

Université Mohamed Khider – Biskra
Faculté des Sciences et de la technologie
Département : Architecture
Ref :



جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم و التكنولوجيا
قسم: الهندسة المعمارية
المرجع:

Mémoire présenté en vue de l'obtention
Du diplôme de
Magistère

Option : Architecture, forme, ambiances, et développement durable.

A la recherche d'une topologie lumineuse de l'espace
architectural. Cas des musées

Présenté par :

SARAOUI Selma

Soutenu publiquement le :

Devant le jury composé de :

MAZOUZ Said
ROUAG-SAFFIDINE Djamila
MELKEMI Khaled
ZEMOURI Noureddine
BELAKEHAL Azeddine

Prof. Université de Biskra
Prof. Université de Constantine
Prof. Université de Biskra
MC 'A' Université de Biskra
MC 'A' Université de Biskra

Président
Examinatrice
Examineur
Examineur
Rapporteur

A la recherche d'une topologie lumineuse de l'espace architectural. Cas des musées.

Résumé :

Le présent travail de magistère, traite de l'importance de la lumière naturelle, et ses possibilités formelle dans les espaces architecturaux, conçu avec le souci de l'intégration de la lumière comme dimension de l'espace, ayant pour appuis la topologie lumineuse.

Le travail part du postulat entre rapport matériel et immatériel qui peut existées entre lumière et forme, et jusqu'à quel degré la topologie pourra mettre en exergue ce rapport, et quels sont les nouveaux préceptes que ce rapport peut engendrer.

Le corpus d'étude qui a fait l'objet de cette recherche répond a des critères de sélection, se composent de trente musées européens, contemporains. L'analyse s'est faite en trois parties, une première séquentielle dont le rôle est de faire ressortir les séquences d'après le parcours muséal. La deuxième est l'analyse du contenu manifeste des discours et récits d'architecte, afin de mettre en évidence la sémantique qui caractérise les séquences. Et la troisième étant de faire correspondre les discontinuités résultantes de la première analyse avec la sémantique et de faire ressortir les topologies lumineuses caractérisant l'environnement lumineux.

Dans l'espace architectural un rapport matériel entre forme et lumière existe, résultant de la conception de l'architecte, ou la topologie lumineuse pourra mettre en exergue des rapports immatériels, en donnant à l'espace de nouvelles possibilités de spatialités, et la dimension topologique peut dégager de nouveaux préceptes en architecture, liée aux caractéristiques de la conformation et de la baie.

ملخص :

مذكرة الماجستير هذه ، تعالج أهمية الضوء الطبيعي ، وإمكانياته القطعية في الفضاءات الهندسية المعمارية، والمصممة بهدف دمج ضوء كبعد من أبعاد الفضاء ، و يدعمنا في ذلك الطوبولوجيا الضوئية. ويدور العمل حول منطلق مقارنة بين العلاقة الملموسة وغير الملموسة التي يمكن أن توجد بين الضوء والشكل ، وإلى أي مدى يمكن للطوبولوجيا أن توضح هذه العلاقة، وما هي المعايير الجديدة التي قد تنجم عن هذه العلاقة.

مدونة الدراسة التي كانت موضوع هذا البحث تفي بمعايير الاختيار، وتتكون من ثلاثين متحف، كلها أوروبية معاصرة. وقد أجريت الدراسة على حسب ثلاث محاور، المحور الأول يتمثل دوره في تسليط الضوء على المتواليات في مسارات المتاحف، المحور الثاني يتضمن تحليل المضمون الظاهر للخطابات الخاصة بالمهندسين أو النصوص الصحفية التي تتضمن وصف البيئة الضوئية للمتاحف ، أما المحور الثالث فيتضمن المطابقة بين عدم الاستمراريات الناجمة عن التحليل الأول و الدلالات الناتجة عن التحليل الكلامي، و بواسطة هذه المطابقة توصلنا إلى الطوبولوجيا الضوئية التي يمكن أن تميز كل بيئة ضوئية.

في الفضاء الهندسي، توجد علاقة مادية بين الضوء و الشكل و هذه العلاقة ناتجة عن تصميم المهندس المعماري ، أين يمكن للطوبولوجيا الضوئية أن تسلط الضوء على علاقات أخرى غير ملموسة بين الشكل و الضوء، و ذلك بمنح أبعاد جديدة للفضاء، وبهذا يمكن للبعد الطوبولوجي أن يحرر أفكار جديدة في الهندسة تتعلق بالخصائص البنيوية للفضاء و علاقاتها مع الفتحة التي تدخل الضوء.

Summary:

This present magisterial work, discusses the importance of natural light, and its formal possibilities in architectural spaces, designed with the aim of integrating the light as a dimension of space, with support for the light topologies. The work starts from the premise compared between tangible and intangible that can existed between light and form, and to what extent the topology can highlight the report, and what are the new precepts that the report may adds.

The body of study that has been the subject of this research meets the selection criteria, containing thirty contemporary European museums, the analysis was conducted in three parts, the first sequence which its role is to bring out the sequences through the museum route. The second is the analysis of the manifest content of the speeches and stories of an architect, to highlight the semantic which characteristics the sequences. And the third is to match the resulting discontinuities of the first analyse with the semantics and to bring out again the light topologies characterizing the light environment

In architectural space the material link between form and light are resulting from the design of the architect, or light topology can highlight relationships intangible, giving to space a new possibilities of spatialities, and topology dimension can generate new precepts in architecture, related to the characteristics of the conformation and the window.

🌹 *A mon pays l'Algérie,*

🌹 *A mes grands parents paternel et maternel que
je n'ai pas connu, qui par leurs Sangs ont
arrosé mon pays,*

🌹 *A mon père et à ma mère,*

🌹 *A mes sœurs et mon frère.*

🌹 *A la ville de Biskra la chaleureuse, la
conviviale et l'enchanteresse, où on ne se sent
jamais étrangers,*

Je dédie ce travail

Remerciements :

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Je voudrais tout d'abord adresser toute ma reconnaissance à Mr. Belakehal Azzedine directeur de ce mémoire, l'enseignement que j'ai reçu et les précieux conseils que vous avez bien voulu me prodiguer, croyez bien que je me garde de l'oublier et que je tiens à vous en marquer ici, toute ma déférente gratitude.

À Monsieur le Pr Mazouz Said, c'est avec un très vif plaisir que j'ai appris votre présidence du jury, qu'il me soit permis de vous traduire la reconnaissance que j'éprouve à votre endroit.

À Madame la Pr. Saffidine D, et Messieurs, le Pr. Melkemi .K et le Dr Lemouri, je les remercie vivement d'avoir accepté d'examiner ce travail et de l'évaluer, j'ai tant apprécié leurs qualités scientifiques et humaines lors de mon passage dans leurs cours.

Je remercie aussi mes enseignants de la post-graduation de l'Institut d'Architecture de Biskra particulièrement : Pr. Farhi A, Dr. Moumi, et Dr. Bensaci.

Je remercie tous mes collègues de post-graduation, avec qui j'ai passé de très agréables années au sein de l'Institut d'Architecture de Biskra.

Je présente également mes remerciements pour Mr. H. Koussa, qui grâce à son soutien moral, j'ai réussi mes études. et à tout le personnel du bureau B.A.D.G.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à mes parents qui m'ont apporté une aide essentielle, et une motivation primordiale, par leur soutien, leur assistance et leur amour.

À tous, je garderai toujours le souvenir ému de votre bienveillance à mon égard et veillerai sans cesse à m'en montrer digne.

“Felix qui potuit rerum cognoscere causas”

Heureux celui qui a pu pénétrer les causes secrètes des choses

-vers de Virgile-

Tables des matières

| | |
|--|-----------|
| Introduction générale | 01 |
| Chapitre 01 : lumière naturelle et espace architectural | |
| Introduction | 09 |
| 1. la lumière et recherche scientifique | 09 |
| 1.1. les besoins visuels | 10 |
| 1.2. Propriétés esthétiques et symboliques | 12 |
| 1.3. Propriétés fonctionnelles et thérapeutiques | 14 |
| 1.4. la lumière une composante de l'ambiance physique | 15 |
| 1.5. L'ambiance à l'ère de la numérisation | 15 |
| 2. Le musée une ambiance totalitaire | 18 |
| 3. la perception de l'ambiance dans un espace d'exposition | 27 |
| 4. la lumière naturelle élément fondamental de l'éclairage dans les musées | 20 |
| 4.1. La lumière naturelle et la mise en valeurs des objets d'art | 21 |
| 4.2. les facteurs d'altération et de conservation des œuvres d'art | 22 |
| 5. Les manières et les dispositifs d'éclairer par la lumière naturelle dans les musées | 23 |
| 5.1. Dispositif de l'éclairage latéral | 24 |
| 5.1.1. éclairage latérale simple | 24 |
| 5.1.2. Fenêtre d'angle | 25 |
| 5.1.3. L'ouverture latérale haute (lucarne) contrôlée | 26 |
| 5.2. Dispositifs Eclairage zénithale | 28 |
| 5.2.1. Les puits de lumière centraux | 28 |
| 5.2.2. Les plafonds diffuseurs de la lumière du jour | 31 |
| 5.2.3. Les plafonds diffuseurs restreints à la lumière du jour | 33 |
| 5.3. Les plafonds diffuseurs restreints de la lumière du jour | 34 |
| 5.3.1. Les murs de lumière | 34 |
| 5.3.2. Les lucarnes à orientation polaire : | 35 |
| 6. Etudes de la lumière dans l'espace architectural | 37 |
| 6.1. Etude des théoriciens | 37 |
| 6.1.1-Etude de la lumière sous un angle typologique | 39 |
| 6.1.2-Etude de la lumière sous un angle morphologique | 39 |
| 6.1.3-Absence de critère topologique dans les essais de théoriciens : | 40 |
| Conclusion | 41 |
| Chapitre 02 : La topologie dans l'espace architecturale..... | |
| Introduction | 44 |

| | |
|---|----|
| 1. La topologie en architecture | 44 |
| 1.1-Naissance de la topologie en architecture | 44 |
| 1.2. De la réponse au problème urbain aux travaux de classification topologique : | 46 |
| a)- Formes rectilignes | 47 |
| b)- Forme combinée | 48 |
| c)- Formes curvilignes | 49 |
| d)- Formes composées | 50 |
| 2. la topologie dans la pensée architecturale : | 50 |
| 2.1. L'approche topologique | 51 |
| 2.1.1. L'approche topologique dans l'architecture vue par les branches philosophiques | 51 |
| 2.1.2. L'approche topologique dans l'architecture vue par la psychologie | 52 |
| 2.1.3. L'approche topologique dans l'architecture vue par les chercheurs mathématiciens | 53 |
| 2.2. La topologie entre théorie et pratique | 54 |
| 2.2.1. L'avis des architectes théoriciens | 54 |
| 2.2.2. L'avis des architectes praticiens | 55 |
| 2.2.2.1. La topologie est mouvement | 56 |
| 2.2.2.2. La topologie est 'l'évènement' | 57 |
| 2.2.2.3. La topologie est 'continuité et mouvement dynamique' | 57 |
| 2.2.2.4. La topologie est 'le mouvement la durée et les points' | 58 |
| 2.2.2.5. Essai de synthèse | 59 |
| A)-Définition : | 59 |
| B)- les transformations géométriques | 60 |
| B.a)-les déplacements | 60 |
| B.b)- Les retournements | 61 |
| B.c)-la symétrie | 61 |
| B.d)-la similitude | 63 |
| B.e)-les projections | 63 |
| 3. les transformations continues dans l'espace architectural (les déformations)_ | 64 |
| 3.1. La déformation en architecture langage expert | 64 |
| 3.2. Les critères de sélection des déformations. | 65 |
| 3.3. La déformation et l'interprétation de l'espace par la lumière | 66 |
| 4. Topologie et espace : | 68 |
| 4.1. l'Espace | 68 |
| 4.2. La lumière | 69 |
| 4.3. l'espace et la lumière | 69 |
| 4.3.1. Le point de vue de Von Meiss | 69 |
| 4.3.2. Le point de vue de Lassance (les formes lumino-spatiales) | 71 |

| | |
|--|-----|
| 4.3.3. Le point de vue de Biron : | 72 |
| 4.3.3.1. La lumière comme une forme de topologie | 73 |
| 5. les composantes et les interrelations | 76 |
| Conclusion | 77 |
| Chapitre 03 : Parti méthodologique..... | |
| Introduction | 80 |
| 1. Le parcours muséal et la promenade architecturale | 80 |
| 1.1. Le parcours entre chemin résultat et espace approprié | 81 |
| 1.2. Le parcours entre définition et architecture | 82 |
| 2. L'analyse séquentielle | 85 |
| 2.1. Définition | 85 |
| 3. Elaboration du modèle d'analyse | 88 |
| 3.1. Reprendre le dessin du parcours | 88 |
| 3.2. Repérer les baies par leurs axes | 89 |
| 3.3. Délimiter les séquences | 90 |
| 4. Description de la séquence | 91 |
| 4.1. La baie | 92 |
| 4.1.1. Le type d'éclairage | 93 |
| a)-L'éclairage zénithal | 93 |
| b)-L'éclairage latéral | 94 |
| 4.1.2. L'orientation | 95 |
| 4.1.3. La position | 95 |
| 4.1.4. L'inclinaison | 97 |
| 4.1.5. La proportion | 98 |
| 4.1.6. La forme | 99 |
| 4.1.7. La taille | 99 |
| 4.1.8. Vitrage | 99 |
| 4.1.9. Le complément de vitrage | 100 |
| 4.2. Les parois de la séquence | 101 |
| 4.2.1. Le Sol | 101 |
| 4.2. 2. Le Plafond | 102 |
| 4.2. 3.Murs | 102 |
| 4.2.2. Mur en face de la baie | 103 |
| 4.2.2.1. La couleur | 104 |
| 4.2.2.2. La texture | 104 |
| 4.2.2.3. Le matériau | 104 |
| conclusion | 104 |
| Chapitre 04 : Corpus d'étude..... | |
| Introduction | 107 |
| 1. Critère de sélection | 107 |
| 1.1. Période historique | 108 |

| | |
|---|-----|
| 1.1.1 L'apport de la muséologie et de la muséographie aux musées : | 108 |
| 1.2. L'intention lumineuse | 110 |
| 1.3. le contenu de l'information | 110 |
| 2. Présentation du corpus d'étude | 111 |
| 2.1. Les musées situés en France | 113 |
| 2.1.1. Musée départemental préhistoire (Roland Simounet 1981) | 113 |
| 2.1.2. Musée des beaux arts de Grenoble (Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras. 1990-1994) | 115 |
| 2.1.3. Musée national de Tayac (Jean-Pierre Buffi 1985-2004) | 116 |
| 2.1.4. Musée du quai de Branly Nouvel (Jean Nouvel 2006) | 117 |
| 2.1.5. Musée de l'histoire naturelle (Paul Chemetov et Borja Huidobro 1987-1993) | 119 |
| 2.1.6. Concours MQB Rudy Ricciotti | 120 |
| 2.2. Les musées situés en Allemagne | 121 |
| 2.2.1. Musée Beyeler Riehen (Renzo Piano 1998) | 121 |
| 2.2.2. Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Jacques Herzog and Pierre de Meuron 1989-1992) | 122 |
| 2.2.3. Humbucker Bahnhof museum ,für Gegenwart, Berlin (Josef Paul Kleihues 1988) | 123 |
| 2.2.4. Musée Jean Tinguely (Mario Botta 1993-1996) | 125 |
| 2.2.5. Musée juif de Berlin (Daniel Libeskind 1999) | 126 |
| 2.3. Les musées situés en Espagne | 127 |
| 2.3.1. Musée Guggenheim Bilbao (Frank O. Gehry 1993) | 127 |
| 2.3.2. Centro Gallego de Arte contemporaneo (Alvaro Siza , 1994) | 128 |
| 2.3.3. Musée hydraulique Espagne (Juan Navarro Baldeweg, 1989 et 1992) | 130 |
| 2.3.4. Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA (Alberto Campo Baeza 1998) | 131 |
| 2.4. Les musées situés en Suisse | 132 |
| 2.4.1. Musée Hergué (Pötzamparc 2006) | 132 |
| 2.4.2. Vitra design museum (Frank Gehry 1988-1989) | 133 |
| 2.4.3 Musée d'ethnographie suisse (Hanger, Monnerat ,Petitpierre, 1995) | 135 |
| 2.5. Les musées situés en Autriche: | |
| 2.5.1. Musée historique de Salzbourg (Hans Hollein 1989-1990) | 135 |
| 2.5.2. KUNSTHAUS BREGENZ, Autriche (Peter Zumthor 1990-1997) | 137 |
| 2.6. Les musées situés en Grande Bretagne | 138 |
| 2.6.1. North Jutland Art museum Alborg (Elissa and Alvar Aalto 1998) | 138 |
| 2.6.2 American air museum Duxford GB (Foster partners 1993-1997) | 139 |
| 2.7. Les musées situés en Italie | 141 |
| 2.7.1. Musée DE MAXXI Zaha Hadid 2010 | 141 |

| | |
|--|-----|
| 2.7.2 . Ara Pacis museum (Richard Meier & Partners 1995-2006) | 142 |
| 2.8. Les musées situés au pays bas | 143 |
| 2.8.1. Bonnefanten museum,Maastricht,Pays-Bas (Aldo Rossi 1990-1994) | 143 |
| 2.8.2.KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Rem Koolhaas 1987-1992) | 144 |
| 2.9. Le musée situé en Finlande | 145 |
| 2.9.1. Musée Nykytaiteen Kiasma,Helsinki, (Steven Holl 1993-1998) | 145 |
| 2.10. Le musée situé en Suède : | 146 |
| 2.10.1. le musée d'Art moderne et d'Architecture Stokholm,Suède (Rafael Moneo 1990-1997) | 146 |
| 2.11. Le musée situé en Grèce | 147 |
| 2.11.1. Musée de l'Acropole Athènes (Bernard Tschumi 2007) | 147 |
| 2.12. Le musée situé en Norvège | 149 |
| 2.12.1. Aukrustsentret Alvdal ,Norvège (Sverre Fehn 1993-1996) | 149 |
| 3. Séquences et lumière naturelle : une application du modèle d'analyse | 150 |
| 3.1. ETAPE 01 | 150 |
| 3.2. ETAPE 02 | 151 |
| 3.3. ETAPE 03 | 151 |
| 3.4. ETAPE 04 | 152 |
| 4. Exemple de lecture détaillée | 153 |
| 4.1. Séquence 01 : | 153 |
| 4.2. Séquence 03 : | 154 |
| 5. Caractéristiques du cas : | 156 |
| Conclusion | 157 |
| Chapitre 05 : la lumière des séquences muséales..... | |
| Introduction | 158 |
| 2.1. Les musées situés en France | 158 |
| 2.1.1. Musée départemental préhistoire (Roland Simounet 1981) | 158 |
| 2.1.2.Musée des beaux arts de Grenoble (Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras. 1990-1994) | 160 |
| 2.1.3. Musée national de Tayac (Jean-Pierre Buffi 1985-2004) | 161 |
| 2.1.4. Musée du quai de Branly Nouvel (Jean Nouvel 2006): | 162 |
| 2.1.5. Musée de l'histoire naturelle (Paul Chemetov et Borja huidobro 1987-1993) : | 163 |
| 2.1.6. Concours MQB Rudy Ricciotti 1994 | 165 |
| 2.2. Les musées situés en Allemagne : | 166 |

| | |
|---|-----|
| 2.2.1. Musée Beyeler Riehen (Renzo Piano 1998) : | 166 |
| 2.2.2. Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Jacques Herzog and Pierre de Meuron 1989-1992) | 168 |
| 2.2.3. Humbuguer Bahnhof museum ,fur Gegenwart,Berlin (Josef Paul Kleihues 1988): | 169 |
| 2.2.4. Musée Jean Tinguely(Mario Botta 1993-1996) | 171 |
| 2.2.5. Musée juif de Berlin (Daniel Libeskind 1999) | 172 |
| 2.3. Les musées situés en Espagne | 174 |
| 2.3.1. Musée Guggenheim Bilbao (Frank O. Gehry 1993) | 174 |
| 2.3.2. Centro Gallego de Arte contemporaneo (Alvaro Siza , 1994) | 177 |
| 2.3.3. Musée hydraulique Espagne (Juan Navarro Baldeweg, 1989 et 1992) | 178 |
| 2.3.4. Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA (Alberto Campo Baeza 1998) | 179 |
| 2.4. Les musées situés en Suisse | 180 |
| 2.4.1. Musée Hergué (Potzamparc 2006) | 180 |
| 2.4.2. Vitra design museum (Frank Gehry1988-1989) | 181 |
| 2.4.3 Musée d'ethnographie suisse (Hanger, Monnerat ,Petitpierre,1995) | 183 |
| 2.5. Les musées situés en Autriche | 184 |
| 2.5.1. Musée historique de Salzbourg (Hans Hollein 1989-1990) | 184 |
| 2.5.2. KUNSTHAUS BREGENZ,Autriche(Peter Zumthor 1990-1997) | 186 |
| 2.6. Les musées situés en Grande Bretagne | 187 |
| 2.6.1. North Jutland Art museum Alborg (Elissa and Alvar Aalto1998) | 187 |
| 2.6.2 American air museum Duxford GB (Foster partners 1993-1997) | 188 |
| 2.7. Les musées situés en Italie | 189 |
| 2.7.1. Museum DE MAXXI Zaha Hadid 2010 | 189 |
| 2.7.2 . Ara Pacis museum (Richard Meier & Partners 1995-2006) | 192 |
| 2.8. Les musées situés au pays bas | 193 |
| 2.8.1. Bonnefanten museum,Maastricht,Pays-Bas (Aldo Rossi 1990-1994) | 193 |
| 2.8.2.KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Rem Koolhaas 1987-1992) | 195 |
| 2.9. Le musée situé en Finlande | 198 |
| 2.9.1. Musée Nykyaiteen Kiasma,Helsinki, (Steven Holl 1993-1998) | 198 |
| 2.10. Le musée situé en Suède | 200 |
| 2.10.1. le musée d'Art moderne et d'Architecture Stockholm,Suède (Rafael Moneo 1990-1997) | 200 |
| 2.11. Le musée situé en Grèce | 202 |
| 2.11.1. Musée de l'Acropole Athènes (Bernard Tschumi 2007) | 202 |
| 2.12. Le musée situé en Norvège | 204 |
| 2.12.1. Aukrustsentret Alvdal, Norvège (Sverre Fehn 1993-1996) | 204 |

| | |
|--|------------|
| Interprétation | 205 |
| Conclusion | 206 |
| | 210 |
| Chapitre 06 : Topologie lumineuse et discontinuité | |
| Introduction | 208 |
| 1. Les discontinuités | 208 |
| 1.1. La discontinuité d'orientation | 208 |
| 1.2. la discontinuité du type d'éclairage | 209 |
| 1.3. Discontinuité de la forme de la baie | 210 |
| 1.4. La discontinuité de la proportion de la baie par rapport au mur ou au plafond | 211 |
| 1.5. Discontinuité de la taille de la baie | 211 |
| 1.6. La discontinuité de la position de la baie | 212 |
| 1.7. Discontinuité de l'inclinaison de la paroi | 213 |
| 2. Les correspondances entre les discontinuités | 213 |
| 2.1. Discontinuités position /taille /orientation de la baie | 214 |
| 2.2 Discontinuités du type d'éclairage /taille. De la baie | 215 |
| 2.3. Discontinuités orientation /taille /complément de vitrage de la baie | 216 |
| 2 .Sémantique des architectes | 220 |
| 2.1. Les correspondance dans la sémantique des architectes | 220 |
| 2.1.1. Mouvement et révélation | 220 |
| 2.1.2. Transparence et opacité, intégration, et atmosphère. | 220 |
| 2.1.3. Orientation, formalisation, perspective lumineuse, admission et distribution. | 221 |
| 3 .Correspondance entre les discontinuités et la sémantique des architectes : | 221 |
| 3.1. Topologie 01 | 221 |
| 3.2. Topologie 02 | 223 |
| 3.3. Topologie 03 | 224 |
| 3.4. Topologie 04 | 225 |
| 3.5. Topologie 05 | 226 |
| 3.6. Topologie 06 | 227 |
| 3.7. Topologie 07 | 227 |
| 4. Interprétation | 228 |
| 4.1. Les discontinuités | 228 |
| 4.2 La sémantique | 229 |
| 4.3. Les rapports entre discontinuités et sémantique | 229 |
| Conclusion | 230 |
| | |
| Conclusion générale..... | 231 |

| | |
|----------------------|-----|
| Bibliographie | 236 |
|----------------------|-----|

Table des figuresIntroduction générale:

| | |
|---|----|
| Figure.1: Structure du mémoire (Auteur, 2011) | 07 |
|---|----|

Chapitre 01 : lumière naturelle et espace architectural

| | |
|---|----|
| Figure I .1: Exploration de l'ambiance par le biais des maquettes d'étude.(Biron K ., 2008.) | 10 |
| Figure I .2: Mesure des luminances dans une bibliothèque (Mudri L ., 2008.) | 11 |
| Figure I .3: Bibliothèque de l'Institut du Monde Arabe sous ciel couvert, et sous ciel claire(Mudri L ., 2008.) | 11 |
| Figure I .4: Photo symbolisant l'aspect de la spiritualité. Yale center for British Art,1974 (Donnet I., 2010.) | 12 |
| Figure I .5: Kahn,synagogue hurva,1969 (Donnet I., 2010.) | 12 |
| Figure I .6: Yale Centre of British Art, 1974 (Biron K ., 2008.) | 12 |
| Figure I .7: Fenêtres d'angle (C. Scarpa) (Biron K ., 2008.) | 12 |
| Figure I.08: Yale Centre for British Art, 1974 (Plummer, 2003) | 13 |
| Figure I .9: Ultra-Nature, 2005, Daejon (Miguel C., 2009.) | 14 |
| Figure I . 10:Ambiance lumineuse par l'éclairage zénithal, musée de Glasgow (Auteur, 2009) | 15 |
| Figure I .11: schéma qui montre la possibilité de l'application de la démarche de conception par le biais des ambiances.(Hégron G., 2006.) | 16 |
| Figure I .12 : ce schéma montre de manière Claire que la réfection sur l'ambiance lumineuse, est de la même ampleur que celle du volume architecturale. (Hégron G., 2006.) | 17 |
| Figure I .13 : Figure I . 13 : Musée condé de chantilly, (http://www.bre.museum.no , 2010) | 18 |
| Figure I .14 : Eclairage latéral simple, (Cuttle C., 2007.) | 25 |
| Figure I .15 : L'ouverture latérale haute (lucarne) contrôlée, (Cuttle C., 2007.) | 26 |
| Figure I .16 : La galerie d'image de Dulwich avec ouverture latérale haute (Cuttle C., 2007.) | 27 |
| Figure I .17: les puits de lumière centraux (Cuttle C., 2007.) | 28 |
| Figure I .18 : Musée Pinakotek U .K (Cuttle C., 2007) | 28 |
| Figure I .19 : différence entre la voute courbée et le mur (: Millet ,2008) | 29 |
| Figure I .20 : l'Alte Staats museum.USA, (Cuttle C., 2007) | 29 |
| Figure I .21 : l'Alte Staats museum.USA (Cuttle C., 2007) | 30 |
| Figure I .22 : l'Alte Staats museum .USA (Cuttle C., 2007) | 31 |
| Figure I .23 : Les plafonds diffuseurs de la lumière du jour (Cuttle C., 2007) | 32 |
| Figure I .24 : Le musée métropolitain de l'art, New York (Cuttle C., 2007) | 32 |
| Figure I .25: Les plafonds diffuseurs restreints de la lumière du jour (Cuttle C., 2007) | 33 |
| Figure I .26: Norton Simon Museum (Cuttle C., 2007) | 34 |
| Figure I .27: Norton Simon Museum (Cuttle C., 2007) | 34 |
| Figure I .28 : Les murs de lumière (Cuttle C., 2007) | 35 |
| Figure I .29 : lands Kunst museum (Peressut L. B.,1999) | 35 |
| Figure I .30 : musée Wallraf Rickartz (Cuttle C ,2011) | 36 |
| Figure I .31 : La lucarne à orientation polaire (Cuttle C., 2007) | 37 |

| | |
|---|----|
| Figure I. 32 : La lucarne à orientation polaire (Cuttle C., 2007) | 37 |
| Figure I. 33 : indicateurs de la conformation architecturale (Belakehal, 2010) | 38 |
| Figure I. 34:éclairage zénithal pyramide du Louvre (Auteur, 2008) | 39 |
| Figure I. 35:éclairage latéral, (Peressut L. B., 1999) | 39 |

Chapitre 02 : La topologie dans l'espace architecturale

| | |
|--|----|
| Figure II. 01 : le problème des 07 ponts (Larousse, 2008) | 46 |
| Figure II. 02: Exemple de forme rectiligne (Ibrahim M. H., 1997) | 48 |
| Figure II. 03: exemple de forme combinée (Ibrahim M. H., 1997) | 48 |
| Figure II. 04 : exemple de forme curviligne (Ibrahim M. H., 1997) | 49 |
| Figure II. 05 : exemple de forme composée (Ibrahim M. H., 1997) | 50 |
| Figure II. 06: Proposition WTC par M.Novak (M.Novak, 2010) | 51 |
| Figure II. 07: Evolution de la forme géométrique d'un triangle selon LYNN (Rowe et Colin, 1976) | 52 |
| Figure II. 08: évolution topologique d'une forme (Sossinsky et Alexei, 1999) | 52 |
| Figure II. 09 : évolution topologique d'une ligne dans la conception (Serres et Michel, 1993) | 52 |
| Figure II. 10: évolution de la forme dans la conception (Serres et Michel, 1993) | 53 |
| Figure II.11 :PHYLOX séries (M.Novak, 2010) | 53 |
| Figure II. 12: étape d'élaboration topologique d'une tour (Guiseppa, 2010.) | 54 |
| Figure II. 13:Schéma expliquant l'intervention d'un évènement dans la conception (Auteur, 2009) | 56 |
| Figure II. 14:niveau de compréhension topologique de la réalité suivant des calques (Perrella , 2001) | 58 |
| Figure II. 15 : photo du traitement V4D(Alien.W, 2001) | 59 |
| Figure II.16 : synthèse de la définition de la topologie (Auteur, 2009) | 60 |
| Figure II.17 : Schéma de translation (Serres et Michel, 1993) | 61 |
| Figure II.18:Schéma de rotation (Serres et Michel, 1993) | 61 |
| Figure II.19:Schéma de réflexion (Serres et Michel, 1993) | 62 |
| Figure II.20:La projection (Serres et Michel, 1993) | 63 |
| Figure II. 21 : Types de projections (Serres et Michel, 1993) | 64 |
| Figure II.22: Quatre familles lumino-spatiales de référence de Lassance. (Biron, 2008) | 71 |
| Figure II.23: Autre familles lumino-spatiales possible. (Biron, 2008) | 72 |
| Figure II. 24: Robert Irwing, 1973, Window Room(Biron, 2008) | 73 |
| Figure II.25 : Keller, Beams of light(Biron, 2008) | 74 |
| Figure II. 26: Ando, 1995, Unesco (Biron, 2008) | 76 |

Chapitre 03 : Parti méthodologique

| | |
|---|----|
| Figure III .01 : musée Guggenheim F.L.W (Peressut L. B., 1999) | 80 |
| Figure III. 02: parcours du musée Guggenheim (Peressut L. B., 1999) | 81 |
| Figure III.03 : Partie du parcours musée Glasgow (Auteur, 2009) | 81 |
| Figure III. 04: Espace d'exposition a Washington museum (Peressut L. B., 1999) | 82 |

| | |
|--|----|
| Figure III. 05 : Partie du parcours musée Bunfunton (Peressut L. B., 1999) | 83 |
| Figure III. 06 : type de parcours selon la forme dans la conception de musée (Mariani-Roussset, 1996) | 83 |
| Figure III. 07 : Fondation Ménéil à Houston, Renzo Piano, 1985-87(Peressut L. B., 1999) | 84 |
| Figure III. 08 : musée de la préhistoire .R.Semounet (Semounet R., 1996) | 84 |
| Figure III. 09 : La National Gallery of Art (Peressut L. B., 1999) | 85 |
| Figure III. 10 : Définition de l'analyse séquentielle suivant le parcours cas des musées (Auteur, 2010) | 87 |
| Figure III. 11 : l'analyse séquentielle suivant Philippe Panerai(Panerai P, 1983) | 87 |
| Figure III. 12: schéma du parcours (Auteur, 2010) | 88 |
| Figure III. 13 : schéma du parcours (Auteur, 2010) | 88 |
| Figure III. 14 : schéma du parcours (Auteur, 2001) | 88 |
| Figure III. 15: Schéma du parcours avec les axes des ouvertures (Auteur, 2010) | 89 |
| Figure III. 16 : Schéma du parcours avec les axes des ouvertures (Auteur, 2010) | 89 |
| Figure III. 17 : Schéma du parcours avec les axes des ouvertures (Auteur, 2010) | 89 |
| Figure III. 18: Schéma du parcours avec les axes des baies et axes des parois (Auteur, 2010) | 90 |
| Figure III. 19 : Schéma du parcours avec les axes des baies et axes des parois (Auteur, 2010) | 90 |
| Figure III. 20 : Exemple d'application (Auteur, 2010) | 91 |
| Figure III. 21: Représentation schématique d'une baie (Auteur, 2010) | 92 |
| Figure III. 22 : Représentation schématique d'une baie (Auteur, 2010) | 92 |
| Figure III. 23: Représentation schématique d'une baie (Auteur, 2010) | 92 |
| Figure III. 24: Eclairage Zénithal (Baker, 1993) | 93 |
| Figure III. 25: musée de Guggenheim (zénithale) (Peressut L. B., 1999) | 94 |
| Figure III. 26 : NGA Washington (Peressut L. B., 1999) | 94 |
| Figure III. 27 : l'éclairage latéral (Reiter et Herde, 2004) | 94 |
| Figure III. 28 : The Whitney museum, new York (Cuttle C., 2007) | 95 |
| Figure III. 29: position de la fenêtre en plan (Reiter et Herde, 2004) | 96 |
| Figure III. 30: position de la fenêtre en plan (Reiter et Herde, 2004) | 96 |
| Figure III. 31 : lexique de base (Reiter et Herde, 2004) | 96 |
| Figure III. 32: les positions de la baie (Reiter et Herde, 2004) | 97 |
| Figure III. 33 : fenêtre en haut du mur (Reiter et Herde, 2004) | 97 |
| Figure III. 34: baie occupant tout le mur Source : Reiter et Herde, 2004. | 97 |
| Figure III. 35: L'inclinaison de la baie par rapport au plan. (Auteur, 2010) | 98 |
| Figure III. 36: L'inclinaison de la baie par rapport à la coupe (Auteur, 2010) | 98 |
| Figure III.37 : Variations des types d'ouverture dans les musées (Cuttle C., 2007) | 99 |

| | |
|--|-----|
| Figure III. 38: Le type de vitrage existant dans les édifices publics (Reiter et Herde, 2004) | 99 |
| Figure III. 39: Complément de vitrage pour édifices publics (Reiter et Herde, 2004) | 100 |
| Figure III. 40: Musée Beyeler Riehen, Suisse (Cuttle C., 2007) | 100 |
| Figure III. 41 : Musée Beyeler Riehen, Suisse (Peressut L. B., 1999) | 101 |
| Figure III. 42:sol plat (Peressut L. B., 1999) | 101 |
| Figure III. 43:Sol incliné (Peressut L. B., 1999) | 101 |
| Figure III. 44:sol lisse vitra museum (Peressut L. B., 1999) | 102 |
| Figure III. 45: Sol rugueux musée de la préhistoire (Peressut L. B., 1999) | 102 |
| Figure III. 46: parcours du musée de l'archéologie maritime (1988) (Peressut L. B., 1999) | 102 |
| Figure III. 47: Musée de YAD (Cuttle C., 2007) | 103 |
| Figure III. 48 : Musée de YAD (Cuttle C., 2007) | 103 |

Chapitre 04 : Corpus d'étude

| | |
|--|-----|
| Figure IV. 01: Critères de sélection du corpus d'étude (Auteur, 2010) | 108 |
| Figure IV. 02 : Musée départemental préhistoire (Semounet R., 1994) | 114 |
| Figure IV. 03 : Musée des beaux arts de Grenoble (Félix A, 2010.) | 116 |
| Figure IV. 04 : Musée national de Tayac (BUFFI J.P, 2010) | 117 |
| Figure IV. 05: Musée du quai de Branly Nouvel (Nouvel J , 2011.) | 118 |
| Figure IV. 06 : Musée de l'histoire naturelle (Peressut L. B., 1999) | 119 |
| Figure IV. 07 : Concours MQB Rudy Ricciotti (Ricciotti R, 1994) | 120 |
| Figure IV. 08 : Musée Beyeler Riehen (Peressut L. B., 1999) | 121 |
| Figure IV. 09 : Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Peressut L. B., 1999) | 122 |
| Figure IV. 10 : Humbuguer Bahnhof museum ,fur Gegenwart,Berlin (Peressut L. B., 1999) | 124 |
| Figure IV. 11 : Musée Jean Tinguely (Peressut L. B., 1999) | 125 |
| Figure IV. 12 : Musée juif de Berlin (Peressut L. B., 1999) | 126 |
| Figure IV. 13 : Musée Guggenheim Bilbao (Peressut L. B., 1999) | 128 |
| Figure IV. 14 : Centro Gallego de Arte contemporaneo (Peressut L. B., 1999) | 130 |
| Figure IV. 15 : Musée hydraulique Espagne (Peressut L. B., 1999) | 131 |
| Figure IV. 16 : Musée de l'Archéologie maritime (Baeza A.C ,2001) | 131 |
| Figure IV. 17 : Musée Hergué (Hergué, 2009) | 132 |
| Figure IV. 18 : Vitra Design Museum (Peressut L. B., 1999) | 134 |
| Figure IV. 19: Musée d'ethnographie suisse (Hanger, 1995) | 135 |
| Figure IV. 20 : Musée historique de Salzbourg (Peressut L. B., 1999) | 136 |
| Figure IV. 21 : KUNSTHAUS BREGENZ,Autriche (Peressut L. B., 1999) | 137 |
| Figure IV. 22: North Jutland Art museum Alborg (Alvar A , 2010.) | 139 |
| Figure IV. 23: American air museum Duxford GB (Peressut L. B., 1999) | 140 |
| Figure IV. 24: Museum DE MAXXI (Hadid Z , 2010.) | 141 |
| Figure IV. 25 : Ara Pacis museum (Narboni , 2010.) | 142 |

| | |
|--|-----|
|) | |
| Figure IV.26 : Bonnefanten museum,Maastricht,Pays-Bas (Peressut L. B., 1999) | 143 |
| Figure IV.27 : KUNSTHAL,Rotterdam Pays Bas(Peressut L. B., 1999) | 144 |
| Figure IV.28 : <i>Musée Nykytaiteen</i> Kiasma,Helsinki, Finlande (Peressut L. B., 1999) | 146 |
| Figure IV.29 : le musée d'Art moderne et d'Architecture stockholm,Suède(Peressut L. B., 1999) | 147 |
| Figure IV. 30 : Musée de l'Acropole Athènes (Tschumi, 2007) | 148 |
| Figure IV. 31 : Aukrustsentret Alvdal, Norvège (Peressut L. B., 1999) | 149 |
| Figure IV. 32 : Schéma qui illustre la trajectoire du parcours (Auteur, 2010) | 150 |
| Figure IV. 33 : Schéma qui illustre le positionnement des axes des baies (Auteur, 2010) | 151 |
| Figure IV. 34 : schéma qui illustre le dessin de la séquence. (Auteur, 2010) | 151 |
| Figure IV. 35 : portion du plan avec parcours séquence 01(Auteur, 2010) | 152 |
| Figure IV. 36: Coupes sur la séquence 01 (Auteur, 2010) | 153 |
| Figure IV. 37: portion du plan avec parcours et axes de la baie (Auteur, 2010) | 153 |
| Figure IV. 38 : limite de la séquence (Auteur, 2010) | 154 |
| Figure IV. 39 : intérieur du musée Source : Peressut L. B., 1999 | 154 |
| Figure IV. 40 : portion du plan avec parcours séquence 02 (Auteur, 2010) | 154 |
| Figure IV. 41: portion du plan avec parcours et axes de la baie, photo ambiance, (Auteur, 2010) | 155 |
| Figure IV. 42 : portion du plan avec parcours et axes de la baie, photo ambiance, (Auteur, 2010) | 155 |
| Figure IV. 43: coupe sur le musée (Auteur, 2010) | 155 |

Chapitre 05 : la lumière des séquences muséales

| | |
|--|-----|
| Figure V. 01 : Musée départemental de la préhistoire (Semounet R., 1994) | 159 |
| Figure V. 02 : Musée départemental de la préhistoire (Auteur, 2010) | 159 |
| Figure V. 03: Musée des beaux arts de Grenoble (Félix A, 2011.) | 160 |
| Figure V. 04: Musée des beaux arts de Grenoble (Félix A, 2011.) | 160 |
| Figure V. 05 : Musée des beaux arts de Grenoble (Félix A, 2011.) | 160 |
| Figure V. 06: Musée national de Tayac (BUFFI J.P, 2010.) | 162 |
| Figure V. 07: Musée national de Tayac (BUFFI J.P, 2010.) | 162 |
| Figure V. 08: Musée du quai de Branly Nouvel (Nouvel J, 2009) | 163 |
| Figure V. 09: Musée du quai de Branly Nouvel (Nouvel J, 2009) | 163 |
| Figure V. 10: Musée du quai de Branly Nouvel (Nouvel J, 2009) | 163 |
| Figure V. 11 : Correspondance entre Taille-Type d'éclairage (Musée du Quai de Branly) (Auteur, 2010) | 163 |
| Figure V. 12: Musée de l'histoire naturelle, (Auteur, 2010) | 164 |
| Figure V. 13 : Musée du Quai de Branly, (Ricciotti) (Auteur, 2010) | 166 |
| Figure V. 14 : Photo de rendu du musée du Quai de Branly (Ricciotti R, 1994) | 166 |
| Figure V. 15: Musée Beyeler Riehen (Peressut L. B., 1999.) | 167 |

| | |
|--|-----|
| Figure V. 16 : Musée Beyeler Riehen Source: Peressut L. B., 1999. | 167 |
| Figure V. 17 : Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Peressut L. B., 1999) | 168 |
| Figure V. 18 : Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Peressut L. B., 1999) | 168 |
| Figure V. 19: Humbuguer Bahenhof museum ,fur Gegenwart,Berlin (Peressut L. B., 1999) | 169 |
| Figure V. 20 : Humbuguer Bahenhof museum ,fur Gegenwart,Berlin (Peressut L. B., 1999) | 169 |
| Figure V. 21 : Humbuguer Bahenhof museum ,fur Gegenwart,Berlin (Peressut L. B., 1999) | 169 |
| Figure V. 22 : Correspondance Taille-Orientation (Humbuguer Bahenhof museum) (Auteur, 2010) | 170 |
| Figure V. 23: Musée Jean Tinguely (Peressut L. B., 1999) | 171 |
| Figure V. 24: Musée Jean Tinguely (Peressut L. B., 1999) | 171 |
| Figure V. 25 : Correspondance Taille-Orientation (musée Jean Tinguely) (Auteur, 2010) | 172 |
| Figure V. 26: Musée juif de Berlin (Peressut L. B., 1999) | 173 |
| Figure V. 27 : Musée juif de Berlin (Peressut L. B., 1999) | 173 |
| Figure V. 28 : Correspondance taille- type d'éclairage (Musée juif de Berlin) (Auteur, 2010) | 173 |
| Figure V. 29 : Correspondance Taille- Position (Musée juif de Berlin) (Auteur, 2010) | 174 |
| Figure V. 30: Musée Guggenheim Bilbao (Peressut L. B., 1999) | 174 |
| Figure V. 31 : Musée Guggenheim Bilbao (Peressut L. B., 1999) | 174 |
| Figure V. 32 : Musée Guggenheim Bilbao (Peressut L. B., 1999) | 174 |
| Figure V. 33 : Musée Guggenheim Bilbao (Peressut L. B., 1999) | 174 |
| Figure V. 34 : Correspondance Forme-Type d'éclairage (Musée Guggenheim Bilbao) (Auteur, 2010) | 176 |
| Figure V. 35 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (Musée Guggenheim Bilbao) (Auteur, 2010) | 176 |
| Figure V. 36: Centro Gallego de Arte contemporaneo(Siza A ,1998) | 177 |
| Figure V. 37: Musée national de Tayac(Peressut L. B., 1999) | 178 |
| Figure V. 38: Musée national de Tayac(Peressut L. B., 1999) | 178 |
| Figure V. 39 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (Musée national de Tayac) (Auteur, 2010) | 179 |
| Figure V. 40 : Musée de l'archéologie maritime (Baeza A.C, 1999) | 180 |
| Figure V. 41: musée Hergué (Hergué, 2006) | 181 |
| Figure V. 42: musée Hergué (Hergué, 2006) | 181 |
| Figure V. 43 : musée Hergué (Hergué, 2006) | 181 |
| Figure V. 44: Vitra design museum (Peressut L. B., 1999) | 182 |
| Figure V. 45 : vitra design museum (Peressut L. B., 1999) | 182 |
| Figure V. 46 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (Vitra design museum) (Auteur, 2010) | 183 |
| Figure V. 47: Musée d'ethnographie suisse (Hanger, 1994) | 184 |
| Figure V. 48 : Musée historiques de Salzbourg (Hollein, 1991) | 185 |
| Figure V. 49 : Musée historiques de Salzbourg (Hollein, 1991) | 185 |
| Figure V. 50 : Musée historiques de Salzbourg (Hollein, 1991) | 185 |

| | |
|--|-----|
| Figure V. 51 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (Musée historiques de Salzbourg) (Auteur, 2010) | 185 |
| Figure V. 52: KUNSTHAUS BREGENZ,Autriche (Peressut L. B., 1999) | 186 |
| Figure V. 53 : KUNSTHAUS BREGENZ,Autriche (Peressut L. B., 1999) | 186 |
| Figure V. 54: North Jutland Art museum Alborg (Alvar A , 2010.) | 188 |
| Figure V. 55: North Jutland Art museum Alborg (Alvar A , 2010.) | 188 |
| Figure V. 56: North Jutland Art museum Alborg (Alvar A , 2010.) | 188 |
| Figure V. 57 : American air museum Duxford GB (Peressut L. B., 1999) | 189 |
| Figure V. 58: American air museum Duxford GB (Peressut L. B., 1999) | 189 |
| Figure V. 59: American air museum Duxford GB (Peressut L. B., 1999) | 189 |
| Figure V. 60: Museum DE MAXXI (Source : Hadid Z , 2011.) | 190 |
| Figure V. 61: Museum DE MAXXI (Hadid Z , 2011.) | 190 |
| Figure V. 62 : Correspondance Taille- Type d'éclairage (Museum DE MAXXI) (Auteur, 2010) | 191 |
| Figure V. 63 : Correspondance Taille-Forme (Museum DE MAXXI) (Auteur, 2010) | 191 |
| Figure V. 64 : Ara Pacis museum (Narboni , 2011.) | 192 |
| Figure V. 65 : Correspondances Type d'éclairage - Taille (Ara Pacis museum) (Auteur, 2010) | 193 |
| Figure V. 66: Bonnefanten museum,Maastricht,Pays-Bas (Peressut L. B., 1999) | 194 |
| Figure V. 67: Bonnefanten museum,Maastricht,Pays-Bas (Peressut L. B., 1999) | 194 |
| Figure V. 68 : Bonnefanten museum,Maastricht,Pays-Bas (Peressut L. B., 1999) | 194 |
| Figure V. 69 : KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Peressut L. B., 1999) | 197 |
| Figure V. 70 : KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Peressut L. B., 1999) | 197 |
| Figure V. 71 : KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Peressut L. B., 1999) | 197 |
| Figure V. 72 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (KUNSTHAL;Rotterdam) (Auteur, 2011) | 197 |
| Figure V. 73: Musée Nykyaiteen Kiasma,Helsinki, Finlande (Peressut L. B., 1999) | 199 |
| Figure V. 74 : Musée Nykyaiteen Kiasma,Helsinki, Finlande (Peressut L. B., 1999) | 199 |
| Figure V. 75 : Correspondance Forme-Type d'éclairage (Musée Nykyaiteen Kiasma) (Auteur, 2011) | 199 |
| Figure V. 76: le musée d'Art moderne et d'Architecture Stokholm, Suède(Peressut L. B., 1999) | 200 |
| Figure V. 77 : le musée d'Art moderne et d'Architecture Stokholm, Suède(Peressut L. B., 1999) | 200 |
| Figure V. 78: Correspondance Taille- Type d'éclairage (musée d'Art moderne et d'Architecture) (Auteur, 2010) | 201 |
| Figure V. 79 : Forme -Type d'éclairage (musée d'Art moderne et d'Architecture) (Auteur, 2010) | 202 |
| Figure V. 80: Musée de l'Acropole Athènes (Tschumi., 2011.) | 202 |
| Figure V. 81: Musée de l'Acropole Athènes (Tschumi., 2011.) | 202 |
| Figure V. 82: Musée de l'Acropole Athènes (Tschumi., 2011.) | 202 |
| Figure V. 83 : Aukrustsentret Alvdal, Norvège ,(Peressut L. B., 1999). | 205 |
| Figure V. 84: Aukrustsentret Alvdal, Norvège ,(Peressut L. B., 1999). | 205 |
| Figure V. 85 : Aukrustsentret Alvdal, Norvège ,(Peressut L. B., 1999). | 205 |

Chapitre 06 : Topologie lumineuse et discontinuité

| | |
|--|-----|
| Figure VI. 01 : Musée de l'Acropole Athènes (Tschumi,, 2011.) | 209 |
| Figure VI. 02 : graphe la discontinuité d'orientation (Auteur, 2010) | 209 |
| Figure VI. 03 : Musée Guggenheim Bilbao Source: Peressut L. B., 1999. | 210 |
| Figure VI. 04 : la discontinuité de type d'éclairage (Auteur, 2010) | 210 |
| Figure VI. 05: Musée juif de Berlin (Peressut L. B., 1999) | 210 |
| Figure VI. 06 : Musée juif de Berlin (Peressut L. B., 1999) | 210 |
| Figure VI. 07 : <i>Musée Nykytaiteen</i> Kiasma,Helsinki (Peressut L. B., 1999) | 211 |
| Figure VI. 08 : la discontinuité de la proportion. (Auteur, 2011) | 211 |
| Figure VI. 09 : North Jutland Art museum Alborg (www.archidayly.com/alvarA /nGm, 2011) | 212 |
| Figure VI. 10: North Jutland Art museum Alborg (www.archidayly.com/alvarA /nGm, 2011) | 212 |
| Figure VI. 11: La discontinuité de la proportion (Auteur, 2011) | 212 |
| Figure VI. 12 : Humbuguer Bahnhof Museum ,fur Gegenwart,Berlin (Peressut L. B., 1999) | 213 |
| Figure VI. 13: Humbuguer Bahnhof Museum ,fur Gegenwart,Berlin (Peressut L. B., 1999) | 213 |
| Figure VI. 14: American air museum Duxford GB (Peressut L. B., 1999) | 213 |
| Figure VI. 15: American air museum Duxford GB (Peressut L. B., 1999) | 213 |
| Figure VI. 17: Les correspondances des discontinuités de position /taille /orientation. (Auteur, 2011) | 215 |
| Figure VI. 18: American air museum Duxford GB (Peressut L. B., 1999) | 215 |
| Figure VI. 19: les discontinuités de type d'éclairage /taille. (Auteur, 2011) | 216 |
| Figure VI. 20: Musée de l'Acropole Athènes (Tschumi,, 2011.) | 216 |
| Figure VI. 21 : Musée de l'Acropole Athènes (Tschumi,, 2011.) | 216 |
| Figure VI. 22: les correspondances des discontinuités d'orientation /taille /complément de vitrage. (Auteur, 2010) | 217 |
| Figure VI. 23: Les correspondances entre mots utilisées par les architectes (Auteur, 2010) | 220 |
| Figure VI. 24: les correspondances entre discontinuités et sémantique 1 (Auteur, 2010) | 222 |
| Figure VI. 25: Schéma des correspondances sémantique et discontinuités 1 (Auteur, 2010) | 222 |
| Figure VI. 26 : Schéma des correspondances sémantique et discontinuités 2 (Auteur, 2010) | 223 |
| Figure VI. 27: les correspondances entre discontinuités et sémantique 2 (Auteur, 2010) | 223 |
| Figure VI. 28 : Schéma des correspondances sémantiques et discontinuités 3 (Auteur, 2010) | 224 |
| Figure VI. 29 : les correspondances entre discontinuités et sémantique 3 (Auteur, 2010) | 224 |
| Figure VI. 30 : les correspondances entre discontinuités et sémantique 4 (Auteur, 2010) | 225 |
| Figure VI. 31 : les correspondances entre discontinuités et sémantique 4 (Auteur, 2010) | 225 |
| Figure VI. 32: Les correspondances entre discontinuités et sémantique 5 (Auteur, 2010) | 226 |
| Figure VI. 33: les correspondances entre discontinuités et sémantique 5 (Auteur, 2010) | 226 |
| Figure VI. 34: les correspondances entre discontinuités et sémantique 6 (Auteur, 2010) | 227 |
| Figure VI. 35: les correspondances entre discontinuités et sémantique 7 (Auteur, 2010) | 227 |
| Figure VI. 36: les correspondances entre discontinuités et sémantique 7 (Auteur, 2010) | 228 |

Liste des tableaux**Chapitre 02 : Corpus d'étude :**

| | |
|--|----|
| Tableau II. 01 : déformations de l'espace par la lumière et leurs interprétations (Schultz V, 2010.) | 67 |
|--|----|

Chapitre 04 : Corpus d'étude :

| | |
|---|-----|
| Tableau IV .01 : les musées choisis pour le corpus d'étude 01 (Auteur, 2010) | 111 |
| Tableau IV .02 : les musées choisis pour le corpus d'étude 02 (Auteur, 2010) | 112 |
| Tableau IV. 03 : Constituantes le descripteur de la recherche (Auteur, 2010) | 152 |
| Tableau IV. 04: nombre de séquence obtenu d'après le descripteur (Auteur, 2010) | 155 |
| Tableau IV.05 : Tableau descripteur de l'analyse séquentielle (Auteur, 2010) | 156 |

Chapitre 05 : la lumière des séquences muséales

| | |
|---|-----|
| Tableau V .1 : le nombre et le type de séquence Musée départemental préhistoire (Auteur, 2010) | 158 |
| Tableau V .2 : le nombre et le type de séquence Musée des Beaux Arts de Grenoble (Auteur, 2010) | 160 |
| Tableau V .3 : le nombre et le type de séquence Musée national de Tayac (Auteur, 2010) | 161 |
| Tableau V .4 : le nombre et le type de séquence Musée du quai de Branly Nouvel (Auteur, 2010) | 162 |
| Tableau V .5 : le nombre et le type de séquence Musée de l'histoire naturelle (Auteur, 2010) | 164 |
| Tableau V .6 : le nombre et le type de séquence Concours MQB Rudy Ricciotti (Auteur, 2010) | 165 |
| Tableau V .7 : le nombre et le type de séquence Musée Beyeler Riehen (Auteur, 2010) | 167 |
| Tableau V .8 : le nombre et le type de séquence Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Auteur, 2010) | 168 |
| Tableau V .9 : le nombre et le type de séquence Humbuguer Bahnhof museum (Auteur, 2010) | 170 |
| Tableau V .10 : le nombre et le type de séquence Musée Jean Tinguely (Auteur, 2010) | 171 |
| Tableau V .11 : le nombre et le type de séquence Musée juif de Berlin (Auteur, 2010) | 173 |
| Tableau V .12 : le nombre et le type de séquence Musée Guggenheim Bilbao (Auteur, 2010) | 175 |
| Tableau V .13 : le nombre et le type de séquence Centro Gallego de Arte contemporaneo (Auteur, 2010) | 177 |
| Tableau V .14 : le nombre et le type de séquence Musée hydraulique Espagne (Auteur, 2010) | 178 |
| Tableau V .15 : le nombre et le type de séquence Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA (Auteur, 2010) | 180 |
| Tableau V .16 : le nombre et le type de séquence Musée Hergué (Auteur, 2010) | 182 |
| Tableau V .17: le nombre et le type de séquence Vitra design museum (Auteur, 2010) | 184 |
| Tableau V.18 : le nombre et le type de séquence Musée d'ethnographie suisse (Auteur, 2010) | 183 |

| | |
|--|-----|
| Tableau V .19 : le nombre et le type de séquence Musée historique de Salzbourg (Auteur, 2010) | 184 |
| Tableau V .20 : le nombre et le type de séquence KUNSTHAUS BREGENZ,Autriche (Auteur, 2010) | 186 |
| Tableau V .21 : le nombre et le type de séquence North Jutland Art museum Alborg (Auteur, 2010) | 187 |
| Tableau V .22 : le nombre et le type de séquence American air museum Duxford GB (Auteur, 2010) | 188 |
| Tableau V .23 : le nombre et le type de séquence musée DE MAXXI (Auteur, 2010) | 190 |
| Tableau V .24 : le nombre et le type de séquence musée Ara Pacis museum (Auteur, 2010) | 192 |
| Tableau V .25 : le nombre et le type de séquence Bonnefanten museum,Maastricht,Pays-Bas (Auteur, 2010) | 194 |
| Tableau V .26 : le nombre et le type de séquence KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Auteur, 2010) | 196 |
| Tableau V .27 : le nombre et le type de séquence Musée Nykytaiteen Kiasma,Helsinki (Auteur, 2010) | 198 |
| Tableau V .28 : le nombre et le type de séquence le musée d'Art moderne et d'Architecture Stockholm (Auteur, 2010) | 200 |
| Tableau V .29 : le nombre et le type de séquence Musée de l'Acropole Athènes (Auteur, 2010) | 203 |
| Tableau V .30 : le nombre et le type de séquence Aukrustsentret Alvdal ,Norvège (Auteur, 2010) | 204 |

Chapitre 06 : Topologie lumineuse et discontinuité

| | |
|--|-----|
| Tableau VI .01 : les termes globaux dans les textes analysés, et le mot qui englobe chaque groupe (Auteur, 2010) | 218 |
| Tableau VI .1 : les fréquences de répétition des sémantiques dans le texte du discours ou du journaliste. (Auteur, 2010) | 219 |

INTRODUCTION GENERALE

Toute conception architecturale implique une réflexion fondée sur des concepts et des principes architecturaux dont **la lumière**. Ce dernier est un paramètre très important de la **conception architecturale**, citons par exemple ce qu'a dit *Henri Gaudin* à ce propos :

« Je ne saurais parler abstraitement de la lumière, parce qu'elle n'existe pas en soi, indépendamment de la disposition des choses. Aussi la question se déplace-t-elle vers celle de l'architecture. Il m'est impossible de penser la lumière sans l'objet qui la fabrique, qui la porte, qui la sollicite. C'est pourquoi je parle à propos de la création architecturale, de la nécessité de réinventer des formes, des topologies, et donc des lumières. » (Henri Gaudin, 1988, p. 94, 99).

Cette citation montre d'une manière ou d'une autre l'importance de la lumière dans la concrétisation de la forme. L'histoire de l'architecture démontre aussi que la lumière est un élément déterminant de la forme architecturale. Le Corbusier a dit :

« L'architecture est le jeu savant correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière » (Henri Gaudin, 1988, p. 101).

De nos jours, de nombreux architectes redécouvrent les possibilités formelles de la lumière aussi bien naturelle qu'artificielle, de jour et de nuit. Cette réflexion plus complète du vécu d'un espace sous toutes ses lumières, au fil du temps et des rythmes saisonniers, promet une intégration plus humaine et sensible de ce concept à l'architecture. Eclairer naturellement un bâtiment est plus qu'une solution technique à un problème d'efficacité énergétique ou bien même qu'une solution esthétique d'intégration à l'architecture. La lumière naturelle doit être un composant essentiel d'une philosophie qui reflète une attitude plus responsable et plus sensible de l'être humain par rapport au milieu où il vit.

Dans le processus de la conception, la lumière représente une quatrième dimension de l'architecture du point de vue perceptuel de l'**espace** : La lumière interprète l'espace, le rend perceptible, le rend pratique et révèle en lui d'autres limites en l'occurrence celles immatérielles.

En perfectionnant siècle après siècle l'art de bâtir, l'homme a appris à se protéger de la lumière solaire, puis à la maîtriser et finalement en faire son allié dans de véritables scénarii

spatiaux, selon la destination de l'édifice. Cela a engendré une variation de l'utilisation de la lumière selon l'époque la nature de l'édifice, et l'ambiance lumineuse voulue dans l'édifice. Pouvant être naturelle, artificielle ou une combinaison des deux, la lumière s'exprime souvent à travers la forme d'un espace donné. Elle présente un résultat et un aboutissement que l'architecte cherche à atteindre comme produit associant l'intérieur du projet à son extérieur. La forme de l'espace est une caractéristique importante de l'environnement lumineux car elle le définit, le rend concret et matériel au moyen des ses contours, ses textures et ses couleurs.

La lumière naturelle, notamment, est actuellement au centre des discours sur l'espace architectural avec toutes ses facettes typologiques, topologiques et morphologiques. Ayant comme arrière-plan, le souci du vécu de l'homme et son confort de même que la préservation de l'environnement et des ressources énergétiques naturelles, le projet architectural contemporain se penche vers la prise en compte des postures humaines à la fois physique et psychique au sein de l'espace architectural et dans leurs rapports sensibles à l'environnement physique.

En se basant sur la notion d'ambiances, se nourrit la réflexion à une dimension de l'espace architectural complémentaire mais différente de celles formelle et dimensionnelle. Il s'agit en effet de sa dimension topologique. Si d'un point de vue anthropologique de l'espace architectural, le corps définit de nouvelles spatialités il en sera supposé de même mais autrement du point de vue des ambiances. En effet, il est stipulé par la présente recherche qu'une caractérisation topologique de l'espace architectural reviendrait à une présence et à une participation de la lumière naturelle particulièrement. Autrement dit, la lumière, elle aussi et semblablement au corps humain, pourrait générer de nouvelles spatialités 'topologiquement' caractérisables.

Dans les musées, l'œuvre architecturale est le plus souvent en concurrence avec l'œuvre exposée. A cela, s'ajoute le visiteur percepteur qui poursuit sa visite *conflituellement* et *simultanément orientée* par la **lumière** des **espaces architecturaux** et des **œuvres d'art**. C'est de là que prennent **naissance** les **topologies lumineuses** au sein de cet espace architectural. C'est également ainsi que ces topologies lumineuses *valorisent* l'espace **muséal** grâce à un rapport sereinement tumultueux de **continuités-discontinuités** avec la forme basique de l'édifice.

Cette recherche de la lumière, jusqu'au début du XXème siècle, est du domaine de l'architecte uniquement. Le musée est un bâtiment construit par lui et sa principale source d'éclairage est la lumière naturelle. Tant qu'il s'agissait de contempler la totalité des richesses d'une salle avec son décor et ses trésors, la lumière n'avait guère d'importance; ce qui comptait alors était l'effet d'opulence. On passe à la vision d'une suite d'objets, puis à l'objet lui-même, la question de l'éclairage se pose de plus en plus.

Mais, ce n'est que dans la seconde moitié du XXème siècle que l'on put ressentir une attention particulière accordée à celui-ci et appliquée d'une manière non seulement esthétique mais aussi fonctionnelle dans les musées. On peut citer de nombreuses réalisations d'architectes connus tel que Louis I. Kahn (le Kimbel museum), Robert Venturi (Sainsbury Wing museum), Renzo Piano (musée d'Art contemporain à Mochenkarebach), Pei (musée du Louvre), etc. De plus en plus lors de la conception les architectes contemporains se font assister de bureaux techniques (spécialisés en éclairage) ainsi que de centre de recherches.

En somme, cette recherche se pose les questions suivantes :

- Quels rapports immatériels ou matériels s'installent entre la forme et la lumière naturelle dans les musées ?
- Quel rôle la topologie aura-t-elle pour mettre en exergue et au clair ce genre de rapports ?
- Comment et jusqu'à quel degré la dimension topologique, dans son rapport à l'environnement lumineux, pourra-t-elle dégager de nouveaux préceptes en architecture ?

L'objectif de la recherche est de parvenir à apporter *un regard nouveau et différent* sur la topologie comme dimension de l'espace architectural en se *basant* pleinement sur la lumière naturelle. Afin de bien mener une telle recherche, le recours aux discours des architectes et à leurs productions s'avère être une piste inéluctable.

Afin que cette recherche soit opérationnelle, des hypothèses ont été formulées et soumises à vérification, nos hypothèses de recherche sont les suivantes :

- Il existerait un rapport matériel entre lumière naturelle et espace dans le musée, résultant du travail de la conception de l'architecte.
- La topologie de la lumière pourrait mettre en évidence un rapport immatériel entre la lumière naturelle et l'espace, en donnant à l'espace de nouveaux principes de spatialités.
- La dimension topologique peut dégager de nouveaux préceptes en architecture, liée aux caractéristiques de l'espace architectural, celles de la conformation et celles de la baie.

L'examen de ces ressources au moyen de techniques de recherches telles que *l'analyse de l'espace architectural* s'avère adéquate. Le choix du corpus obéit à un certain nombre de règles et de critères de sélection. Il existe cependant la disponibilité des informations nécessaires sur l'espace architectural, et ses caractéristiques. *L'analyse de contenu* des discours des architectes concepteurs, ou des descriptions de la lumière dans l'espace architectural, faites par des journalistes aidera à trouver des rapports entre leurs intentions et les caractères spatiaux de leurs projets.

Il existe aussi un certain nombre d'outils et de logiciel qui s'avère important pour l'analyse des résultats, et leurs correspondances et traitement statistique tels que STATISTICA 7.

Quand au contenu du mémoire, les deux premiers chapitres seront les résultats de ce qu'a apporté l'analyse conceptuelle, le premier sera consacré à l'étude de la lumière dans l'espace architectural étude sur les ambiances et les moyens et dispositifs d'éclairer par la lumière naturelle, et le deuxième sur la topologie dans l'espace architectural et ses rapports avec la lumière naturelle, il s'agit d'explorer les définitions existante dans l'architecture, et voir leurs évolution historique. Le troisième chapitre décrira les critères de sélection du corpus d'étude, ou nous allons présenter le corpus d'étude final, cas par cas.

Dans le quatrième chapitre nous allons décrire la méthodologie appliquée, et le choix des variables, suivi du cinquième chapitre sur les séquences et les discontinuités résultantes, une première lecture des résultats de l'analyse séquentielle faite sur les musées du corpus, avec une comparaison entre les résultats des différents cas d'étude, le sixième chapitre décrira les

résultats de l'analyse du contenu, et leurs correspondances avec les discontinuités obtenues dans le chapitre précédent, grâce à ces correspondances nous allons pouvoir déterminer les topologies lumineuses résultantes de cette recherche. Et à la fin une conclusion générale (Figure 01).

Structure du mémoire

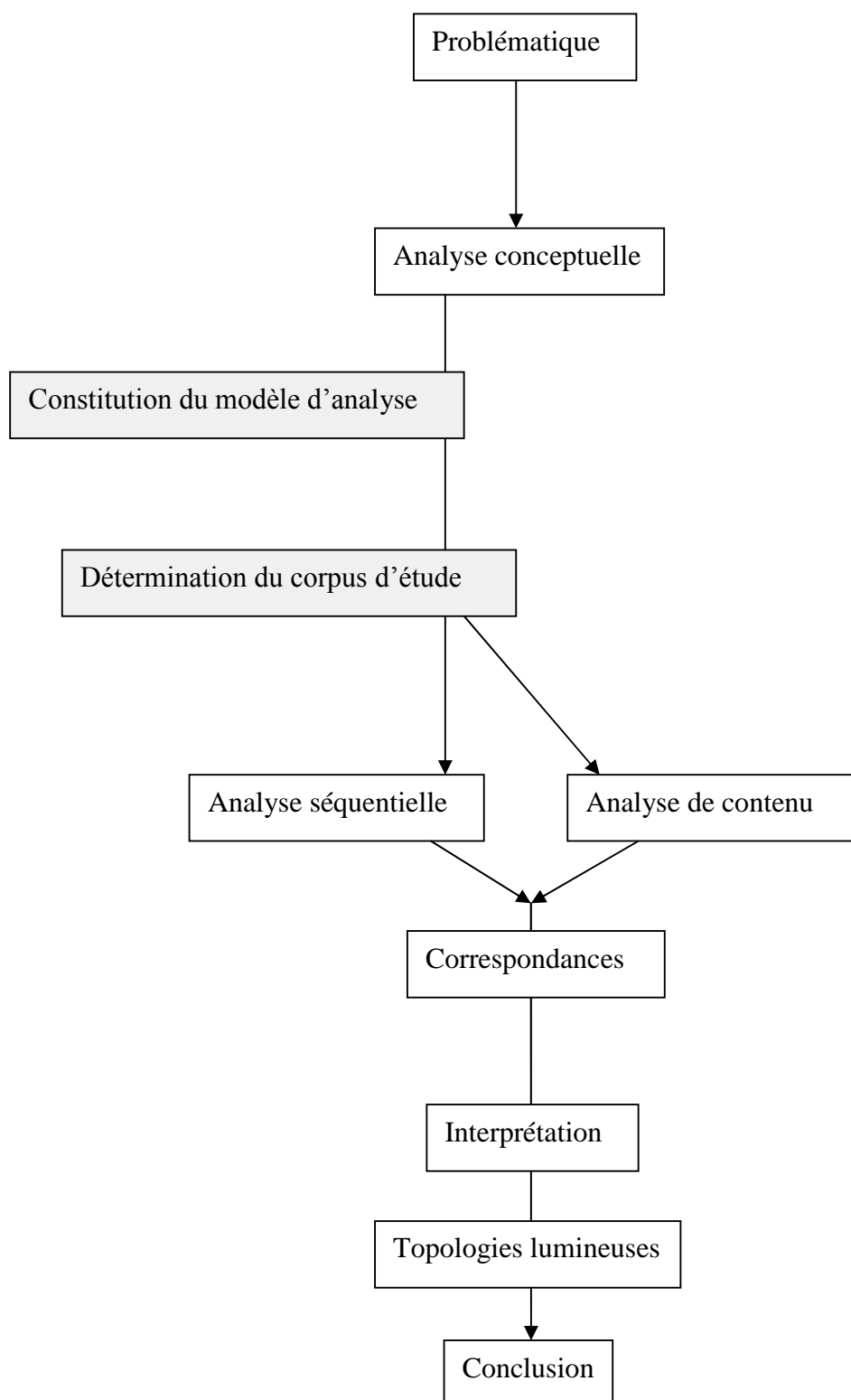


Figure 01: Structure du mémoire
Source : Auteur, 2011.

Chapitre 01 :

Lumière naturelle et espace architectural

Introduction :

Les principales approches liées à l'architecture mettent en évidence l'espace architectural comme début d'un postulat. S'inspirant de la théorie de l'information, Norberg-Schulz, entre autre; estime que l'édifice en tant que matière architecturale relève de pôles intentionnels multiples. Ses fins utiles, sa plastique, ses symbolisations culturelles, ses techniques de construction ont chacune leur logique propre, et sont donc irréductibles l'une à l'autre (Norberg-Schulz 1980). De son côté (Thibaud 1998) affirme que l'émergence du thème des ambiances dans le champ de la recherche architecturale et urbaine requiert de nouvelles méthodes permettant d'étudier empiriquement ce domaine d'investigation naissant.

Au sein du processus de la conception architecturale, les intentions d'ambiance sont de plus en plus énoncées alors dès l'esquisse première du projet. Ils traduisent ainsi une volonté de l'architecte de créer un ensemble d'effet vécus ou imaginés.

Cette ambiance lumineuse, est souvent étudiée de manière objective; et quantitative représentées par les paramètres physiques de l'éclairage, tel que la luminance, l'éclairement et la répartition de la quantité de lumière dans l'espace. De plus, si l'on considère que la variation de cette ambiance dans l'espace est liée à l'éclairage naturel, on pourrait alors lui ajouter une variation temporelle; surtout si cette ambiance traduit des relations existantes entre le bâtiment et son milieu.

1. La lumière et la recherche scientifique :

L'étude de la lumière dans le cadre d'une recherche scientifique selon Flynn (1980), s'opère en fonction de quatre paramètres :

i) besoins visuels des individus, ii) propriétés esthétiques et symboliques, iii) propriétés techniques et fonctionnelles, et iv) propriétés thérapeutiques (luminothérapie).

Les études développées selon ces quatre tendances aident à déterminer les standards et les normes adoptées par les organismes internationaux d'éclairage, notamment l'IES (Illumination Engineering Society) et la CIE (Commission Internationale d'Eclairage). En réalité, dans le champ scientifique et dans la pratique architecturale, l'éclairage est difficilement étudié selon une seule de ces tendances. Ainsi, les aspects étudiés selon l'une d'elles sont complémentaires aux aspects relevant des autres tendances. Et compliquent la délimitation des frontières de l'une par rapport à l'autre. C'est cette condition d'interdépendance qui a

probablement favorisé l'évolution rapide de l'étude de l'éclairage depuis les années soixante dix vers une tendance plus globale.

Au sujet des « ambiances » qui se manifestent de plus en plus comme pole intentionnel, quelle soit objet de création (projet architectural) ou d'investigation (recherche en architecture), l'ambiance lumineuse est perçue comme un thème en soi et non des moins importants ,Au cours des dernières décennies, elle devient une des plus thématiques notions « projetuelles » et de recherches scientifiques dans le domaine de l'architecture.

1.1. Les besoins visuels

Selon Demers (1997), lorsque l'éclairage est traité en fonction des besoins physiologiques et de l'acuité visuelle des individus, il est considéré comme un objet utilitaire lié à des aspects ergonomiques. Les études sous cet angle sont menées dans le but d'optimiser les conditions lumineuses pour l'exécution d'une activité, dans une situation efficace et confortable (Boyce, 1973; Deribere, 1965; Hopkinson, 1963). Plusieurs chercheurs ont travaillé dans cette perspective au cours de la deuxième moitié du siècle précédent. Cependant, malgré la multitude d'études réalisées, de nombreuses questions épistémologiques sont encore soulevées et incitent à entreprendre de nouvelles recherches (Veitch et Newsham, 2000).

Traditionnellement, ces recherches se sont développées dans des laboratoires pour bien maîtriser le contrôle des variables. Cependant, l'étude du phénomène dans une situation contrôlée peut le démunir de ses vraies significations. Les nouvelles perspectives globales ont introduit un nouveau besoin en termes d'outils d'observation et d'analyse de l'éclairage (Figure I.01). Ces nouveaux outils doivent être appropriés pour cerner les attributs de l'ambiance lumineuse dans des aspects plus réels.

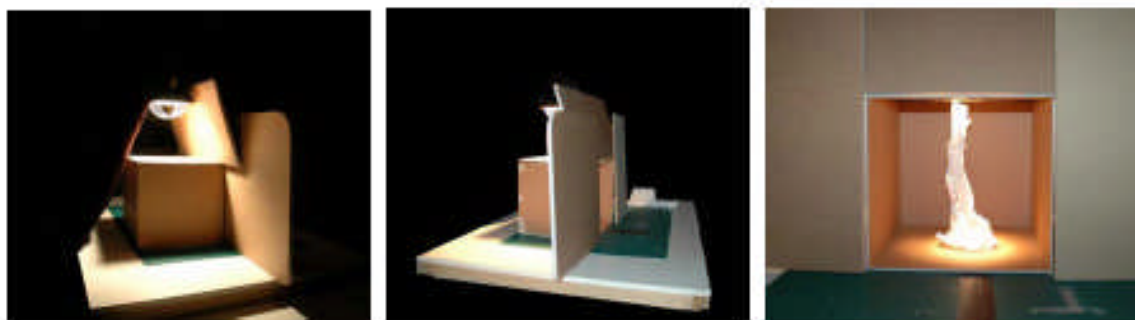


Figure I.01 : Exploration de l'ambiance par le biais des maquettes d'étude

Source : Biron K ., 2008.

En ce sens, le niveau d'éclairage et l'éblouissement sont les caractéristiques photométriques les plus significatives en éclairagisme et donc, les plus étudiées. Le niveau d'éclairage et/ou l'éblouissement peut influencer l'exécution d'un travail de deux manières, selon Boyce (1981):
 i) il peut réduire la visualisation d'un objet, empêchant la réalisation du travail, comme ii) il peut réduire la performance de l'observateur en provoquant une condition visuelle inconfortable, distrayante ou fatigante.

Parallèlement, ces études se sont aussi penchées sur l'observation: i) des variations spectrales de la lumière, de son intensité, de sa direction (Figure I. 02) ; ii) des effets de voile et des effets de contraste de luminance (Figure I. 03). Tous ces aspects sont essentiellement explorés par des techniques photométriques quoique, dans la littérature, d'autres techniques puissent être aussi rencontrées, telle que la photographie.

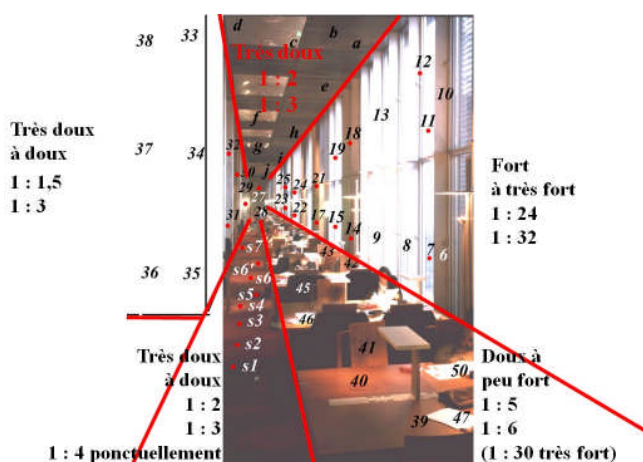


Figure I. 02 : Mesure des luminances dans une bibliothèque

Source : Mudri L., 2008.

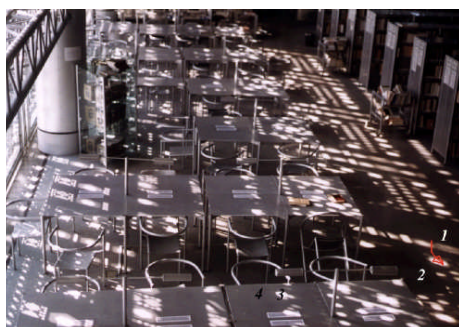


Figure I. 03 : Bibliothèque de l'Institut du Monde Arabe sous ciel couvert, et sous ciel claire

Source : Mudri L., 2008.

1.2. Propriétés esthétiques et symboliques

Lorsque l'éclairage est examiné en fonction de ses propriétés esthétiques et symboliques, il est traité comme un élément plastique participant à l'ambiance (Demers, 1997). Dès que l'on parle d'une « esthétique » de l'éclairage, il est question de l'apport d'un nouvel effet à l'objet observé, en vue de produire des émotions chez l'observateur (Deribere et Chauvel, 1968). Ces effets peuvent être occasionnés par les caractéristiques visuelles de l'éclairage (Figure I. 4). En plus de fournir une valeur esthétique à l'objet en question, l'éclairage peut même être à l'origine de l'attribution d'une signification « spécifique » à cet objet (Deribere, 1965).

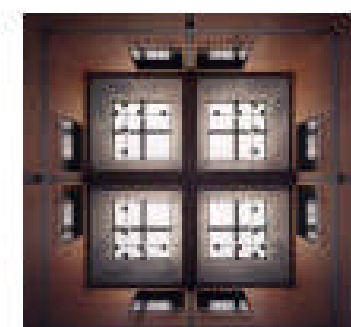


Figure I. 04: Yale center for British Art, 1974

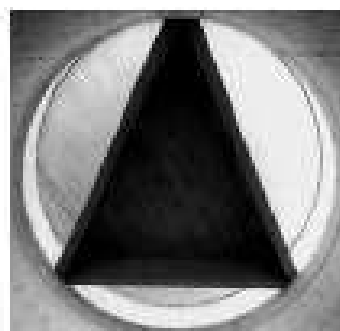


Figure I.05: Kahn, synagogue Hurva, 1969

Source : Donnet I., 2010.

En effet, l'éclairage naturel a une propriété « magique », souvent qualifiée de : « source de vie » (Figure I. 5). Une telle qualification est utilisée dans l'architecture sacrée pour « Gérer » des ambiances de réflexion et de contemplation par le biais de transitions entre les ombres des ténèbres et la lumière (Figure I. 6). Dans la production architecturale moderne, Louis Kahn et Carlo Alberto Scarpa ont beaucoup utilisé de l'éclairage naturel pour « Gérer » des espaces lumineux esthétiques et symboliques (Figure I.7).



Figure I. 06: Yale Centre of British Art, 1974



Figure I. 07: Fenêtres d'angle (C. Scarpa)

Source: Biron K., 2008.

L'ambiance est aussi étudiée sous l'angle de la spiritualité, comme étant élément même de la spiritualité ; Louis Kahn, un des plus grands architectes du XXe siècle, a construit des œuvres monumentales à dimension universaliste et d'une grande élévation spirituelle (Figure I.8). Dans son livre (*Silence et lumière*, 1996), il distingue clairement deux niveaux de signification du mot lumière, réservant au sens spirituel, symbolique et métaphysique, le terme lumière donatrice de toutes les présences. Ce premier sens procède d'une métaphysique de la lumière et d'une philosophie de la création. La lumière est médium de l'inspiration, vecteur du « passage du Silence à la Lumière », franchissement du seuil où s'articulent tangible et intangible, présence et absence. Créer, selon Louis Kahn, c'est capter la lumière et la faire « parler ». C'est aussi pour l'artiste, accéder à la parole :

« On peut dire que de la Lumière au Silence, du Silence à la Lumière, il doit y avoir une sorte de seuil ambiant, et quand on le réalise, quand on en a l'intuition, c'est l'inspiration ». (Kahn, 1996, p. 83). (Figure I.8)

Louis Kahn emploie la lumière pour désigner un deuxième sens, plus ordinaire et moins large, plus technique aussi; celui de la lumière comme matériau possédant une spatialité, un rythme, une temporalité. Substance pour l'architecte comme la peinture est matière pour le peintre, la lumière est malléable et modulable; elle donne corps à l'espace. Sur son parcours et dans l'espace même de son rayonnement, encore informe, la lumière rencontre une matière, une surface, une ligne, elle extirpe d'un état latent encore chaotique l'inexprimé, l'ordre, la forme. Le « passage du Silence à la Lumière » signifie exactement cette métamorphose de la lumière en Espace.



Figure I.08: Yale Centre for British Art, 1974
Source: Plummer, 2003

Les Occidentaux préfèrent lier les ambiances de la lumière forte et symbolique à leur propre culture ; les Méditerranéens n'ont pas la même notion de la lumière; les Coréens préfèrent la lumière délicate et enveloppante héritée des ancêtres, lumière réfléchi, la lumière soleil d'aube; les Japonais, préfèrent la lumière du soleil couchant, qui disparaît pour renaître selon l'idée de la réincarnation : La lumière devient en effet un phénomène culturel. Sa perception dépend en grande partie du vécu de chaque individu, depuis la toute petite enfance (lieux de naissance et de vie, histoire familiale, acquis culturels, voyages, émotions, éducation...) jusqu'à la mort. Elle est bien liée aux pratiques culturelles.

1.3. Propriétés fonctionnelles et thérapeutiques

Traité en termes fonctionnels et techniques, l'éclairage est observé dans une perspective plus industrielle, lié à ses aspects spectraux et énergétiques, et ce dans le but de créer des lampes et des luminaires appropriés à différentes conditions d'usages. Ces recherches, menées dans le domaine de l'industrie, étudient les caractéristiques spectrales de l'éclairage appliquées à la puissance, au rendement, à la consommation d'énergie et à la durée de vie des luminaires.

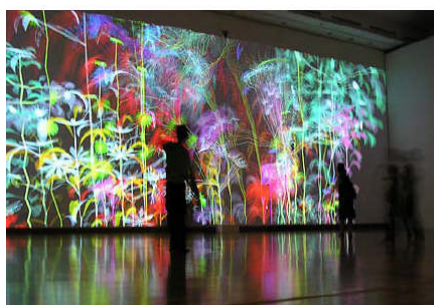


Figure I. 09: Ultra-Nature, 2005, Daejon
Source : Miguel C., 2009.

Par ailleurs et lorsque l'éclairage est traité en fonction des besoins thérapeutiques (Figure I. 9), il se présente sous deux aspects (Flynn, 1980) : i) relié aux symptômes neurosensoriels causés par l'absence de stimulus lumineux ou par l'exposition prolongée à un niveau, et ii) relié aux réactions photo biologiques causées par un rayonnement lumineux. Le premier type de recherche est souvent présenté dans les revues biomédicales ou psychiatriques, tandis que le second est plus fréquemment rencontré dans les recherches sur l'environnement de travail, en relation avec l'éclairage naturel (Kuller et Lindsten. 1992) ou artificiel (Hathaway, 1995; Veitch et Gifford, 1996).

1.4 .la lumière, une composante de l'ambiance physique :

La " récente " perspective globale dans l'étude de l'ambiance lumineuse reconnaît tant les aspects physiques que les aspects psychosociaux dans l'interprétation et dans la compréhension de l'environnement. En réalité, et en plus de confirmer une relation réciproque entre les individus et l'environnement, cette approche considère tous les aspects perceptifs, cognitifs et comportementaux de cette relation.

Considérés dans une perspective holistique, ces aspects constituent les dimensions d'un tout, ils sont unis par certains caractères communs appartenant au fonctionnement de l'ensemble de l'environnement (Bonnes et Secchiaroli, 1995; Holahan, 1982).



Figure I. 10:Ambiance lumineuse par l'éclairage zénithal, musée de Glasgow
Source : Auteur, 2009.

La psychologie expérimentale et la psychologie de l'environnement contribuent à fournir une perspective holistique sur l'ambiance lumineuse et la problématique de l'éclairage au sein du cadre bâti de manière générale (Gifford, 1988; Butler et Biner 1987;Boyce, 1981).

Elle admet que les phénomènes traditionnellement étudiés en éclairagisme (éblouissement, contraste, effet voile, etc.) sont déterminants dans les réponses des individus envers leur milieu. Depuis, elles révèlent des dimensions essentiellement psychologiques pour ces réponses (Figure I. 10), comme la reconnaissance et l'orientation spatiale, l'intérêt et le jugement, les préférences, le comportement, le contrôle et les sentiments (Veitch et Newsham, 2000; Lam, 1977 ; Flynn et Al., 1973 ;Lynes, 1971).

1.5. L'ambiance à l'ère de la numérisation :

La conception par l'intention d'ambiance est une approche qui met en relation le bâtiment et les effets « sensoriels » qui lui sont associés (Tourre, 2005). La difficulté ici posée à l'architecte est de trouver la configuration spatiale générant l'ambiance qu'il souhaite produire. Cette configuration spatiale est dépendante de plusieurs variables : volumes, matériaux et orientation; et un contexte (climat, environnement naturel et urbain). Cette approche est généralement soutenue par des simulations (graphiques et numériques) qui valident une configuration élaborée à l'aide de l'intuition et de l'expérience. Les résultats des simulations mettent en évidence la relation entre l'ambiance et la configuration spatiale. Le concepteur peut alors constater les différences vis -à-vis de ses attentes, et proposer une nouvelle configuration. Dans cette optique, la simulation de phénomènes physique constitue une aide à la conception.

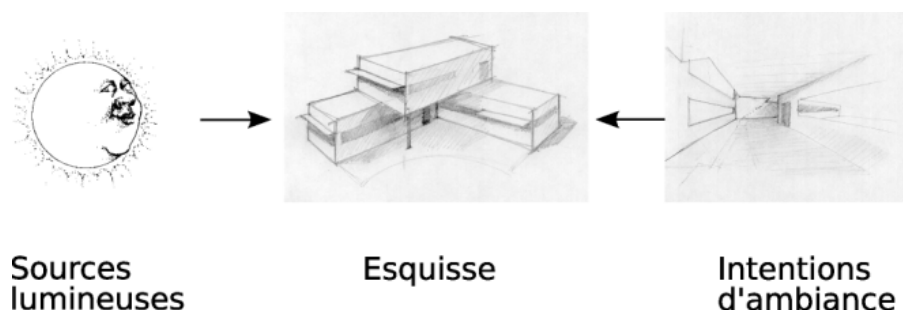


Figure I. 11: Démarche de la conception par l'intention appliquée à l'éclairage
Source : Hégron G., 2006.

L'apparition de l'esquisse dans le monde numérique a entraîné le développement d'outils d'esquisses numériques. Certains outils intègrent actuellement les intentions d'ambiance pour accompagner la conception. Cette intégration demande un traitement informatique des intentions afin de déduire un ensemble de configurations spatiales (Figure I. 11). La simulation inverse de phénomènes physiques est un des moyens permettant d'accomplir ce traitement. La préoccupation est ici de rechercher les causes d'un phénomène à partir de ses effets.

L'objectif des chercheurs est de développer un outil d'aide à l'esquisse, permettant à l'architecte de formaliser ses intentions d'ambiance, par l'intermédiaire d'indicateurs graphiques. Dans la première partie, nous exposons le cadre de cette recherche composé de la

notion d'ambiance lumineuse, des outils de conception graphique et de la simulation inverse de l'éclairage.

La prise en compte de l'éclairage naturel implique certaines caractéristiques de la principale source de lumière : le ciel. Les deux éléments qui composent cette source, le soleil et la voûte du ciel, produisent des éclairages très différents, à savoir l'ensoleillement et l'éclairage diffus, respectivement. La question de la simulation inverse de l'ensoleillement est traitée par Siret (Siret, 1997).

L'apport des outils numériques d'aide à l'esquisse est d'opérer un traitement sur les éléments de l'esquisse. Dans le cas de l'ambiance lumineuse (Figure I. 12), la simulation de l'éclairage permet d'anticiper la distribution lumineuse à partir de la définition d'un volume et de la comparer à l'intention d'ambiance. Par une itération de simulation, le concepteur peut travailler sur les volumes ou les matériaux, et apprécier leur impact sur l'éclairage. Ces éléments sont des intermédiaires entre le concepteur et l'ambiance lumineuse. En revanche, la simulation inverse de l'éclairage propose d'agir directement sur l'ambiance lumineuse à partir de la description des intentions d'ambiance.

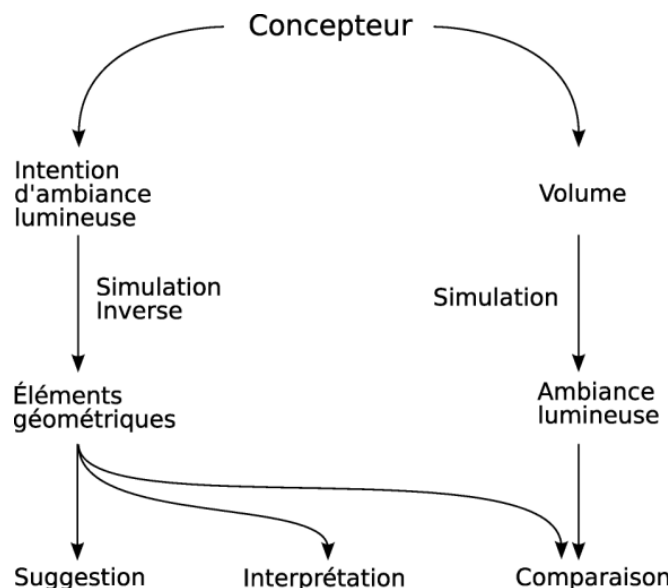


Figure I. 12 : Méthode proposée : Les descriptions du volume et de l'intention d'ambiance lumineuse sont faites simultanément

Source : Hégron G., 2006.

Même dans le cadre de cette tendance à caractère « technologique », les caractéristiques de l'espace (forme et matériaux) et le discours intentionnel de l'architecte (et /ou de l'utilisateur) de

même que les rapports qui les lient demeurent les points forts de toute conception (et à ses différents stades) ou de toute démarche de recherche scientifique.

L'ambiance dans le cadre de cette recherche est abordée selon la position du langage expert (architecte concepteur) et non pas celle du langage usager.

2 .Le musée une ambiance totalitaire :

La première fonction de l'architecture muséale, de ses vastes murs de couleur uniforme et de sa lumière, naturelle ou artificielle, est d'offrir des espaces de présentation pour le déploiement d'une collection d'œuvres d'art, pour sa mise en valeur.

Auparavant, l'architecture du musée, directement héritée des grandes demeures princières, avait été adaptée pour devenir à la fois l'écrin, le décor d'apparat d'une collection-privée ; puis publique, et lieu de sa contemplation idéale; la modalité de son parcours intelligent.

La grande salle du musée-palais classique a réglé en termes de stratégie la mise-en-scène, la mise en lumière des collections, induisant une lecture, un mouvement du regard et de la pensée.

Le musée devient le cadre de la scène où paraissent les œuvres d'art. Il installe le spectateur dans un dispositif qui glorifie les pièces d'une collection tout en aménageant une présentation hiérarchique qui distingue les premiers rôles et les figurants, les grands chefs-d'œuvre et les œuvres secondaires des petits maîtres, de même qu'elle classe les différents registres, par exemple, au musée Condé à Chantilly, l'accrochage dans la grande galerie des peintures fut minutieusement et militairement conçu par le duc d'Aumale .



Figure I. 13 : Musée condé de chantilly

Source : Cuttle C ,2010.

L'architecture du musée est donc comme un cadre supplémentaire qui renferme ensemble des œuvres préalablement enfermées, isolées les unes des autres, par un cadre individuel tout en dorure ou en bois précieux, qui déjà les désigne comme images, comme œuvre de peinture, en les séparant de l'espace du hors champ (Figure I. 13). Le cadre-encadrement est à la fois modalité de présentation valorisante, meuble qui enclot l'objet précieux et fenêtre ouverte sur le beau. Le musée est l'espace qui montre et qui monte les unes après les autres ces unités discours général de la collection. Le seul contre-exemple du musée classique est, le musée national des monuments français au palais de Chaillot.

3. La perception de l'ambiance dans un espace d'exposition :

Les lois issues des théories de la «Gestalt» (théorie de la forme) mais également les différentes études effectuées en compagnie de personnes mal-voyantes, ont permis d'établir quelques règles dans la perception de l'espace. Certains principes de la psychologie de la perception peuvent aussi trouver une application en architecture.

Pour une personne qui dispose de tous ses sens, l'expérience de l'architecture est en premier lieu visuelle et kinesthésique (sens du mouvement). Le mouvement du corps, même s'il ne fait pas partie de nos cinq sens, nous offre la mesure des choses et de l'espace. Le parcours, la visite, permettent l'appréciation des grandeurs. On remarque que l'exploration d'un espace s'effectue par des gestes simples tels que s'approcher, s'éloigner, contourner, monter, descendre, pénétrer, etc. Ces agissements nous invitent à contrôler ce que nous voulons voir, entendre, sentir, goûter, toucher dans un environnement donné. « L'architecture n'est image qu'en dessin et photographie ». Une fois bâtie, elle peut être parcourue à travers une succession de sensations. De leur synthèse se crée une atmosphère, un environnement, une ambiance située.

Lors d'une exposition, de son parcours, le visiteur perçoit et s'approprie une ambiance, et en même temps, "dialogue" avec ce qu'il voit, entend, ou touche, etc. Il n'est plus dans un « espace » (volume quantifiable, dont on peut déterminer ses dimensions physiques, sa superficie), il se situe dans un « lieu » qui a une histoire et que l'on va découvrir. Le « lieu » est le résultat d'un état d'âme, d'un sentiment de bien être ou de mal être, d'un ressenti.

Ces sensations sont également le fruit d'un apprentissage. Notre perception est biaisée par notre mémoire. Notre capacité à apprendre et à mémoriser fait de nos sens des récepteurs

tributaires de nos propres expériences, de notre culture et de notre époque. Ainsi, la perception n'est pas neutre, nous comparons sans cesse ce que nous voyons à des situations familières que nous avons mémorisées. Nous supposons alors que l'« On ne voit pas ce que l'on voit, mais ce que l'on s'attend à trouver » En définitive, notre mémoire agit sur notre perception et influence nos jugements au-delà des vérités « objectives ». L'œil n'est pas innocent.

Le visiteur n'est ni un novice, ni quelqu'un qui va ressentir pour la première fois. Aujourd'hui, est établie l'étroite relation qu'il existe entre les sens et la connaissance, entre sensations et représentations, et surtout l'interdépendance de tous ces mécanismes. La mémoire, en tant qu'ensemble de représentations n'est pas seulement le fruit des différentes perceptions d'un individu, elle conditionne également le comportement de ce dernier tels que la reconnaissance, l'évitement, le déclenchement de comportement typé devant une nouvelle situation. Elle procure ainsi une nouvelle perception de ce qui est proposé. Notre mémoire est alors simultanément et constamment actualisée. Selon la Théorie de PIAGET, lorsque nous explorons un environnement, nous sommes confrontés à des contradictions entre les connaissances nouvelles et anciennes. C'est la résolution de ces confrontations ou de ces conflits que nous nommons "apprentissage".

Le musée est avant tout, un lieu de rencontres privilégiées entre une œuvre et un public. L'œuvre de l'artiste n'existe que si on la regarde. Marcel Duchamp démontra à plusieurs reprises que la signification d'une œuvre réside non pas dans son origine, mais dans sa destination. Le spectateur doit naître indépendamment du peintre. C'est ainsi que par son interprétation, par son action affective, le destinataire de l'œuvre la parachève et la transforme. En tant que cadre de représentation, et d'interprétation, le musée ne doit pas oublier à qui il s'adresse. Finalement c'est le public qui importe. Le public est la raison d'être du musée.

Certains musées offrent aux visiteurs un parcours bien marqué, alors que d'autres laissent une grande liberté de visite. Mais dans les deux cas, la lumière peut avoir un rôle important, en rythmant le parcours, en créant des points d'attraction, en animant et en faisant vivre les espaces. La diversité des modes d'éclairage, l'évènement créé par un signal lumineux, une ouverture vers l'extérieur, autant d'éléments qui, seuls ou combinés contribuent au rythme et à l'animation du parcours et évite la monotonie.

4 .La lumière naturelle élément fondamental de l'éclairage des musées :

La mise en place d'un système permet le passage progressif du sens à la forme, du concept à la perception, à la représentation. Il permet de projeter l'univers symbolique dans la matérialité, et de révéler les dispositifs dans leur dimension physique, sensible et perceptive. Ainsi, il permet de qualifier des formes, mais aussi de travailler sur une transcription, visuelle. L'environnement est appréhendé ainsi par le biais du sensible pour créer des ambiances qualifiées. Il génère une architecture « sans mur », où la lumière, selon leurs tonalités intrinsèques, qui donnent à lire les limites de l'espace.

Dans les musées, l'œuvre architecturale est le plus souvent en concurrence avec l'œuvre exposée. A cela, s'ajoute le visiteur percepteur qui poursuit sa visite conflictuellement et simultanément orientée par la lumière des espaces architecturaux et des œuvres d'art. C'est de là que prennent naissance les topologies lumineuses au sein de cet espace architectural. C'est également ainsi que ces topologies lumineuses valorisent l'espace muséal grâce à un rapport sereinement tumultueux de continuités-discontinuités avec la forme basique de l'édifice. La mise en valeur des œuvres par le contraste ou la continuité chromatique et par les différentes techniques d'éclairage se situe au centre des débats les plus passionnés et font l'objet des choix les plus difficiles.

4.1. La lumière naturelle et la mise en valeur des objets d'art :

Le musée, cadre d'interprétation, objet à polémiques, sujet à controverses, est le lieu de rencontres, de discussions entre objets et sujets. L'évolution de l'art, de l'exposition, de la muséologie et de la muséographie ont conduit les responsables des musées vers la scénographie de la présentation, de la (re)- présentation. Elle vise alors à mettre en scène, non pas un texte ni des acteurs, mais des œuvres d'art, des monuments, des objets, qu'elle éclaire, qu'elle (re)- contextualise.

« Aristote définit l'espace comme un contenant de choses - une sorte de succession d'enveloppes englobantes, depuis ce qui est «à l'intérieur des limites du ciel» jusqu'au plus petit, un peu à l'image des poupées russes. L'espace est donc nécessairement un creux limité à l'extérieur et rempli à l'intérieur. Il n'y a pas d'espace vide; tout a sa place, son lieu et son endroit. En effet, pour l'architecte l'espace ou l'intervalle entre sol, murs et plafond n'est pas le néant, bien au

contraire: la raison même de son activité est de créer ce creux, pour contenir. Il lui donnera une forme concrète pour offrir un lieu de séjour et une relative liberté de mouvement dont l'homme a besoin. » (Von Meiss, 1986.p.123)

Les premiers musées étaient très liés à l'idéologie des lumières. Dès la révolution française, l'idée sous-jacente est de faire des visiteurs des citoyens « éclairés », « éclairés » par un discours propagandiste célébrant le savoir encyclopédique, la maîtrise de l'homme sur la nature, l'émancipation de l'homme devant Dieu et autres autorités monarchiques.

Aujourd'hui, la conception d'une exposition n'est plus la recherche d'un idéal présentant le sens unique de la chose, mais c'est une combinaison personnelle et dialectique entre tous les éléments présentés, interagissant entre eux et permettant de développer un propos. La valeur d'un musée dépend, pour une bonne part, des bonnes conditions de présentation des œuvres d'art qu'il contient. Tout l'espace doit tendre vers ce but. Dans certains cas, il peut y avoir perturbation des bonnes conditions de visibilité et de compréhension des objets exposés. On peut parler de « bruit de fond visuel » lorsque dans le champ de vision de l'observateur se trouve un élément qui nuit à sa concentration sur l'objet exposé. Cela peut être dû à une dominance de luminance : un contraste créé par une source ponctuelle trop vive, un contre jour, un reflet dû à un mauvais positionnement de la source lumineuse.

Ce n'est pas tant l'intensité qui peut être gênante mais la différence de luminance elle-même (contraste). L'œil se règle d'abord sur la luminance la plus forte, il devra ensuite faire un effort pour se régler sur l'objet à voir et ceci quel qu'en soit l'intensité.

La lumière diffuse permet de répondre à la double contrainte de présentation et de conservation des œuvres d'art. On s'attachera donc à trouver des solutions qui dans tous les cas permettent d'obtenir ce diffus. Selon la manière dont la lumière sera travaillée (texture, couleur des matériaux récepteurs qui composent l'espace, leur forme), et le moyen de diffusion choisi, résulteront des ambiances différentes. L'éclairage des salles d'exposition doit répondre aux exigences de présentation des œuvres d'art, mais aussi servir le parti muséologique choisi.

4.2. Facteurs d'altération et conservation des œuvres d'art:

Les agressions sont de plusieurs ordres. Les objets peuvent être « colonisés » par des micro-organismes, moisissures par exemple (effet chimique et mécanique). Ces problèmes peuvent être traités à l'échelle de l'objet (domaine de la restauration) et par le contrôle de l'ambiance climatique. Mais l'agent le plus destructeur en comparaison, est la lumière, notamment la lumière naturelle. Ces effets sont mécaniques et chimiques suivant le matériau. La lumière du jour est constituée de différents rayonnements visibles ou invisibles. Les radiations ultraviolettes ont des propriétés photochimiques dangereuses. Les radiations visibles et infrarouges ont des effets thermiques qui peuvent entraîner l'altération des couleurs.

Les effets sont d'autant plus importants que la durée d'exposition est grande. La règle générale pour l'éclairage des salles d'exposition est l'utilisation de la lumière diffuse. On évitera la lumière solaire directe. En optant pour la lumière diffuse, on préserve une certaine polyvalence aux espaces, une exposition n'étant pas immuable. On notera que l'on évite ainsi principalement les effets dus aux rayonnements visible et infrarouge, l'ultra-violet étant arrêté par la plupart des verres sauf quelques verres organiques (certains plexiglas par exemple).

La lumière naturelle changeante, dépendante de l'heure, du temps ne peut être employée seule. Elle sera toujours associée à un éclairage artificiel prenant le relais lorsqu'elle devient insuffisante. Le travail de la lumière se fera principalement sur la lumière diffuse, dans le choix du type de l'orientation du percement et des moyens de rendre diffuse la lumière solaire directe.

5. Les manières et les dispositifs d'éclairer par la lumière naturelle dans les musées :

La lumière naturelle peut être directe ou diffusée. De nombreux conservateurs préfèrent alors utiliser une lumière artificielle plus souple à mettre en place. La lumière diffuse offre des conditions de conservation honorables. Cette dernière peut être obtenue facilement en sélectionnant la lumière du nord. Mais elle est également apportée par le jeu des multi-réflexions sur les surfaces qui délimitent un espace.

Différents types d'ambiances lumineuses peuvent ainsi être obtenus, et l'on peut concevoir les entrées de lumière comme des dispositifs sélectifs, ayant un rôle de diaphragme.

Parmi l'ensemble des musées, on peut recenser trois procédés pour capter la lumière solaire. Ce classement ne constitue en rien un inventaire définitif. Chaque dispositif a ses propres caractéristiques. Il est inspiré par la classification suggérée par Pierre Lynde et Sylviane

Mallaroni, dans l'article « Lumière naturelle et muséographie » publié dans la revue Techniques & Architecture n° 368, d'Octobre 1986. (Lynde et Sylviane, 1986).

Les premiers musées étaient très dépendants de la lumière naturelle .L'éclairage artificiel n'étant pas aussi performant qu'à l'heure actuelle, voire quasi inexistant, les cimaises étaient alors éclairées par de grandes ouvertures en façade. Plus tard, les verrières et autres plafonds translucides furent énormément employés. L'objectif d'un percement zénithal de grande dimension est d'obtenir une ambiance lumineuse uniforme. Pour cela il est capital de veiller à éviter tout éblouissement en équilibrant les luminances. Lorsque les verrières ne sont pas équipées de mécanismes sophistiqués, demandant par ailleurs un entretien contraignant, elles ne procurent pas toujours un éclairage uniformément reparti dans l'espace. On assiste alors à un éclairage maximal au centre de la salle. Des reflets et des contrastes de luminance apparaissent. On peut alors pallier à ces phénomènes, par une correction des couleurs, des textures et matériaux des sols et des parois intérieures. Par exemple, l'emploi de revêtements de sols sombres et mats, dont on contrôle le caractère réfléchissant, est préconisé sous une verrière. De même, l'utilisation de peintures murales mâte contenant de l'oxyde de zinc ou de l'oxyde de titane assure une absorption des ultraviolets.

De plus, si l'on recherche une ambiance lumineuse uniforme, le critère d'homogénéité à respecter nécessite une distance entre les sources lumineuses inférieure ou égale au double de la hauteur de l'espace étudié. Et bien évidemment les recherches actuelles sur les différentes caractéristiques réfléchissantes et diffusantes des vitrages permettent une amélioration considérable de ces dispositifs.

Les types d'éclairage les plus connus, incluent celui latéral, zénithal, et orienté ou combiné.

5.1. Dispositif de l'éclairage latéral :

5.1.1.Eclairage latéral simple : C'est le plus ancien type d'éclairage naturel, rencontré surtout dans les palais et demeures princières médiévales, Les premières collections d'art ont été recueillies par des aristocrates médiévaux, et parmi les plus grands d'entre eux la collection des Médicis dans le Palais Pitti, à Florence. En vertu de Laurent le Magnifique (1449-92), la collecte a été développée pour refléter réellement le titre attribué à elle. La chose merveilleuse est que le palais et sa collection sont parvenus intacts. Les Médicis n'étaient pas vaincus, ni tombés en faillite, leur pouvoir a été peu à peu englobé par l'État de sorte que maintenant le palais est la propriété de l'Etat et est ouvert au public avec tous ses

trésors intacts. Ce schéma montre le principe de ce type d'éclairage, il montre une coupe de la salle ou l'objet est fixé directement au mur (Figure I. 14).

L'objet peut être traité comme un plan miroir (Figure I. 14a), car bien que la réflexion spéculaire de l'image combinée (verre et la surface peinte) soit inférieure à celle d'un miroir, les mêmes principes peuvent être utilisés pour localiser l'image virtuelle de la fenêtre. La règle est que l'objet est aussi loin en arrière plan du miroir que l'objet en face d'elle. Et à partir de la position du visiteur, cette image de l'objet apparaît en surimpression sur le centre de l'image. L'effet serait que le reflet abîme la qualité de l'objet exposé par raison de la forte intensité. Par ailleurs, l'inclinaison vers l'avant du plan du tableau, fera que pour ce plan réfléchissant, l'image serait située au-dessus de la photo (Figure I. 14b).

Cela signifie qu'en réalité, aucune image de la fenêtre ne sera apparente. Toutefois, il convient de noter que dans cet exemple, les dimensions critiques qui déterminent l'angle d'inclinaison sont la hauteur de l'image, la hauteur de l'observateur, et la distance entre l'objet et l'observateur, et dans ce cas l'inclinaison est juste suffisante. Donc, les dispositifs employés dans le type d'éclairage latéral sont restés simples dans la majorité des musées, voire partout les mêmes. Le percement est souvent effectué dans le mur, et la lumière met en évidence l'œuvre exposée.

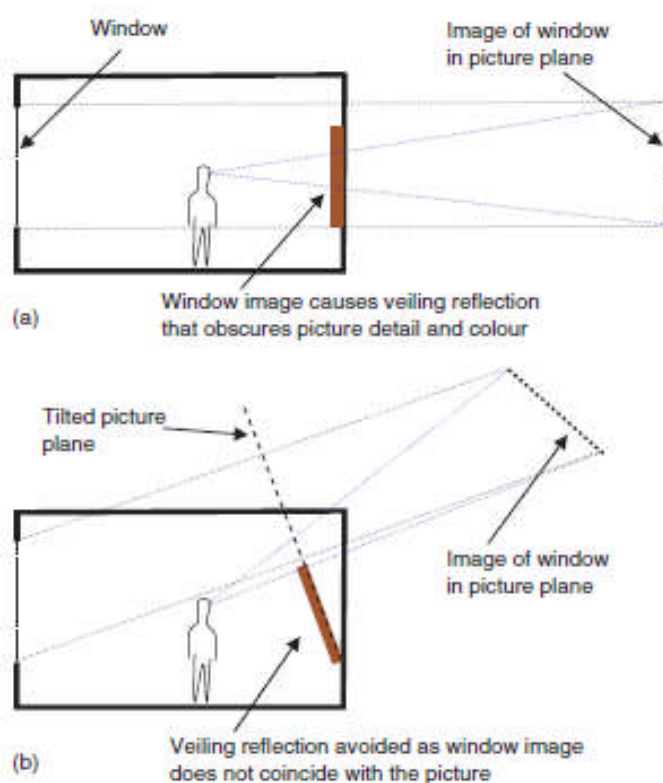


Figure I. 14: Eclairage latéral simple

Source : Cuttle C., 2007.

5.1.2. Fenêtre d'angle : L'ouverture d'un espace est obtenue par la réduction de son degré de définition. Dans la salle carrée de la gypsothèque de Carlo Scarpa, il s'agit de la suppression des angles, et de la présence d'éléments appartenant à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de l'espace cubique. La porte et la fenêtre sont communément employées afin d'aménager une ouverture dans un mur.

Une ouverture est un lieu de passage, est source de lumière, d'air, mais également un cadrage vers l'extérieur. La position et les dimensions relatives de ces percements, leur forme même, nous informent également sur la nature de l'enveloppe, son épaisseur, etc. En définitive, elles structurent l'espace, lui confèrent des directions.

5.1.3. L'ouverture latérale haute (lucarne) contrôlée : En 1780, La conception de la grande salle de l'académie royale et La Chambre de Somerset à Londres, a été basée sur les lucarnes de moniteur qui sont devenues extensivement utilisées dans des salles de vente d'art et dans les galeries privées. Cela a pu être trouvé dans les maisons Stately. Le but était de réaliser une distribution légère de la lumière avec des effets de croisement sur les murs. La description animée de Scharf à l'exposition de 1828, était vraiment la première où on

remarque bien l'utilisation de ce type de dispositif et également la manière dont une pièce est utilisée pour l'affichage.

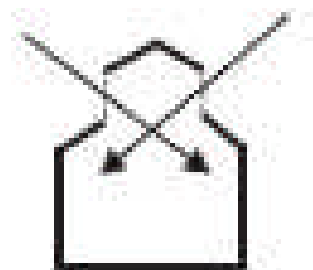


Figure I. 15 : L'ouverture latérale haute (lucarne) contrôlée
Source : Cuttle C., 2007.

Le choix de John Soane comme 'architecte de ces galeries était chanceux. En effet, Soane a été fasciné par les diverses manières d'introduire le jour dans les bâtiments, et sa propre maison est actuellement une des œuvres fascinantes (Figure I. 15). Elle est ouverte au public comme un musée. Toutes les galeries et les espaces d'exposition de cette époque témoignent de son esprit d'invention (Figure I. 16).



Figure I. 16 : La galerie d'image de Dulwich avec ouverture latérale haute
Source : Cuttle C., 2007.

Dans la galerie d'image de Dulwich qui a ouvert ses portes en 1849, trois dispositifs d'identification de la conception de Soane sont évidents :

- Les galeries de plan rectangulaire qui sont reliées par des passages arqués sur un axe central, fournissant des vues sur plusieurs espaces de galerie.
- Le dessus de la corniche de chaque mur accrochant l'image est reliée à une lucarne centrale par une chambre forte en pente de plafond.

- Une lucarne de moniteur avec des surfaces verticales glacées et un dessus opaque.

Soane suivait la tradition avec sa conception de lucarne, dont le but est la distribution de la lumière du jour et produire des croisements qui dirigerait la lumière entrante par dessus, qui finalement donne une superbe projection de la lumière sur le mur. Cependant, les rapports indiquent que les visiteurs se plaignent au sujet du manque de lumière.

En 1858, Richard Redgrave, arpenteur des images de la reine, a fait des propositions pour améliorer les conditions d'éclairage dans les galeries. Cette intervention a inclue les chambres à plafond ouvert pour la rendre continue ; avec un rajout de verre en partie coupé en pentes supérieures de la lucarne. Cette intervention a changé l'arrangement des couleurs. La dernière recommandation a été mise en évidence dans l'ère d'Edwardian. La galerie était intensivement endommagée par les bombardements dans la deuxième guerre mondiale, et quand elle a été reconstruite, la lucarne ne ressemblé plus à son état original, mais plutôt à une forme modifiée avec du verre dans le sens vertical.

5.2. Dispositifs Eclairage zénithale :

5.2.1. Les puits de lumière centraux :

Bien que les puits de lumière centrale viennent d'une nécessité formelle, leur problème est souvent lié aux proportions. Ce type d'éclairage à été utilisé dans les anciennes galeries d'art et sa règle principale est la suivante : Si le rapport hauteur / largeur est trop faible, des éblouissements énormes peuvent apparaitre autour de l'œuvre ; si le ratio est supérieur, les surfaces les mieux éclairées dans la galerie sont le haut des murs et les planchers, et les plus pauvrement éclairés sont les parois inférieures (Figure I. 17).

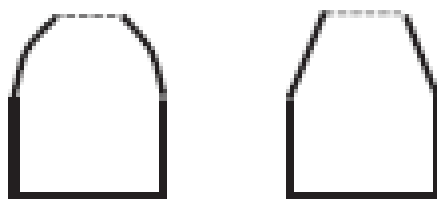


Figure I. 17 : les puits de lumière centraux
Source : Cuttle C., 2007.

Quand Otto von Klenze a évalué ces caractéristiques dans le Musée Pinakotek qui sera construit à Munich, il était conscient des problèmes rencontrés dans la galerie de Soane. Le Pinakotek n'était pas seulement une institution, mais il devait aussi accueillir beaucoup d'œuvres d'art. Cette question d'échelle, est un facteur important dans la conception des galeries. Les grandes peintures ont besoin d'un grand espace pour qu'on puisse leur donner un sens, ce qui soulève de pertinents problèmes d'affichage (Figure I. 18).

Les visiteurs doivent être en mesure de se tenir plus loin visuellement pour dominer l'image, et les galeries doivent être plus larges, c'est de là que Von Klenze mit au point une succession de galeries donnant une grande longueur. Pour le puits de lumière, il a opté pour un appartement, du genre diffuseur de lumière.

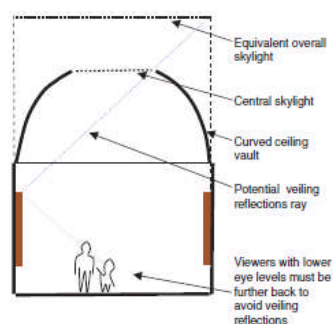


Figure 4.18: Comparison of the proportions of a gallery for tall pictures, with either an overall daylight diffusing ceiling or a central skylight



Figure I. 18: Musée Pinakotek U.K
Source: Cuttle C., 2007.

En rendant les espaces plus grands et en optant pour des plans carrés au plafond, il veillait à ce que le puits de lumière serait au dessus de la réflexion éblouissante de la zone pour la visualisation des quatre murs. Un problème cependant très présent dans la diffusion de la lumière utilisé de cette façon est que les surfaces adjacentes de la voûte supérieure et la face plate de la paroi serait relativement fortement éclairée, et les plus faibles éclairagements sont sur les murs inférieurs. La solution de Von Klenze était la voûte ingénieuse (Figure I. 19).

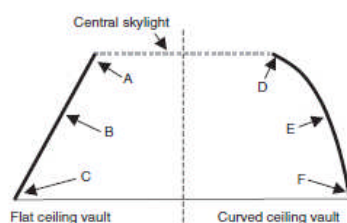


Figure I. 19 : différence entre la voûte courbée et le mur
Source : Millet ,2008.

La comparaison entre le mur plat et la voûte courbée, montre que pour le mur, l'éclairage sera grand au point A et beaucoup moins en B, et le point C sera le point le plus défavorable en qualité d'éclairage (Figure I. 19). Pour la voûte courbée, la surface au point D est plus proche de la lumière naturelle. Mais comme il est incliné plus on s'approche au point F plus le flux de la lumière devient fort.



Figure I. 20 : l'Alte Staats museum.USA
Source: Cuttle C., 2007.

Jusqu'à la deuxième moitié du vingtième siècle, la technologie a été utilisée dans ces galeries simples. Quand le philanthrope américain, Andrew Mellon, voulait concevoir une galerie qu'il offrirait à sa nation, il a envoyé son pape John Russell, qui était architecte, à travers l'Europe pour voir ce qui était fait de mieux dans la conception des galeries. Le pape est revenu avec le concept de Von Klenze à l'esprit. Le bâtiment occidental de la galerie nationale sur la rue de la Constitution a ouvert ses portes en 1940. Il montre une galerie typique, où il y'a des travaux d'art qui ne sont pas de la même taille monumentale que ceux de Von Klenze (Figure I. 20).

James Stirling a été commissionné de concevoir le New Stouts galerie à Stuttgart en 1984, pour former une prolongation à l'Alte Staats galerie. Le directeur avait insisté sur le fait que les intérieurs des nouvelles galeries doivent être semblables à celle des anciennes galeries, qui avaient été conçus en accord avec des principes de Von Klenze, Stirling a tenu compte de

cette instruction, et il a travaillé avec l'équipe d'ingénieurs allemands avec qui il a signé le projet. Il s'est rendu compte que la technologie serait à l'avant en concevant les moyens pour le contrôle de l'environnement lumineux. Le verre du toit est arrangé dans de longs cadres en profondeur et les lucarnes étaient orientées sur l'axe au Nord-Sud, Les lucarnes étaient un ensemble des panneaux doubles fixés et scellés. Chacun des panneaux comporte :

- un volet supérieur de verre clair.
- un espace d'air contenant une feuille de matériel de fibre de verre pour diffuser la lumière.
- un volet inférieur de verre absorbant UV.



Figure I. 21 : l'Alte Staats museum.USA
Source: Cuttle C., 2007.

Plus récemment, quelques architectes sont revenus au concept de la lucarne centrale en vue de recréer les distributions de la lumière réalisée par Soane et Von Klenze, mais ils ont constaté à la fin que ce dispositif ne devait pas être utilisé seul parce qu'il serait utile d'ajouter de l'éclairage électrique pour que l'exposition soit confortable et complète (Figure I.21).



Figure I. 22 : l'Alte Staats museum .USA
Source: Cuttle C., 2007.

Pour le Getty Center (1997), Richard Meier a créé des espaces avec des lucarnes centrales qui semblent avoir beaucoup en commun avec le concept de Von Klenze. Le plafond très profond, la chambre forte n'a aucune courbe. Elle est peinte en blanc pour ramollir le contraste à la lucarne. Ceci est un dispositif architectural fort de ces galeries. Les lucarnes claires sont glacées et donnent une vue à travers le ciel californien brillant. Une seule couche d'auvents motorisés sous le verre est très bien travaillée. Actuellement, les auvents de Getty Center sont encore présents pour bloquer la lumière du soleil directe et maintenir un éclairage stable de 200 lux (Figure I. 22).

5.2.2. Les plafonds diffuseurs de la lumière du jour :

Le désir d'avoir de la lumière du jour, conjuguée à la nécessité d'éliminer les rayons directs du soleil, pourrait suggérer un nouveau dispositif ou il y'a une réponse aux deux exigences. Le puits de lumière et la diffusion de lumière serait des solutions évidentes. Toutefois, les exemples ne sont pas nombreux, et dans certains cas, où la conception première était la lucarne, il y'a eu une transformation totale en un plafond totalement vitré (Figure I. 23).

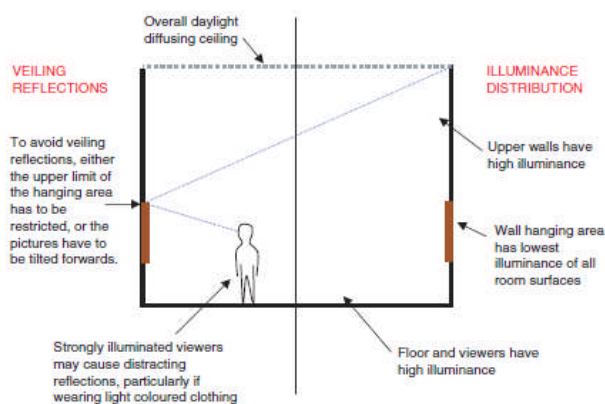


Figure I. 23 : Les plafonds diffuseurs de la lumière du jour

Source: Cuttle C., 2007.

Le Musée d'histoire naturelle d'Oxford est un exemple exubérant du XIXe siècle. L'architecture gothique victorienne réalisée à l'époque est trop médiatisée pour l'emploi de l'acier et du verre. Se promener parmi les restes fossilisés de cette cathédrale, où tout baigne de lumière est une expérience mémorable. Le flux de lumière est surtout dirigé du haut vers le bas, bien qu'un peu incliné vers les murs de la périphérie. La force des modèles d'ombrage dépend de la quantité de la lumière. Un fond sombre donnera un fort ombrage, et un plancher

de lumière donne un ombrage doux. La lumière diffuse peut produire des interactions avec les beaux contours lisses.

Stirling et Francine Clark formaient un couple qui a commencé à collectionner dans les années 1920, ils ont commandé une galerie d'art en marbre blanc dans leur ville natale Williams town, en Massachusetts. Ils l'ont ensuite légué, avec leur collection, à leur nation. Dans l'une des principales salles d'exposition à l'Institut Clark, la diffusion globale du plafond s'étend en fait à former une voûte au plafond courbée vers la corniche. Cette vaste étendue de la matière lumineuse se voit clairement être complétée par l'éclairage électrique.



Figure I. 24 : Le musée métropolitain de l'art, New York
Source: Cuttle C., 2007.

Toutes les installations de puits de lumière plafonnier (Figure I. 24) n'ont pas eu autant de succès. Dans l'ensemble, les plafonds lumineux devinrent à la mode dans les bâtiments commerciaux durant les années 1960 et 1970, Ce qui pourrait avoir encouragé certaines institutions d'art pour les installer comme si elles étaient la réponse ultime à l'éclairage du musée. Le musée métropolitain de l'art, New York, a installé un grand dispositif d'éclairage plafonnier pour la Galerie André Meyer lors de l'exposition des peintures européennes au XIXe siècle. Le plafond composé de 0,06 mm carré de verre en panneaux de plastique prismatique montée de 2-3 m en dessous d'un diffuseur de toit en verre et environ 6 m au-dessus du niveau du plancher.

5.2.3. Les plafonds diffuseurs restreints à la lumière du jour

A la fin du XIXe et du début du XXe siècle, un simple expédient était d'ajouter un velarium, comprenant une feuille de tissu diaphane drapé dans l'espace sous la lucarne. Le but était de redistribuer la lumière du jour (Figure I. 25). Une version plus sophistiquée du velarium a été installé au Rijksmuseum, Amsterdam, pour le chef-d'œuvre de Rembrandt, *La ronde de nuit*. L'espace a une lucarne centrale au-dessous de laquelle un velarium gris en verre atténue la

lumière sur la surface de plancher centrale ; alors que la lumière autour du périmètre du velarium, le long des murs, gardait la même couleur (couleur naturelle).

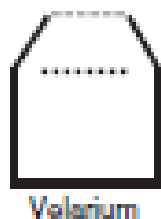


Figure I. 25: Les plafonds diffuseurs restreints de la lumière du jour
Source: Cuttle C., 2007.

L'exemple de l'extension de l'aile nord, de la Galerie Nationale à Londres, est très intéressant. L'espace est divisé en une série d'assez petites galeries, chacune avec un diffuseur de plafond restreint tout au long du périmètre (Figure I. 26).



Figure I. 26: Norton Simon Museum
Source: Cuttle C., 2007.

Au Norton Simon Museum, aux zones d'accès privées, des puits de lumière sont utilisées pour diviser l'espace en zones distinctes de visualisation. Au centre, le puits de lumière principal donne un cône de lumière sur la sculpture, tandis qu'au tour du périmètre des galeries, on remarque l'existence d'éclairage électrique contrôlée sur les peintures (Figure I. 27).

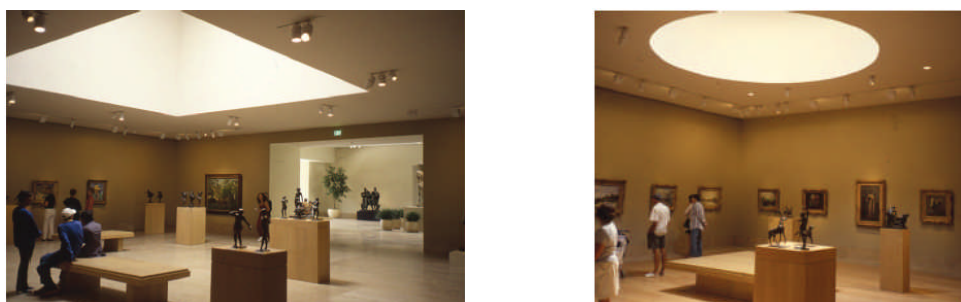


Figure I. 27: Norton Simon Museum
Source: Cuttle C., 2007.

5.3. Dispositifs de l'éclairage orienté et /ou composée :

5.3.1. Les murs de lumière :

Samuel Hurst Seager architecte de la Nouvelle Zélande qui est, a proposé en 1912 la méthode latérale d'éclairage supérieur pour les galeries d'exposition. Seager avait visité plusieurs établissements pionniers de l'art du monde et critiquait fortement ce qu'il avait vu. En qualifiant cela comme conditions défavorables appliquées à plusieurs chefs-d'œuvre dans nos collections d'art, il a donc visé quatre principes pour l'éclairage des galeries d'exposition. (Figure I. 28).

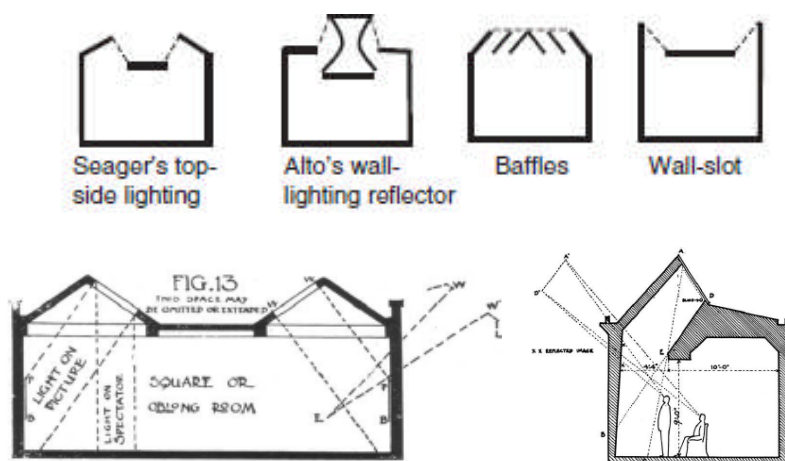


Figure I. 28 : Les murs de lumière
Source: Cuttle C., 2007.

Les propositions de Seager ont suscité beaucoup d'intérêt, et pendant le début des années 20 où il a été invité à parler à Londres et à Paris, ses papiers ont été réimprimés dans *l'Architecte Américain*.



Figure I. 29 : lands Kunst museum
Source : Peressut L. B.,1999.

Au Nordjyl lands Kunst museum, Alvar Aalto a réalisé une raisonnable distribution de la lumière du jour avec des murs-directeurs au moyen de réflecteurs suspendus. (Figure I. 29).

5.3.2. Les lucarnes à orientation polaire (Nord) :

Ce dispositif est basé sur l'utilisation des puits de lumière d'orientation Nord avec des éléments d'ombrage extérieurs pour empêcher la lumière solaire directe d'atteindre le vitrage. Et cela a plusieurs avantages. La source de lumière est beaucoup moins variable tout au long de la journée quand la lumière du soleil directe est incluse. Dans sa forme la plus simple, un puits de lumière à orientation inclinée dans un musée est une nouvelle architecture de la lucarne en dents de scie, qui a été communément utilisée pour un seul étage des bâtiments industriels dans la première moitié du XXe siècle.



Figure I. 30 : musée Wallraf Rickartz
Source : <http://www.kubos.org> ,2009.

Leurs caractéristiques d'orientation polaires sont évidentes du fait que, dans l'hémisphère nord, ils étaient souvent dénommés le plafond en «Northlight ». L'exemple un lieu d'adaptation de la lucarne en dents de scie est le Musée de Kröller-Muller. Il montre un système élaboré et intègre en plus le conditionnement et l'entretien des conduits d'air frais

généraux défilés au Musée d'Art Moderne Gulbenkian. La direction et l'orientation du vitrage sont évidentes dans les deux cas. Les surfaces colorées sont utilisées pour diffuser l'éclairage zénithal et pour adoucir ce qui pourrait autrement être sensiblement fort du côté latéral (Figure I. 29). Le modèle de la lucarne au musée Wallraf Rickartz a été développé par les concepteurs comme une conception hautement visible d'élément, où la façade en acier inoxydable proclame à tous les visiteurs les grandes lignes du système de puits de lumière.

Ces puits de lumière continue d'un espace à un autre. La conception des lucarnes à orientation polaire n'en est pas intuitive, et la compréhension des principes fondamentaux est nécessaire pour l'appréciation des éléments de conception. Pour ceci, nous nous tournerons vers le concept du bracelet solaire qui est un cylindre creux tronqué, et qui donne des coupures de degré à travers son diamètre (Figure I. 30).

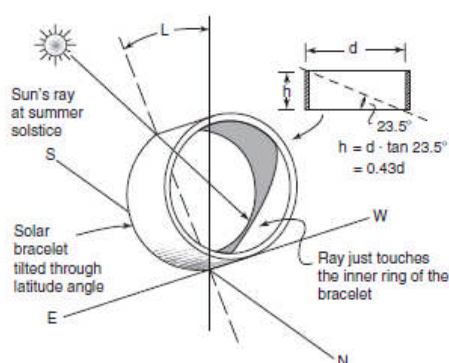


Figure I. 31 : La lucarne à orientation polaire (Nord)
Source: Cuttle C., 2007.

Le principe du bracelet solaire a été appliqué dans la conception de la Waikato Art Museum. Les puits de lumière y sont orientés vers le sud. Aux équinoxes, les rayons du soleil levant sont parallèles au plan du vitrage et y reste toute la journée. La proposition initiale était d'avoir une grille d'ombrage extérieur, mais pour des considérations de coût elle a été remplacée par une grille de cellules d'aluminium carré, peu profonde entre les vitres du double vitrage (Figure I. 31, 32).



Figure I. 32 : La lucarne à orientation polaire
Source: Cuttle C., 2007.

6. Etudes de la lumière dans l'espace architectural :

6.1. Etude des théoriciens :

Les différentes études menées sur la lumière naturelle dans l'espace architectural, montrent de manière claire la liaison forte qui existe entre l'espace et le percement. Malgré tout le soin apporté au développement d'un concept d'espace, il restera abstrait pour autant que la lumière ne le libérera pas de ses limites métriques et lui insuffle la vie. Sans devoir palper péniblement l'espace, nous disposons en peu de temps d'informations et d'impressions concernant les dimensions et l'orientation.

Nombreuses sont les études qui traitent de la lumière naturelle dans l'espace architectural. La majorité partent d'une étude approfondie de relation entre l'espace architectural et la lumière naturelle, ce que de nombreux chercheurs appellent la conformation architecturale, selon (Belakehal, 2007), Il existe, deux environnements lumineux pour une même conformation architecturale. i) Le premier est extérieur relatif au site et sera traité au niveau de la section réservée au contexte, ii) Le second est intérieur au sein de l'espace architectural. La présente recherche traitera de la conformation intérieure et par intérieur, il est entendu un enclos formellement délimité (Arnheim, 1986).

Selon Takashi et Nobuhiro, (1992), l'intérieur d'une conformation architecturale reçoit de la lumière naturelle à travers des ouvertures situées dans son enveloppe. Cette lumière, rappelons-le, se propage dans le vide puis en arrivant sur les diverses parois et les objets présents au sein de ce vide, elle sera en partie absorbée et en partie réfléchi. Elle devra, donc, soit inonder la conformation et l'enveloppe en son intérieur, soit occuper une partie de ce dernier (Figure I. 33).

Parmi les éléments de la conformation qui influent sur la régulation de la quantité de lumière naturelle pénétrante, les caractéristiques de la fenêtre et de ses accessoires se distinguent de manière notoire. Largeur, hauteur, profondeur et couleur des parois de la fenêtre ainsi que les protections solaires internes et externes agissent toutes sur la pénétration de la lumière naturelle au sein de la conformation.

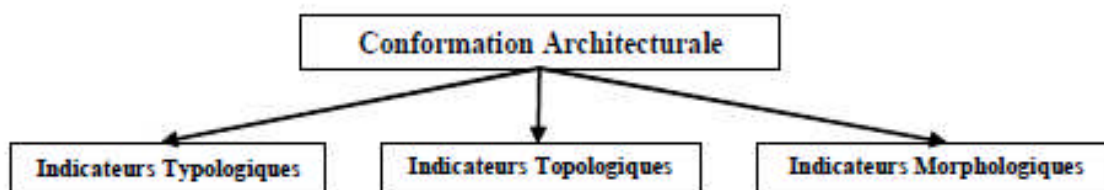


Figure I. 33 : indicateurs de la conformation architecturale
Source : Belakehal, 2010.

6.1.1-Etude de la lumière sous un angle typologique :

Deux types d'éclairage naturel sont identifiés selon que l'ouverture, source de lumière naturelle, est située sur les parois verticales (murs) ou celle horizontale (plafond) de l'enveloppe (Belakehal, 2007). Si la pénétration de la lumière naturelle au cours des constructions est une évidence pour le concepteur d'aujourd'hui, elle a été pendant des siècles étroitement liée à divers critères (Figure I. 34-35) : les fonctions attribuées à l'ouverture et les formes qui en découlent, la maîtrise de la production de matériaux comme le verre, le fer ou le béton armé, la connaissance et l'évolution des techniques de construction. Tous ces critères sont par ailleurs intimement liés aux contextes historiques, économiques, sociologiques, symboliques ou religieux...

On reconnaît et on nomme communément le premier par éclairage latéral et le second par éclairage zénithal quelque soit les caractéristiques formelles des ouvertures, lanterneau, coupole ou autres ne sont que des formes particulières du général qui demeure l'éclairage naturel zénithal. De même, qu'il s'agisse du petit orifice, de la fenêtre française, du moucharabieh ou bien du mur rideau, ces dispositifs sont identifiés comme étant un éclairage naturel latéral.

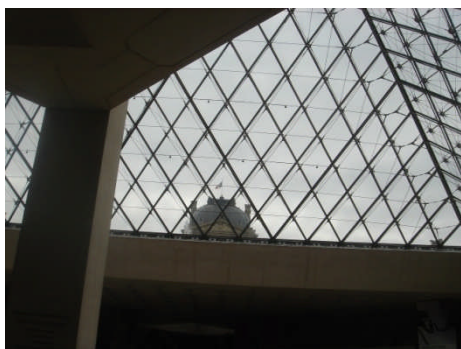


Figure I. 34:éclairage zénithal pyramide du Louvre
Source : Auteur, 2008.



Figure I. 35:éclairage latéral
Source : Peressut L. B., 1999.

6.1.2-Etude de la lumière sous un angle morphologique :

Les ouvertures assurant la pénétration de la lumière à l'intérieur d'une conformation architecturale caractérisent sa morphologie. Les dimensions (surface, largeur et hauteur), la forme et le dispositif de protection des ouvertures, leurs positions l'une vis-à-vis de l'autre, sont tous des indicateurs qui dans leurs rapports aux murs de façade, la surface du sol, la surface du mur de la façade et la profondeur de la conformation offrent des indices permettant de mesurer cette composante morphologique (Ching, 1979 ; Baker et al, 1993 ; Baker et Steemers, 2002 ; Guzowski, 2000).

6.1.3-Absence de critère topologique dans les essais de théoriciens :

A .Belakehal, avait cité les indicateurs topologique dans la conformation architecturale, en se basant sur ce que la lumière peut indiquer géométriquement dans l'espace architectural, comme point, ligne et clôture...etc. selon lui la lumière dans l'espace peut aussi spécifier certaines zones ou régions précises de la conformation en respect de leurs particularités symboliques, fonctionnelles ou autres (non-géométriques).

Entre autre, les surfaces qui délimitent la conformation d'un espace architectural renseignent sur ses propriétés topologiques comme son degré d'ouverture ou de fermeture et ses continuités ou discontinuités avec les espaces extérieurs et intérieurs adjacents (Ching, 1979 ; Cousin, 1980).

La lecture dans cet onglet, nous a permet de décelé que l'étude de la topologie dans les travaux d'architectes théoriciens ne révèle pas de la topologie mathématique proprement dite,

elle est souvent liée au rapport entre lumière conformation architecturale. Autrement dit les seuls critères géométriquement cités sont ceux qui dépendent de la lumière.

Dans l'ensemble des lectures faites sur les différents travaux des théoriciens on remarque que la lumière est analysée sous un angle typologique, morphologique, mais il y'a une absence quasiment totale de critère topologique qui révèle de la topologie mathématique. Pourtant ce facteur fut un élément majeur du traitement architectonique dans les travaux des architectes praticiens. Ces derniers parlent beaucoup plus de la possibilité formelle de la lumière, de la lumière en tant que forme ou de l'ombre en tant que forme. Certains projets d'architectes nous donnent un aperçu de la variété de leurs réalisations de leurs approches en ce qui concerne la lumière, pas comme élément de l'ambiance mais comme élément qui interprète l'espace, qui définit ses limites, ses composants ; qui laisse lire ses formes.

La lumière comme matière, c'est le concept que défendait Le Corbusier en 1923 dans son ouvrage "Vers une architecture" : "L'architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière" et : "Les éléments architecturaux sont la lumière et l'ombre, le mur et l'espace". (Le Corbusier, 1977).

La lumière naturelle est l'un des "matériaux " de base de toute conception architecturale. Élément librement disponible, elle est prise en compte prioritairement dans les programmes d'architecture contemporaine. Les relations entre l'intérieur et l'extérieur d'un bâtiment sont modulées par les ouvertures. La pénétration de la lumière est un élément essentiel de l'usage et de l'esthétique de l'architecture. En effet, depuis le XIXème siècle, avec l'évolution des matériaux et le développement de nouvelles techniques de construction, les systèmes constructifs "poteaux-poutres" ont pu libérer les façades des contraintes de portée périphérique. La façade est devenue une peau indépendante de la structure porteuse du bâtiment, libre dans sa composition, capable de répondre à la lumière et aux vues.

Les nouvelles sensibilités et façon de penser fortement en rapport à la dualité intérieur/extérieur ont développé l'architecture et la perception sensorielle. La vue et la lumière sont au cœur de ces nouvelles interventions. Plummer (2003) mentionne ce qu'il considère comme les principales préoccupations qui ont guidé nombre des productions de l'époque.

L'ouverture est sans doute la caractéristique la plus importante du rapport entre intérieur et extérieur. Elle se concrétise par la perméabilité à la lumière et la porosité des bâtiments grâce

aux murs rideaux et à la multiplicité des percements (surtout dans l'architecture moderne). L'ouverture implique l'idée de transparence, de continuité spatiale et de fluidité.

Les travaux des architectes modernes tendent à avoir une structure davantage fermée, où l'ombre prend toute sa force et crée un contraste élevé, De là naît un nouvel onglet de recherche pour les théoriciens ou la multiplicité des percements est par contre au rendez-vous ; ce qui produit des jeux de lumière très formels. Le contraste gagne probablement en émotion et la relation forme/lumière est peut-être plus intense et plus serrée lorsque visuellement plus définie dans une portion de l'espace, plutôt que dans toute l'étendue.

Conclusion :

L'histoire de l'architecture démontre que la lumière est un élément déterminant de l'espace et de la forme architectural ainsi qu'un élément fondateur de son ambiance. De nos jours, de nombreux architectes redécouvrent les possibilités formelles de la lumière naturelle. Cette réflexion plus complète de la vie d'un espace sous toutes ses lumières, au fil du temps et des rythmes saisonniers, permet une intégration plus humaine et sensible à l'architecture. La question de la lumière est souvent abordée dans les travaux des praticiens, sous différents angles, morphologiques, typologiques surtout, mais d'après les lectures faites dans cette recherche, on remarque l'absence du critère topologique dans les essais des théoriciens. Peu sont ceux qui traitent de la lumière comme étant un élément formel de l'espace.

Dans les musées, l'œuvre architecturale est le plus souvent en concurrence avec l'œuvre exposée. A cela, s'ajoute le visiteur percepteur qui poursuit sa visite conflictuellement et simultanément orientée par la lumière des espaces architecturaux et des œuvres d'art. Ainsi, il permet de qualifier des formes, mais aussi de travailler sur une transcription visuelle. L'environnement est appréhendé ainsi par le biais du sensible pour créer des ambiances qualifiées. Il génère une architecture « sans mur », où la lumière, selon ses tonalités intrinsèques, donne à lire les limites de l'espace.

Il advient qu'on doit donc voir comment que cette topologie est aperçue dans le domaine de l'architecture ? Comment est elle définie ? Et par quels moyens peut-on réintroduire la dimension topologique dans la recherche sur les ambiances lumineuses ?

Chapitre 02 :

La topologie et la lumière en architecture

Introduction :

La topologie est cette branche de la géométrie dont les a priori intuitifs nous entraînent vers l'analyse d'un dispositif formel relationnel. Limite, continuité, voisinage, champ,...etc. sont toutes des notions qui tiennent compte d'une ontologie formelle fluctuante, mobile, énergétique. On s'évertue depuis le XIXe siècle à modéliser et à mathématiser cette réalité afin de mettre en lumière sa complexité souvent non quantifiable. En opposant l'approche euclidienne à l'approche topologique, on se rend compte que l'on utilise deux outils distincts pour traiter du rapport spatial au monde. Cette dualité de points de vue sur l'objet nous le fait voir sous des éclairages si différents que nous ne pouvons plus passer librement de l'un à l'autre. L'image que nous en avons devient le résultat d'une tentative de synthèse subjective, ou d'un compromis, entre des informations discontinues, qu'une césure sépare.

1. La topologie en architecture :

1.1-Naissance de la topologie en architecture :

La formalisation mathématique de ce que nous avons exploré, se fait dans cette branche des mathématiques à l'époque de Poincaré (c'était une science toute nouvelle). On l'appelait *analysis situs*, mais on l'appelle maintenant (en passant du latin au grec) *topologie*. La topologie, qui peut être très complexe et très sophistiquée, s'est développée tardivement dans l'histoire des mathématiques. Elle correspond pourtant aux premiers stades de notre perception, comme l'ont montré les travaux de Piaget. Les jeunes enfants sont dans un premier temps beaucoup plus sensibles aux caractéristiques topologiques (qu'ils ne nomment pas ainsi, évidemment) des formes, qu'à leurs caractéristiques géométriques. Un jeune enfant, par exemple ne fera pas de distinction entre un carré et un cercle, qui sont toutes les deux des lignes fermées, ou entre les surfaces qu'elles délimitent, mais les distinguera des mêmes surfaces trouées (Corcuff, 2007).

La topologie se situe en quelque sorte en amont de la géométrie. On a pu dire que c'était la géométrie sans la mesure, ce qui peut sembler un oxymoron. Mais l'espace a des caractéristiques propres qui existent avant même que l'on ait défini une mesure, ou plus précisément, une *métrique*. Une géométrie (on ne peut plus dire *la* géométrie depuis Riemann

et les autres) se définit à travers un certain groupe de transformations. La géométrie euclidienne, par exemple se définit à partir du *groupe* des isométries, à savoir des *déplacements* (translation, rotation) et *antidéplacements* (en y ajoutant la symétrie de réflexion), en considérant comme équivalentes les figures qui sont inchangées par ces transformations (elles sont alors superposables). La topologie est quant à elle fondée sur les *homéomorphismes*, elle considère comme équivalentes des figures transformées par étirement, rétraction, courbure, pli, froissement, etc., comme avec un matériau totalement élastique, mais interdit de trous ou recoller la forme de départ : un bout de ficelle sera indifférencié quelles que soient les déformations qu'on lui fait subir. Cependant, il changera de nature si on le coupe en deux, ou au contraire si on recolle les deux extrémités : les déformations doivent être continues.

Cependant, la topologie s'intéresse aussi à ce que l'on obtient en faisant les opérations *a priori* interdites, c'est-à-dire *couper* et *coller*, et ces opérations sont tout à fait courantes dans la production de formes (bien qu'elles portent souvent sur ce que nous appellerons des quasi-variétés) (Corcuff, 2007).

La topologie appelle *variété* ce que nous avons appelé jusqu'à présent *continu* ou *sous-continu*. Elle s'intéresse à des notions très intuitives comme celles de *voisinage*, de *bord*, d'*intérieur* et d'*extérieur*, de *connexité* (c'est-à-dire de la propriété d'être "d'un seul tenant"), de *trou*, de *convexité* et de *concavité*, etc., c'est-à-dire à des propriétés très primaires de l'espace et des formes (mais propriétés qu'elle formalise très rigoureusement), propriétés qui sont aussi celles auxquelles s'intéressent, en premier lieu, la géographie et l'architecture.

Que la topologie se passe de la mesure, cela ne signifie pas qu'elle ne comprenne pas des notions reliées aux nombres : *mesurer* et *dénombrer* sont deux choses différentes. Et la topologie suffit à nous permettre de compter les choses, les objets : quelles que soient leur forme, leur taille, leur emplacement, etc., nous déterminons qu'il y a *un certain nombre* (entier) de "choses" séparées, c'est-à-dire en langage topologique, non *connexes* ; c'est même en fait la base de l'idée de numération. Et ceci est vrai pour les "choses" dans l'espace de l'étendue, comme pour les événements temporels : nous pouvons compter les coups de l'horloge parce que chaque coup constitue une forme temporelle fermée avec un début et une fin (Corcuff, 2007).

Pour une seule forme, qui comprend un intérieur, et donc un extérieur, nous constatons que nous devons franchir sa frontière un *nombre pair* de fois pour revenir à notre point de départ. Cela peut sembler évident (comme beaucoup de concepts topologiques) mais constitue cependant un théorème. Des théorèmes un peu plus sophistiqués permettent de savoir si l'on peut faire un parcours fermé en franchissant un nombre de ponts donnés (le fameux problème des ponts de Königsberg), ou encore déterminent le rapport entre le nombre de faces, d'arêtes, et de sommets d'un polyèdre ($f-a+s=2$) (Figure II. 01) . On peut citer aussi le problème du nombre de couleurs minimum nécessaire pour colorier n'importe quelle carte, problème dont l'énoncé est d'une simplicité extrême mais dont la résolution a nécessité énormément de travail (Corcuff, 2007).

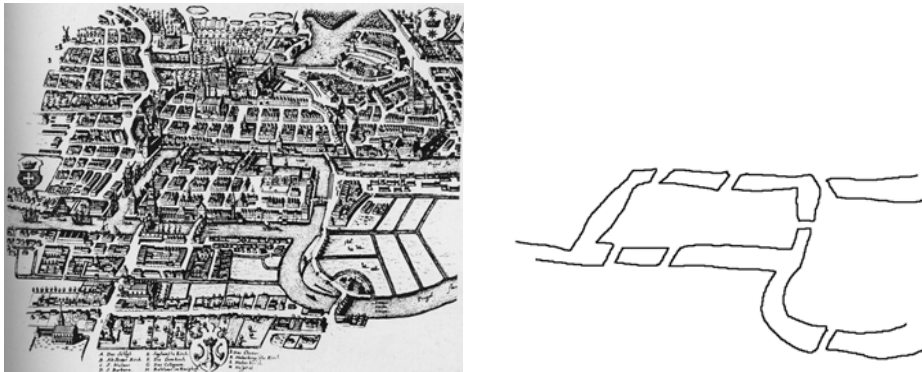


Figure II. 01 : le problème des 07 ponts

Source : Larousse, 2008.

1.2. De la réponse au problème urbain aux travaux de classification topologique :

Beaucoup d'auteurs ont écrit sur l'esthétique architecturale et la forme architecturale et beaucoup d'entre eux sont allés à considérer ces études comme dépendantes de l'aspect topologique du bâti. Certains des auteurs bien connus qui ont discuté la forme architecturale incluent : i) le théoricien romain Vitruvius ; ce dernier a écrit le premier travail en architecture qui a survécu, ii) Alberti qui a vécu pendant la période de la Renaissance et considérablement influencé par Vitruvius, et iii) Ruskin dont le travail est apparu au milieu du 19^{ème} siècle. Parmi les auteurs modernes, peuvent être précisés Scott, Zevi, Arnheim, Rasmussen, Gaudie, Scruton. La plupart des livres sur l'esthétique architecturale tendent à traiter de divers aspects visuels d'architecture, tels que la balance et la proportion, le rythme, la texture, la lumière et la couleur et l'effet des projections et les cavités. La forme architecturale est habituellement discutée par rapport à ces éléments (H. Ibrahim, 1997).

D'autre part, très peu d'auteurs ont essayé d'arriver à une typologie des topologies de bâtiment. Les quelques auteurs qui ont écrit sur le sujet ont tenu à se concentrer sur la forme abstraite, c.-à-d., la forme de n'importe quel objet tridimensionnel indépendamment des matériaux desquels il est fait. Les bâtiments, cependant, ont beaucoup de complexité des formes en raison de la variété de matériaux de construction utilisés et des différentes manières de les peindre. Il est très difficile de concevoir une classification dans laquelle n'importe quel bâtiment, d'un abri simple à un bâtiment à plusieurs étages complexe, peut être rangé par catégorie logiquement et tout simplement d'un point de vue visuel.

H.Ibrahim (1997) considère que la complexité de la forme est une complexité topologique, puisque avant d'examiner la forme de bâtiment, nous pouvons arriver à quelques observations utiles concernant la forme abstraite, en particulier les facteurs qui affectent sa complexité. La complexité de la forme se rapporte à la difficulté de la compréhension de la forme comme perçue par l'observateur. Elle est affectée par deux facteurs principaux: i) l'angle de l'observateur, et sa connaissance de la forme, et ii) la quantité d'informations visuelles de ce que présente la forme pour lui. Un cube pourrait apparaître à la plupart des observateurs comme étant moins complexe qu'un tétraèdre (pyramide triangulaire), quoiqu'il ait plus de surfaces et donc plus de lignes et de sommets qu'un tétraèdre (H. Ibrahim, 1997). C'est parce que les gens utilisent davantage avec les boîtes que des pyramides comme formes dans leur vie quotidienne. La difficulté de comprendre une forme, d'autre part, augmente avec l'augmentation de la quantité de l'information visuelle qu'elle présente à l'observateur. Quand les gens sont également au courant de deux formes, celle qui présente au maximum d'informations visuelles (plus grand nombre de surfaces, lignes, sommets, textures, couleurs, détails) exigera un plus grand effort mental pour qu'elle soit comprise.

Il arrive après une longue analyse d'édifice à travers le monde à établir ce qu'il a appelé « type de forme suivant la topologie » et qui sont comme suit :

a)- Formes rectilignes :

La caractéristique la plus saillante de la forme rectiligne est ses surfaces plates, à plat dans le sens de non-courbé. Généralement, les formes rectilignes sont les formes régulières (Figure II. 02). Des formes régulières peuvent être produites en prolongeant ou en tournant une forme

régulière telle qu'un triangle, un rectangle ou d'autres polygones.

Un triangle est une forme régulière, donc, une forme développée à partir d'un triangle est régulière. Un prisme triangulaire, par exemple, le Roi Faysal Charité Fondation, ou une pyramide est une forme rectiligne. Des formes rectilignes peuvent être classifiées comme étant simple, multiple et combinée.



Figure II. 02: Exemple de forme rectiligne

Source: Ibrahim M. H., 1997.

b)- Forme combinée :

C'est la forme résultante de la combinaison de plusieurs formes, le principe selon H.Ibrahim étant d'avoir une forme au centre d'une surface donnée sur laquelle vient s'ajoutée d'autre forme. Les relations entre forme source et formes ajoutées dépendent des rapports de parallélisme mathématique, ou de perpendicularité.

La forme originale est incluse dans les formes combinées au point où on ne peut plus lire ses limites, elle est absorbée par la nouvelle forme résultante, et cette dernière est irrégulière, dans le sens où on ne peut pas déceler ses limites d'origine, les formes combinées ne sont pas très utilisées en architecture (Figure II.03).



Figure II. 03: exemple de forme combinée

Source: Ibrahim M. H., 1997.

c)- Formes curvilignes :

Par les formes curvilignes nous voulons dire des formes avec des surfaces incurvées. Puisque les formes curvilignes sont généralement plus coûteuses à construire que les formes rectilignes, elles sont moins communes qu'elle. Les formes curvilignes sont très diverses et peuvent être sous-classifiées selon un certain nombre de facteurs. Nous pouvons commencer par différencier entre les formes simples et les formes multiples. Des formes curvilignes simples peuvent être définies comme formes curvilignes qui n'ont aucun point d'inflexion, c.-à-d., il n'y a aucun changement dans la direction de la courbe (Figure II. 04). Le cylindre et la sphère sont les exemples typiques des formes curvilignes simples. La sphère géodésique à l'Expo 67 à Montréal qui a accueilli le pavillon des USA, est un des exemples rares des sphères presque complètes dans les bâtiments. Il est plus commun pour voir une partie de sphère utilisée en tant qu'arène de sport ou un stade. Un exemple de ce cas est l'arène de sport à Rome qui a été conçu par Pier Luigi Nervi.

Les formes curvilignes multiples incluent une grande variété de structures. Nous pouvons différencier entre les formes curvilignes convexes, telles que les dômes, et les formes curvilignes concaves, telles que les structures de câble dans le village olympique à Munich, conçu par Frei Otto. Dans la piscine olympique de Kenzo Tange à Tokyo, les courbes concaves du toit sont combinées avec les courbes convexes du mur d'anneau. Une structure serpentine courbe avec plusieurs points d'inflexion. Le palais de Toweïq à Riyad, pourrait également être considéré une forme curviligne multiple, bien qu'un argument puisse être fait pour son inclusion dans la catégorie organique de forme ci-dessous. D'autres exemples intéressants et divers des formes curvilignes multiples incluent : i) l'église de la rue Francis au Brésil, conçue par Oscar Niemeyer, ii) Le théâtre de l'opéra de Sydney par Jorn Utzon, et iii) le centre de la Renaissance à Detroit Michigan.



Figure II. 04 : exemple de forme curviligne

Source: Ibrahim M. H., 1997.

d)- Formes composées

Ce groupe de formes incluent un certain nombre de combinaisons possibles de différents types de forme tels qu'organique/rectiligne, combiné/curviligne et curviligne/rectiligne. La dernière combinaison est la plus commune de toutes les formes composées. Beaucoup de mosquées et d'églises combinent un élément curviligne (dôme) avec un bâtiment rectiligne (Figure II. 05).



Figure II. 05 : exemple de forme composée

Source: Ibrahim M. H., 1997.

2. la topologie dans la pensée architecturale :

La naissance de la tendance topologique dans la pensée architecturale contemporaine a engendré l'apparition de deux courants. Le premier le courant est celui des architectes déconstructivistes. En se basant sur l'approche du conflit formel, ceux-ci voulaient exprimer les différences et les hétérogénéités des contextes physiques et culturel de notre âge au moyen des stratégies formelles de discontinuité (le fragmenté, la diagonale, la juxtaposition et l'opposition) (Guisseppa, 2001).

Les architectes déconstructivistes ont commencé à chercher une autre alternative pour répondre à la complexité du monde contemporain. Ils ont donc approché le conflit formel par la logique de la curvilinéarité et la flexibilité. Cette dernière est capable de matérialiser des incarnations de manière fluide. Des différences disparaissent et d'autres, dans les systèmes continus, apparaissent de manière hétérogène. Pour eux, la topologie est la seule discipline qui a trouvé des solutions au conflit formel passant de l'ordinaire des formes aux plus originales.

Le deuxième courant est celui des architectes de la nouvelle avant-garde qui cherchent à créer un lien entre l'architecture et les mathématiques. Par l'intermédiaire des théories topologiques inspirées des mathématiques, aucune théorie propre à l'architecture topologique n'a encore été

formulée. On pourrait néanmoins parler d'une tendance topologique dont des architectes, tant théoriciens qu'opérationnels, i) parlant ou ii) adaptant pour concevoir leurs projets en se référant purement aux mathématiques, La topologie, pour eux, ne représente qu'une solution mathématique à une problématique architecturale (Figure II. 06).

Ces deux courants, malgré leurs différences dans les principes, se rencontrent en un point commun. Ils pensent que la destruction des barrières entre les différentes disciplines a favorisé une attitude interdisciplinaire - ou plutôt une transdisciplinarité - qui a tendance à transposer des concepts et des notions d'un champ ou d'un domaine donné d'une activité humaine à un autre. Cela a produit un mélange d'idées et de visions d'une telle sorte qui détermine des conditions métamorphiques qui vont nous permettre de définir la topologie en architecture de manière claire (Guisseppa, 2001).

Marcos Novak (2006) trouve que la psychologie perceptrice et l'infographie ont exercé une influence sur le renouvellement formel, présent en architecture, et sur l'évolution qui caractérise les champs architecturaux.



Figure II. 06: Proposition WTC par M.Novak

Source : M.Novak, 2010

2.1. L'approche topologique :

2.1.1-L'approche topologique en architecture vue par les branches philosophiques :

L'approche topologique en architecture comme l'explique certaines philosophies est récente, notamment La philosophie de branches Deleuze, ou celle de phénoménologie de Heidegger, qui selon elle, la topologie est par essence une propriété d'un tout connecté, qui accepte la division (Figure II. 07).

La topologie en architecture comme notion développée est liée à la notion de complexité. Selon Lynn (1998), La théorie architecturale du pli a eu la notion topologique de transformation comme ressource conceptuelle. Si on associe ainsi la logique de flexibilité avec son idée de complexité on aura une définition topologique de l'architecture.



Figure II. 07: Evolution de la forme géométrique d'un triangle selon LYNN

Source: Rowe et Colin, 1976

L'étymologie de la complexité est connectée avec le mot plexus, signifiant le pli et le concept de complexité peut être tracé en arrière aux complications d'un plexus. Lynn (1998) affirme que la complexité se réfère ainsi à un changement effectué plusieurs fois dans un tout complexe qui ne peut pas être réduit à l'exactitude mathématique, quand on trace les transformations d'une figure ou d'un volume donné en arrière plan, on aura toujours d'autres possibilités de produire des formes en continuant avec les plis et les courbes résultants de cette opération (Figure II. 08) .

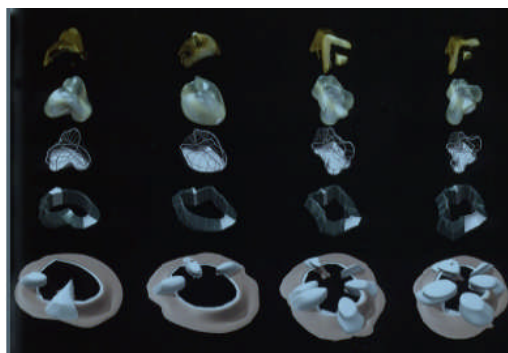


Figure II. 08: évolution topologique d'une forme

Source : Sossinsky et Alexei, 1999

2.1.2-L'approche topologique en architecture vue par la psychologie:

Selon des études en psychologie, l'espace topologique est celui de relations spatiales connecté à la dimension existentielle de l'homme. Piaget (1972,1966) trouve, dans ce contexte, que les

propriétés topologiques de l'espace sont connectées avec l'expérience du sensible de l'homme. Nos actions et notre expérience d'environnement physique comprennent une dimension spatiale selon les prospérités de voisinage, d'ouverture, d'intérieur,... etc. Sociologiquement, on doit énoncer que l'espace topologique correspond à notre espace.

2.1.3-L'approche topologique en architecture vue par les chercheurs mathématiciens:

C'est le mathématicien topologiste français René Thomas, auteur de 'stabilité structurelle et morphogénèse'(1999) qui a présenté sa théorie des catastrophes. Le topologisme des architectures est une tendance qui se développe progressivement, sollicitant les croissances de technologie informatique ; la malléabilité de forme facilitée par les technologies disponibles favorisant le développement d'une architecture topologique de changement et de variation de forme (Figure II. 09). L'intérêt de cette tendance est qu'il y'a des occasions pour le renouvellement formel et la nouveauté des techniques de génération de forme, par l'ordinateur et son programme. Le système dynamique de transformations implique un champ de forces externes qui pèsent sur les corps et déforment les formes (ces formes initiales). Les changements sont une expression de l'action des vecteurs qui provoquent des déformations et des plis (Figure II. 10). Novac (1990) qualifie l'espace architectural produit par des configurations sous la tension comme un champ dynamique avec des directions et des trajectoires. Cet espace vectoriel est un espace qualitatif de variation.

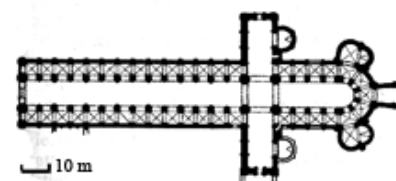
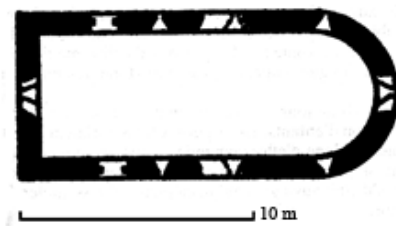
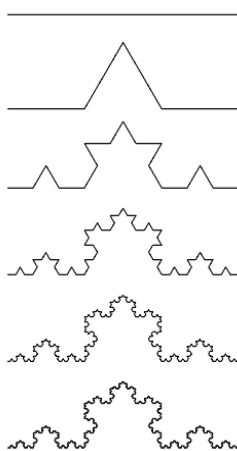


Figure II. 09 : évolution topologique d'une ligne **Figure II. 10: évolution de la forme**

Source : Serres et Michel, 1993.dans la conception

2.2. La topologie entre théorie et pratique :

2.2.1- le point de vue des architectes théoriciens :

Les architectes théoriciens, comme Jeffrey Kipnis, Greg Lynn, Peter Eisenman ou Braham Shridel, affirment que la topologie mathématique est une ressource culturelle et scientifique des architecture pliées, courbées, ondulées et tordues. Ils se sont concentrés sur les architectures dynamiques et tordues, de même que les aspects dynamiques de la géométrie topologique c'est-à-dire les processus les plus généraux de la « transformation continue ».

Ils définissent la topologie comme étant la géométrie de la feuille en caoutchouc qui admet toutes les transformations possibles. Une feuille en caoutchouc quand elle est manipulée de toutes les façons possibles sans coupure crée des correspondances entre les points des figures respectives (Guisseppa, 2001).

Les transformations topologiques sont les transformations continues les plus générales qui maintiennent les propriétés géométriques des rapports ou des connexions et du voisinage des points de la figure géométrique utilisée en architecture (Figure II.11).



Figure II.11 :PHYLOX séries

Source : M.Novak, 2010.

Ainsi, la topologie considère, d'après les théoriciens de l'architecture, des objets comme des corps élastiques étant assujettis aux transformations continues qui changent leur forme et suppose qu'elle peut être transformée l'une dans l'autre au moyen du processus de transformations continues, évitant des coupes. Le point de vue topologique ne considère aucune différence entre une circonférence et une ellipse, un triangle et une surface, de même qu'entre une sphère, un cube, un cylindre et un cône (Guisseppa, 2001).

La signification mathématique de ce qui vient d'être énoncé est expliquée par Peter T Saunders. Ce dernier conclut, d'après des études prolongées, conclut que nous pouvons en

architecture concevoir des figures comme produits de la transformation d'autres figures géométriques (Figure II. 12).

Les figures topologiques sont donc incluses dans un système flexible et dynamique qui est capable de courbement; en pliant ou tordant au moyen de transformations continues. Norberg-schulz (1992) a signalé que la structure spatiale additive basée sur la dominance, définit l'espace topologiquement. Les architectures flexibles et curvilignes sont comprises et pratiquées comme étant le résultat des processus de manipulation et la déformation de la forme elle-même, au moyen de transformations non linéaires continues.

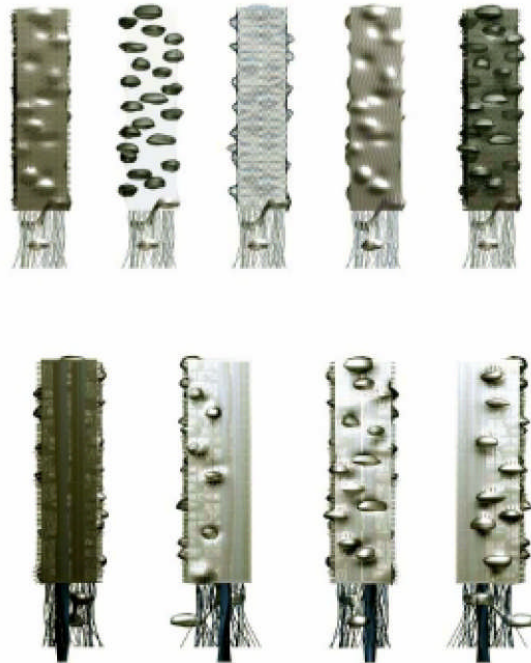


Figure II. 12: étape d'élaboration topologique d'une tour

Source : Guiseppa, 2010.

2.2.2-Le point de vue des architectes praticiens :

Les architectes praticiens trouvent que la topologie architecturale signifie la variation dynamique de la forme facilitée par des technologies assistées par ordinateur. L'ordinateur aide à concevoir et à animer. La topologie de la forme architecturale selon des configurations dynamiques et complexes mène la conception architecturale à une plasticité renouvelée et souvent spectaculaire, à la suite du baroque et d'expressionnisme organique (Guiseppa, 2001).

2.2.2.1-La topologie est « mouvement » :

Selon Brian Massumi (1997), la forme produite par le mouvement n'est plus une question de supposition, elle existait bien avant. Les formes du monde platonique sont à l'origine du processus de conception. En utilisant l'approche topologique, l'architecte est responsable du développement conforme et continu des formes qu'il conçoit. Massumi définit la transformation comme une sorte de super-figure caractérisée par la continuité des transformations. La variation continue correspond à la réalité de ce qu'a apparu en dernier lieu (le projet). Massumi en se référant à la nouvelle avant-garde américaine, évoque que le souci de créer le nouveau en architecture, en matière de forme et comme pratique de l'architecture, dépend des techniques qui sont utilisées pour produire les formes (Guisseppa, 2001).

2.2.2.2-La topologie est « l'évènement »:

Peter Eisenman (1999) a évoqué un autre point de vue en se basant sur, les courbures, les plis qui interviennent à un moment donné de la conception architecturale, créant ainsi des singularités dans le produit architectural. Ces singularités sont considérées comme des « évènements » topologique (Figure II. 13). Puisque les événements impliquent la dimension temporelle, au moment de la conception ou interviennent les singularités : "les points d'évènement créés" on peut dire que l'architecture de plis et des tranches implique ainsi une modulation temporelle avec la variation continue d'espace, que le dynamisme produit. (Guisseppa, 2001).

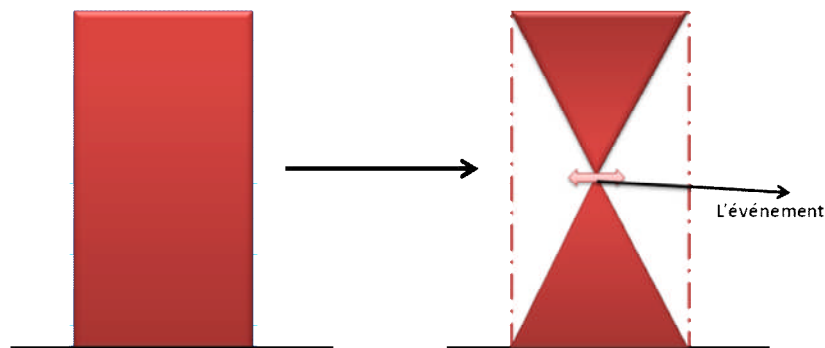


Figure II. 13:Schéma expliquant l'intervention d'un évènement dans la conception

Source : Auteur, 2009.

2.2.2.3-La topologie est 'continuité et mouvement dynamique':

Stéphane Perrella (2002) a dit, qu'au moyen de l'approche topologique, le résultat dynamique n'est pas limité à la simple expression architecturale de l'idée de transformation et de mouvement. L'effet dynamique est connecté avec la tension forcée dans la configuration et la qualité dynamique de la configuration est comprise comme une expression du présent. Plutôt spatial, il prend une place réelle dans la variation spatiale-temporelle qui implicite dans des événements formels non-linéaires, Cette ligne de raisonnement peut constituer une première résolution du problème théorique si les formes qui résultent des processus dynamiques de la topologisation sont toujours dynamiques quand elles sont construites en architecture.

Perrella est le père de la théorie de « l'architecture de l'hypersurface ». Une hypersurface est un « ... entrelacement d'Être et de Foyer qui est ni intérieur ni extérieur, tout en étant les deux à la fois... » (Perrella, 2002, p. 25,28) Le terme « hypersurface » est la réunion de « hyper », qui « implique un organisme reconfiguré par la culture numérique », et de « surface », qui est le déploiement de substances dans des topologies différenciées ». En d'autres termes, écrit Perrella, « hyper est la dimension existentielle, alors que surface est le substratum énergie matière ». (Perrella, 2002, p. 25,28)

L'architecture de l'hypersurface est un événement plutôt qu'un concept. La théorie est applicable non seulement à l'architecture mais aussi à d'autres disciplines, puisqu'il s'agit d'un « effet qui survient au cœur de l'interface entre des trajectoires de culture jusqu'alors disparates » et qu'elle tend à entrelacer toute opposition binaire, réel/irréel, matériel/immatériel, image/structure, intérieur/extérieur, etc. Dans le domaine de l'architecture, la théorie de l'architecture de l'hyper-surface « milite en faveur de plans d'immanence (non de plans de référence) par lesquels une relation vitale entre forme et programme est un jeu d'intensités (devenirs) qui ne sont pas modifiables ». (Figure II. 14)

Par cette théorie de l'hyper-surface, Perrella suggère une nouvelle façon d'affronter la pratique de l'architecture fondée sur l'incidence de la nouvelle technologie, non seulement en architecture mais aussi dans la société. Il tente d'offrir de nouvelles voies pour intégrer et dépasser la dichotomie présente, en conférant des pouvoirs à des « manières par lesquelles le réel de représentation (images lues) et le réel de l'instrumentalité (formes lues) sont

respectivement déconstruits et déterritorialisés jusqu'à devenir de nouvelles images-formes d'intensité ».

Selon une certaine critique, l'architecture conçue par des moyens topologiques n'est qu'un produit fini extrait d'un processus animé interrompu qui, en fin de compte, devient stable (la forme). Les techniques de conception topologique sont basées sur la continuité et le mouvement (Guisseppa, 2001).

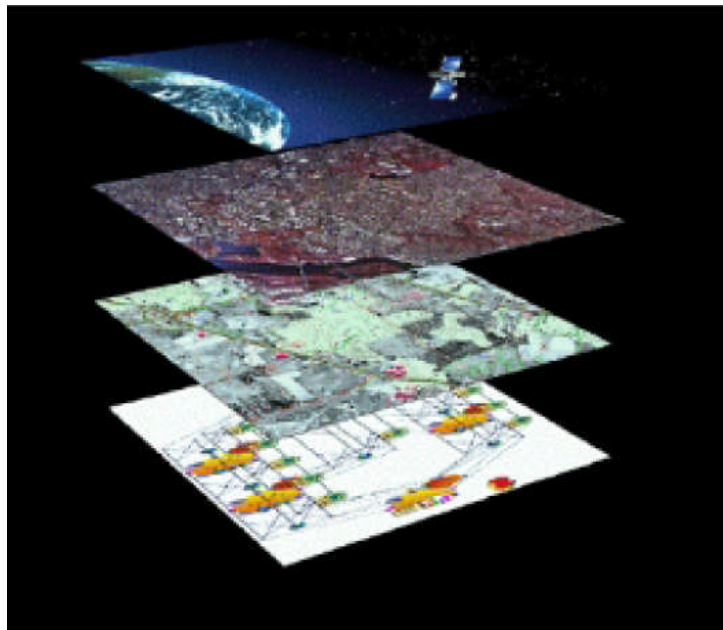


Figure II. 14:niveau de compréhension topologique de la réalité suivant des calques

Source : Perrella , 2001.

2.2.2.4-La topologie est 'le mouvement, la durée, et les points':

La topologie ne signifie pas 'surfaces courbées' selon Marcos Novak (2002), comme elle est actuellement considérée. Elle est plutôt et précisément, l'étude des propriétés géométriques qui restent inchangées. Quand les figures subissent des transformations continues, Elles perdent toutes leurs propriétés métriques et projectives, deux significations s'en dégagent :

- i) la première est en relation avec les aspects topologiques qui appartient au mouvement et à la durée.
- ii) la deuxième, appartient à toutes les figures incluant des points de la géométrie Euclidienne.

Novac (2002) met en œuvre des concepts spatiaux non-euclidiens, des déploiements algorithmiques et des modélisations mathématiques d'environnements spatiaux numériques navigables pour créer des formes inattendues. Son œuvre est essentiellement virtuelle et il est considéré comme le « pionnier de l'architecture de la virtualité ». L'architecte, compositeur, mathématicien, théoricien et artiste Marcos Novak a inventé le terme "liquide architecture" qui désigne une architecture faite de surfaces déformables et dynamiques. Ces recherches sur l'architecture liquide n'aboutissent pas seulement à des formes souples et courbes, mais aussi à des formes très proches de celles produites par les déconstructivistes (Figure II. 15).

Comme l'écrit Neil Spiller dans son livre « Digital Dreams » (2002, p. 60) : l'architecture commence à "être définie par des codes génétiques ou digitaux, ou les deux à la fois". L'architecture ne peut être indifférente "aux théories des quanta, à la physique de l'information, à l'étude des dynamiques non-linéaires, aux théories du chaos, à l'évolution biologique, au fonctionnement des écosystèmes, à l'évolution des langages humains, aux comportements des marchés, à l'histoire et au déclin des cultures..."(Lynn, 2003)

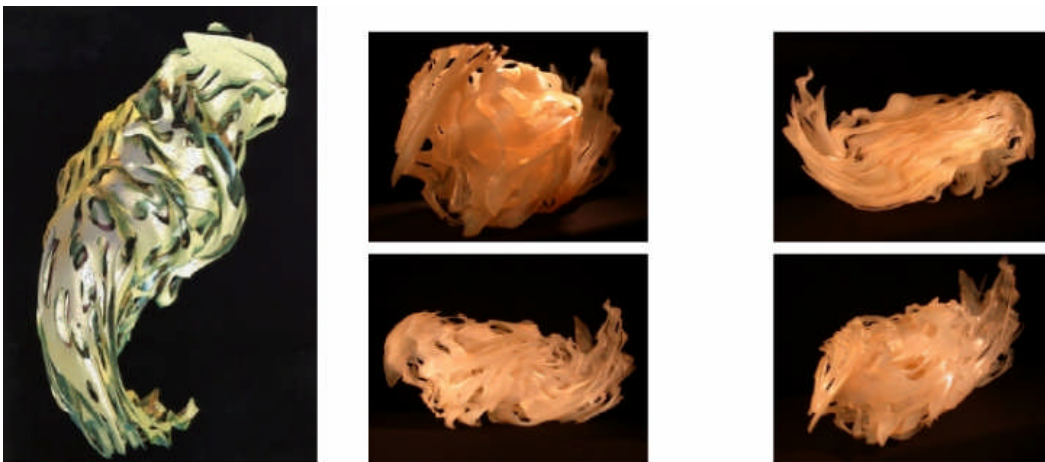


Figure II. 15 : photo du traitement V4D

Source: Alien.W, 2001.

2. 3 -Essai de synthèse:

2.3.1-Définition

La définition de la topologie tel qu'énoncée par N.Spiller (voir chapitre 02, point 2.2.2.4), nous apparaît comme étant la plus globale par rapport à celles qui l'ont précédées, la topologie est donc définie comme étant l'acte de déplacement suivant une durée. Le mouvement dynamique du corps croise la durée créant des points, successivement, tout au long du parcours (durée). Ce point une fois créé constitue un évènement. (Figure II.16)

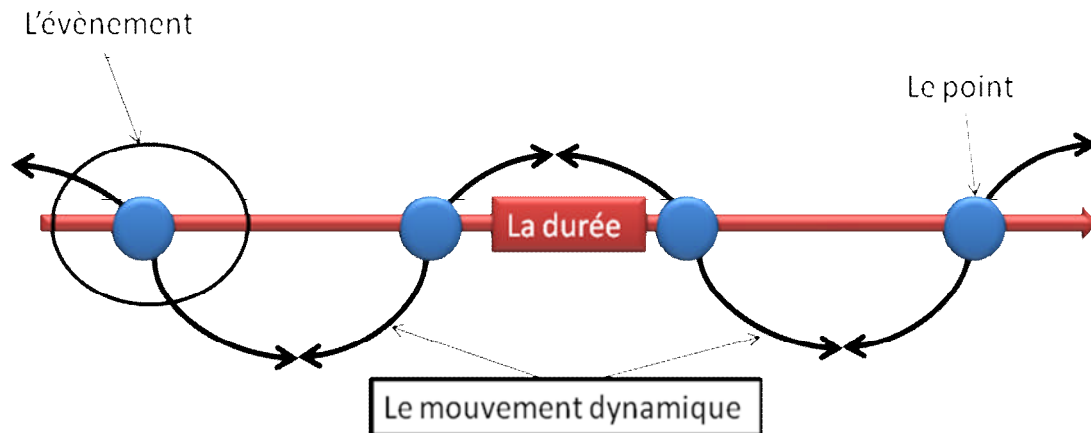


Figure II.16 : synthèse de la définition de la topologie

Source : Auteur, 2009.

On considère donc qu'il est possible de définir la topologie, d'un point de vue étymologique en fonction de deux termes : i) transformation qui revoit à la déformation et la métamorphose, ii) continuité qui signifie un continuum dont l'origine est géométrique.

Le premier terme inclut une métamorphose un changement dans la forme architecturale (de l'espace en Architecture), les transformations qui selon le direction LAROUSSE vient de l'acte ou action de transformer. • Changement de forme. • En géométrie, réduction d'une figure ou d'un solide en un autre de même surface ou de même volume.

2.2.3. Les transformations géométriques :

Le plan ou l'espace représentent deux cas du continuum géométrique, au sein de ce dessin, un point peut se déplacer de manière continue afin de s'approcher d'un autre point de manière arbitrairement précise.

Dans leur déplacement, et tant qu'il s'agit pas de coupure ou de rupture, un couple de point voisins dans l'image est dit avoir connu une transformation géométrique lorsqu'ils constituent déjà une image de points voisins dans la figure initiale. Il en est de même pour tout couple de points voisins dans la figure initial qui devraient devenir des images de point voisins. les transformations sont diverses et chacune d'elles possède divers variations (Garry, 1990).

2.2.3.1. Les déplacements : Les déplacements sont par définition une isométrie du plan qui conserve son orientation. On peut distinguer deux types de déplacement très souvent utilisé par la topologie : i) la translation, ii) la rotation.

Les translations : est une transformation du plan qui applique tout segment PQ sur un segment P'Q' de telle sorte que le segment PP' soit parallèle au segment QQ' et que le segment PQ soit parallèle au segment P'Q' (Figure II.17).

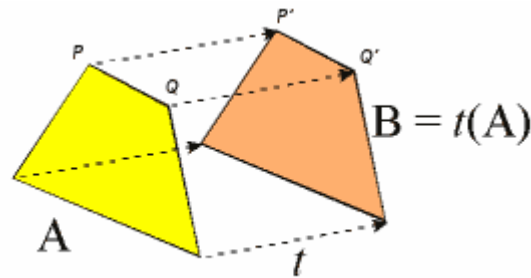


Figure II.17 : Schéma de translation

Source : Serres et Michel, 1993.

Les rotations : est une transformation du plan caractérisée par un point fixe O, appelé le *centre de la rotation*, et un nombre réel α , appelé *angle de rotation*. Par cette transformation (Garry, 1990), tout point P est appliqué sur un point P' de telle sorte que les segments OP et OP' sont isométriques et l'angle formé par les demi-droites OP et OP' a pour mesure la valeur absolue de α (Figure II.18).

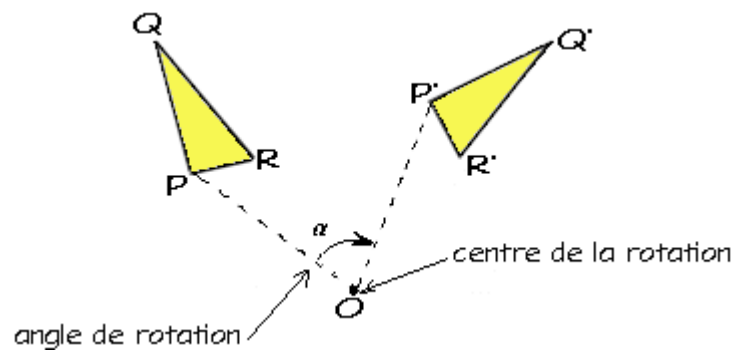


Figure II.18: Schéma de rotation

Source : Serres et Michel, 1993.

2.2.3.2. Les retournements :

Les retournements sont une isométrie du plan qui inverse son orientation. Les réflexions et les symétries glissées ainsi que leurs composées avec des déplacements sont des retournements (Garry, 1990).

La réflexion : Symétrie par rapport à un axe d perpendiculaire à une direction donnée. Cet axe d est appelé l'axe de la réflexion. Elle est aussi Synonyme de symétrie orthogonale. (Figure II.19) (Garry, 1990).

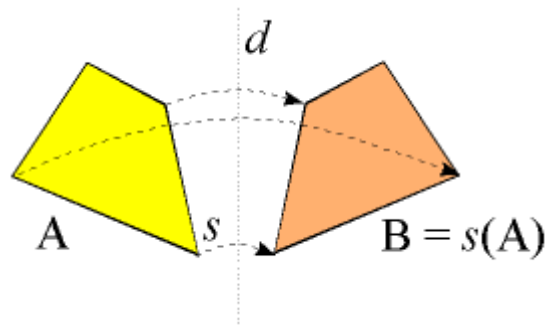


Figure II.19:Schéma de réflexion

Source : Serres et Michel, 1993.

2.2.3. 3. La symétrie :(ou Propriété d'une relation symétrique). C'est une relation de correspondance, en deux à deux entre deux points d'un espace. On peut distinguer cinq cas de symétrie : i) axiale, ii) centrale, iii) glissée, iv) orthogonale, et v) planaire (Garry, 1990).

- **La symétrie axiale** : est une transformation du plan caractérisée par une droite d , appelée *axe de la symétrie* et une droite e , caractérisant une direction de symétrie. Par cette transformation, tout point P du plan est appliqué sur un point P' tel que le segment PP' soit parallèle à la droite e et que son milieu M appartienne à l'axe d . Une réflexion est une symétrie axiale dans laquelle la direction e est perpendiculaire à l'axe de la symétrie.
- **La symétrie centrale** : est une transformation caractérisée par un point fixe C , appelé le *centre de la symétrie*, et qui applique tout point P du plan ou de l'espace sur un point P' tel que le point C soit milieu du segment PP' .
- **La symétrie glissée** : Transformation résultant de la composée d'une symétrie orthogonale d'axe d et d'une translation t de même direction que l'axe d .
- **La symétrie orthogonale** : est une symétrie axiale dans laquelle la direction e est perpendiculaire à l'axe de la symétrie. Synonyme de réflexion.

• **La symétrie planaire** : est une transformation de l'espace caractérisée par un plan, appelé *plan de symétrie*, par laquelle tout point P de l'espace est appliqué sur un point P' tel que le segment PP' soit perpendiculaire au plan de symétrie au milieu du segment PP'.

2.2.3.4. La similitude :

C'est une transformation du plan qui résulte de la composition d'une isométrie et d'une homothétie. (Garry, 1990).

2.2.3.5. Les projections :

C'est le cas d'une transformation géométrique d'une image initiale sur un autre objet géométrique selon une règle de projection caractérisée par un mode de projection qui peut être une direction ou un faisceau de droites. La cible de projection peut être une droite, appelée droite de projection ou un plan appelé plan de projection. Les droites de la direction ou du faisceau sont appelées les lignes fuyantes. Ainsi, tout point P de la figure initiale a pour image par une projection t sur un ensemble de point E selon la direction d'une droite D le point d'intersection de E avec la parallèle à D qui passe par le point P. (Garry, 1990). Et tout point P de la figure initiale a pour image par une projection t sur un ensemble de point E selon un faisceau de droites de centre c le point d'intersection de E avec la droite qui passe par le point P et le centre c . (Figure II.20) On peut projeter un solide sur un plan, comme dans le cas des différents modèles de projection de la surface terrestre (une sphère) sur une surface plane afin de dresser des cartes (Figure II. 21) .

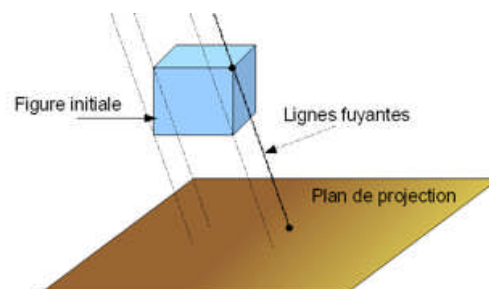


Figure II.20:La projection

Source : Serres et Michel, 1993.

L'étude des projections sur une droite dans un plan ou sur un plan dans l'espace relève des domaines de la géométrie descriptive et de la géométrie projective (Garry, 1990).

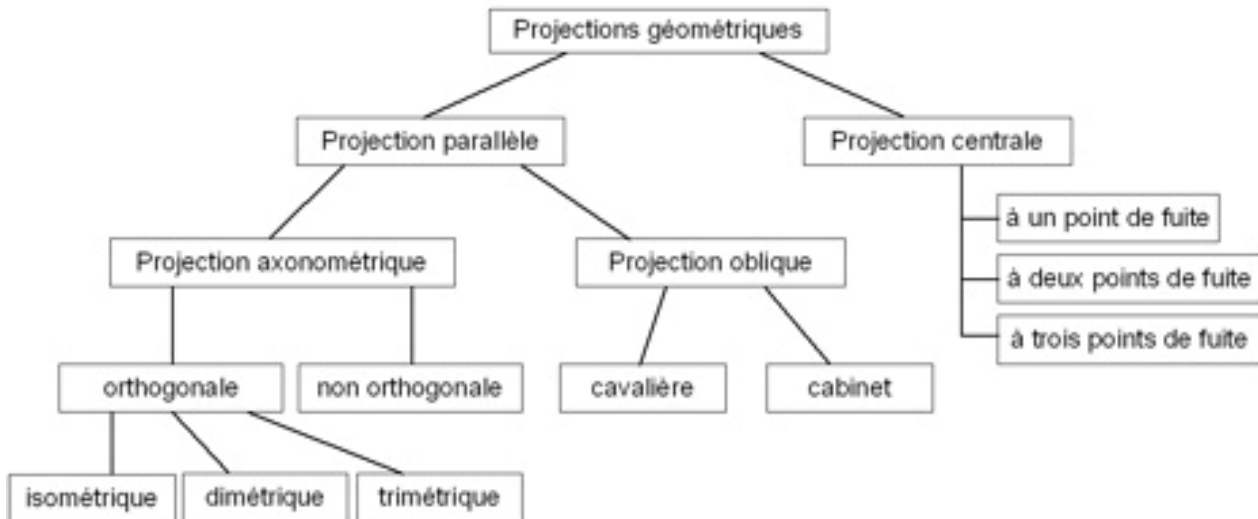


Figure II. 21 : Types de projections

Source : Serres et Michel, 1993.

3. Les transformations continues dans l'espace architectural (les déformations) :

3.1. La déformation en architecture langage expert :

On ne souhaite pas toujours qu'une « déforme » soit perçue comme telle. Ainsi, quand une déformation ne peut pas être évitée, on essaie de la reporter d'un niveau constructif ou d'un élément à un autre dont l'expression est moins perceptible. (Borie, Micheloni, Pinon, 1990)

Par exemple, la légère déformation (glissement) d'un rectangle en un parallélogramme quelconque est moins perceptible qu'une déformation (enfouissement) dans le plan de l'une de ses faces.

La déformation en architecture selon Borie (1990), est souvent située entre deux grandes familles de forme architecturale, les formes géométriques et les formes organiques. Les formes géométriques se caractérisent par l'imposition sur les formes d'un système défini de relation, les formes organiques quand à elles, se caractérisent par une absence apparente de géométrie.

Les formes déformées en architecture apparaissent comme des formes de transition entre les deux catégories précédentes, du géométrique à l'organique et quelque fois inversement, de l'organique vers le géométrique. Ce qui rend spécial ces formes c'est le caractère accidentel et occasionnel de leur morphologie, qui les apparente à des formes en mutation.

Cependant, et selon Micheloni (1990), il est toujours difficile de généraliser, mais on peut affirmer que les déformes, tiennent une place non négligeable à côté des formes géométriques et organiques. Dans les œuvres de nombreux architectes.

En effet, la déformation proprement dite dépend aussi d'un critère très important qui est celui de la perception, H.Fethi (1990) a parlé de ça, il a tissé un rapport de liaison très fort entre la représentation de la déforme et sa perception, l'expérience montre que l'espace légèrement losangique ou trapézoïdal est généralement assimilé à un espace orthogonal. La perception assimile souvent les formes à leurs modèles idéaux et/ou mémorisés. Il s'agit d'un phénomène fréquent en architecture, d'assimilation de ce que l'on voit à ce que l'on peut dire ou à ce que l'on en sait. Pour revenir à la déformation, il est donc possible de choisir un type de déformation plutôt qu'un autre, selon le degré d'évidence de leur perception.

La déformation comme on peut le constaté, est l'action qui modifie une forme réel ou virtuel, sa fonction première est d'établir un équilibre entre les nécessités d'adaptation, à un contexte contradictoire, et la référence à la forme concrète ou idéal qui lui sert de support ou de modèle.

3.2-Les critères de sélection des déformations :

La reconnaissance d'une déformation n'est pas toujours aisée. Les cas limites peuvent être confondus avec des formes organiques ; ou, au contraire, des déformations a priori inévitables peuvent être dissimulées quand elles sont récupérées par des systèmes géométriques adéquats. Rappelons d'abord que les contradictions peuvent se borner à être des désobéissances, et qu'une juxtaposition de deux formes désobéissantes, même dans une grande contigüité, ne constitue pas une déformation. Les critères essentiels sont les suivants:

- Parler de « déforme » n'a pas de signification que s'il existe une forme initiale dont elle puisse parvenir.
- Cette forme initiale doit pouvoir être reconnue dans la « déforme ».

- Indépendamment du jugement que l'on peut porter sur la cause de cette déformation, celle –Ceci doit être connue et/ou perceptible.

Dans le premier point, le problème de fond est celui de la nature de la forme initiale ou bien il s'agit d'une forme concrète, modifiée mais pas au point de la rendre méconnaissable. La forme à déformer peut alors être dite « réelle », ou bien la modification s'applique à une forme de référence, un modèle physiquement absent, dont l'existence n'est alors que « virtuelle », mais de toute façon la référence à une forme initiale reste indispensable.

Dans le deuxième point, la déformation qui distingue d'une forme concrète de celle d'une forme se référant à un modèle virtuel, c'est que dans le premier cas la déformation de la composition est toujours perçue comme une altération, alors que dans le second, la déformation de la composition peut être perçue comme une autre géométrie, différente de celle qui a servi de point de départ, mais pour le savoir il faut en connaître le modèle .

De plus, il ne faut pas parler de la forme déformée s'il n'existe pas de cause tangible de déformation. La déformation stylistique due aux besoins d'esthétique, qu'à une contrainte d'adaptation constituent une limite. Au-delà, il est difficile de parler de déformation.

En tout état de cause, la déformation en tant que phénomène doit être reconnue par l'analyse d'un processus plus que par le simple examen, du résultat formel, bien qu'une de ses caractéristiques soit que l'on puisse quelque fois lire dans une déforme, l'histoire de sa formation. En effet, la déforme étant l'aboutissement d'une action, elle garde souvent elle-même la marque de l'effort (d'une action déformante) et elle exprime ainsi une certaine tension. En architecture, elle peut être un simple résultat d'action sur une forme donnée, ou une intervention pure de la lumière au sein de l'espace (Borie et Micheloni, 1990).

3.3-La déformation et l'interprétation de l'espace par la lumière :

De l'analyse sur la notion de la déformation, particulièrement de celle de ses conditions d'apparition, découle que le phénomène de déformation est rarement fortuit et qu'il est même généralement signifiant pour les architectures concernées, les interprétations esthétiques de la déformation rencontrées, sont tout autant sujettes à caution. En effet, pour les raisons esthétiques la déformation a été souvent recherchée, et parfois refusée.

L'esthétique architecturale à l'intérieur d'un espace produit est souvent dépendante de la lumière naturelle, où l'existence de cette dernière au sein de l'espace, lui offre d'autres interprétations possible.

L'analyse de l'interprétation d'un espace dans le champ visuel montre que les surfaces horizontales qui ne seront vues qu'en passant, comme le sol et les niveaux de travail, ne paraissent nullement dominantes mais que «l'image de la pièce» est déterminée par les surfaces enveloppantes – mais surtout les surfaces verticales que l'on voit. La répartition «clair – sombre» sur l'enceinte de l'espace est une forme de déformation spatiale par le biais de la lumière, qui a une influence essentielle sur l'ambiance et le bien-être dans l'espace (Tableau II. 01):

| Interprétation | Espace |
|---------------------------------|--|
| a) planer | liberté, légèreté, sensation quotidienne |
| b) plonger | charge depuis le haut |
| c) se présenter | le sol est sûr |
| d) être protégé | type de base halle |
| e) séjourner | sortie latérale possible |
| f) observer l'obstacle à gauche | passer par la droite |
| g) maintenir sa route | obstacles des deux côtés |
| h) rester au milieu | côtés incertains |
| i) observer la lumière du haut | type de base maison de cour |
| j) prisonnier | se mettre au sol |
| k) attendre | sentiment de caverne, sentiment de nuit |
| l) s'étonner | charge plane en haut |
| m) être protégé | la baignoire protège |
| n) se balancer | forme dégagée et ouverte |
| o) avancer | lumière en vue, type de base mégaron |
| p) rester devant | pas de passage à l'arrière |

Tableau II. 01 : déformations de l'espace par la lumière et leurs interprétations

Source : Schultz V, 2010.

4. Topologie et espace :

4.1. L'espace:

L'espace architectural naît de la relation entre les objets ou entre des bornes et des plans qui n'ont pas eux-mêmes le caractère d'objet mais qui définissent des limites. Ces limites peuvent être plus ou moins explicites, constituer des surfaces continues formant une frontière sans interruption, ou, au contraire, constituer uniquement quelque repère (par exemple quelque colonne). Entre lesquels l'observateur établit des relations lui permettant d'interpréter une limite virtuelle.

L'architecte sait que tous les points des surfaces limites ne jouent pas un rôle identique. Les bords de surfaces isolées et les intersections de deux ou plusieurs surfaces limites (arrêtes et angles) constituent des repères primordiaux pour l'orientation et la compréhension.

Un espace cubique, par exemple, est limité par six plans, sans avoir besoin de se concentrer l'œil se sert des arrêtes et des angles, comme repères plus précis pour la définition de l'espace. L'existence matérielle de ces plans n'est pas indispensable pour créer un espace perceptible. En « érodant » ces plans pour ne laisser que les repères essentiels (les arrêtes et les angles) ou en réduisant encore ces repères aux seuls bords ou bornes, nous continuons à distinguer un « dedans » et un « dehors ».

En effet, pour l'architecte l'espace ou l'intervalle entre sol, murs et plafond n'est pas le néant, bien au contraire : la raison même de son activité est de créer un creux, pour contenir. Il lui donnera une forme concrète pour offrir un lieu de séjour, et une relative liberté de mouvement dont l'homme a besoin. La peinture, la sculpture et la musique ont aussi leur spatialité, mais elle se définit de l'extérieur, n'offrant qu'une possibilité de pénétration mentale. L'architecture est l'art du creux, elle se définit à la fois de l'intérieur et de l'extérieur, les murs ont deux côtés, nous la pénétrons avec notre corps, et pas seulement par l'esprit.

Les éléments délimitant l'espace dans lequel nous nous trouvons ne forment pas une « image », mais exercent un champ de forces inégales plus au moins équilibrées. La force de ce champ est accrue lorsque les formes limites se complètent ou convergent vers un même but, au lieu d'être autonomes. Au lieu de définir l'espace par un mur qui le cerne, nous

pouvons aussi utiliser une série de murs parallèles percés. La limite de l'espace principal est alors définie par les arrêtes de ces ouvertures qui produisent entre elles un plan virtuel.

4.2. La lumière :

L'espace architectural existe par l'éclairement des objets et des surfaces limites. Il est également aidé par sa résonance sonore et, parfois, par sa « tactilité » et son odeur. (Arnheim, 1996, pp 65) attribue aux objets éclairés la valeur de sources de lumière : « les objets sont moins clairs que le soleil ou le ciel, mais le principe reste le même ; ce sont des luminaires plus faibles. »

4.3. L'espace et la lumière :

La relation de la lumière à l'espace a été abordée, dans la théorie et la recherche scientifique, dépendamment ou non de l'ouverture. Beaucoup de travaux imminents illustrent les deux façons de faire.

4.3.1. Le point de vue de Von Meiss :

Les termes qui caractérisent les ouvertures, tels que « baie », « trou », « fente », « fenêtre d'angle », etc., ne nous sont pas d'une grande utilité pour l'étude des ambiances spatiales en fonction de la lumière. Nous abordons la question à partir de quatre conditions typiques d'éclairage_ continuum l'espace /lumière, la lumière à caractère d'objet ,la lumière de séries d'objets et la lumière des surfaces_ tout en étant conscients que de nombreuses combinaisons sont possibles.(V . Meiss, 1992)

Le continuum l'espace /lumière est d'une grande utilité dans la conception architecturale.il permet de présenter des scènes comme au théâtre, au cirque, au musée, dans les vitrines nocturnes, en plain air, etc. Il permet aussi à celui qui se trouve dans la zone éclairée de s'isoler et de mieux se concentrer; comme lorsque, avec nos lampes individuelles de travail ou de lecture, nous nous trouvons dans un grand bureau ou chez nous et que le reste de l'espace s'évanouit de plus en plus.

La lumière de série d'objets, séries de fenêtres, de spots, de bougies, tend à établir un équilibre et une possibilité d'inversion entre le caractère de figure des objets lumineux et le caractère de fond de l'enveloppe spatiale qu'ils éclairent. Une série régulière de fenêtres, ou d'appliques électriques ou encore une fenêtre en bande, participent activement au dessin de la limite spatiale.une fenêtre plus grande ou plus petite dans l'axe ou une série de luminaires

suspendus sur la ligne médiane de la pièce contribuent à expliciter la géométrie spatiale. une disposition plus libre des sources exige une maîtrise des principes d'équilibre.

La lumière des surfaces, les parois, les plafonds et les sols peuvent être éclairés par des fentes invisibles. Les limites spatiales deviennent ainsi des luminaires géants avec une graduation sensible du clair proche de la source, au sombre plus éloigné.

On n'observe pas le même phénomène avec la surface du plafond lumineux d'un grand magasin ou d'un bureau, car l'absence de la graduation lui enlève cette tendance à la figuration. Le corollaire du plafond lumineux est, du jour, la verrière qui, si l'on observe bien, n'est pratiquement jamais utilisée pour des lieux de séjour ou de travaux prolongés à l'exception des usines ou les exigences fonctionnelles rendent d'autres solutions difficiles.

La grande baie vitrée, absence d'un mur, banalise à son tour contrastes, mais elle ne supprime pas tout à fait son rôle d'extension spatiale ou de vue panoramique prime le plus souvent sur sa raison éclairante. Selon son ampleur et son orientation elle peut créer des problèmes par l'excès de lumière et de la chaleur. Ces brèves considérations sur la lumière et l'espace sont à la fois importantes et incomplètes. Parfois il y a lieu de transgresser ces règles élémentaires, afin d'obtenir l'ambiance la plus appropriée à la destination de l'édifice. Dans un lieu de culte, un certain contre-jour peut inviter à la méditation.

Puisque la lumière nous vient des choses, nous nous ne faisons pas la distinction habituelle et technique entre source effective et lumière réfléchi par l'objet ou la surface éclairés, qui deviennent à leur tour des sources plus faibles. Cette intégration des phénomènes de source et de réflecteur en un seul concept est capitale pour la composition spatiale au moyen de la lumière.

L'espace-lumière est un espace fictif qui se crée lorsqu'une portion d'espace est bien éclairée alors que le reste est laissé dans la pénombre ou dans l'obscurité (Von Meiss, 1992). Les limites sont fictives, mais parfaitement perceptibles. S'il est situé à l'extérieur de la zone éclairée, l'observateur la voit comme « une boîte transparente dans la grande boîte ». la petite boîte éclairée concentre son intention. S'il est situé à l'intérieur de la petite boîte éclairée, l'espace dans la pénombre prend alors des dimensions imprécises jusqu'au point de cesser d'exister.

4.3.2. Le point de vue de Lassance (les formes lumino-spatiales)

Les travaux de recherche de Lassance (1998) amorcent une catégorisation formelles de la relation forme et lumière, en considérant les ouvertures. L’auteur préfère articuler des catégories conceptuelles fondamentales larges pour minimiser les effets pervers de la codification (Figure II.22). Ces catégories constitueraient une sorte de guide esthétique pour le concepteur. Il établit quatre grandes familles lumino-spatiales de référence, reliées à des formes de contenants. Il ne décrit cependant pas quelles dynamiques spatiales, quelles impressions ou atmosphères ces formes provoquent (comme par exemple la sensation d’enfermement, d’ouverture, d’expansion, les mouvements de lecture et du corps...), ces famille sont : i) la caverne, ii) forêt, iii) clairière, iv) serre.

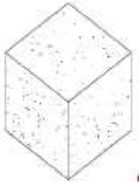



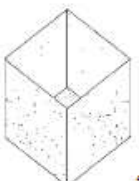

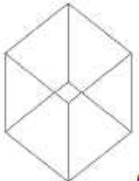

| Familles lumino-spatiales de référence de Lassance | | | | |
|--|-----------|---|---|--|
| | Nom | Plans pleins de la forme | Description de la forme | Modèles architecturaux et structuraux associés |
| a) | caverne |  6 | fermée, percée d’ornices restreints | crypte, murs épais, forteresse, canons de lumière, silo, citerne, creux, fentes...  Le Corbusier, 1955, Chapelle de Ronchamp |
| b) | forêt |  2 | tous les plans verticaux (murs) sont ouverts | plan libre, pilotis, galerie, prostyle, colonnade, halle, rotonde, voûte...  Grimshaw, Royal automobile Club Center, Bristol |
| c) | clairière |  5 | forme ouverte sur un seul plan (plafond/toit) | atrium, patio, cour, dôme, coupole, éclairage zénithal...  Johnson, 1980, Crystal Cathedral, Garden Grove |
| d) | serre |  0 | structure d’arêtes où tous les plans sont ouverts ou semi-opaques | cage, charpente...  Roche, 1967, Ford Foundation, New York |

Figure II.22: Quatre familles lumino-spatiales de référence de Lassance. Source : Biron, 2008.

4.3.3. Le point de vue de Biron :

Biron dans son travail de recherche et à partir des topologies lumineuses de Lassance, propose d'autre forme de topologie lumineuse possible qui sont : i) fente, ii) rideau, iii) paysage, iv) corridor, v) terrasse.

Il existe selon elle, de nombreux modèles de référence produits du rapport lumière-espace, qualifiants effets lumineux. Quelques-uns renvoient à des sensations spatiales (clairière, effet de serre, effet d'extérieur, espace tampon). La plupart sont plutôt reliés à l'action des dispositifs (protection, cadrage des vues, contre-jour) ou aux effets d'ambiances lumineuses (tache solaire, éblouissement, contrôle de déperdition, éclairage homogène, direct, contrasté, transparence, translucidité...) ayant un lien assez vague avec la forme.

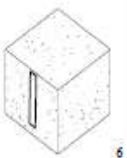


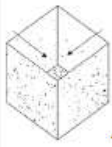

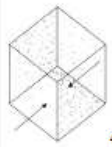


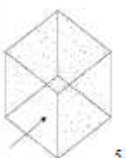

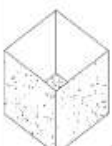

| Autres modèles possibles? | | | | paysage | | rideau | | terrasse | |
|---------------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|
| Nom | Plans pleins de la forme | Description de la forme | Modèles architecturaux et structuraux associés | | | | | | |
| fente |  | | Pourrait faire partie du modèle de la « caverne»   | |  | forme ouverte sur deux faces, coinçues, séparées par une arête | coin vitre d'une pièce... Pourrait faire partie du modèle de la « forêt» |  | |
| corridor | | | |  | deux plans ouverts opposés latéraux, pouvant former un couloir de lumière | couloir de lumière, appartement à deux extrémités ouvertes... Pourrait faire partie du modèle de la « caverne » |   | | |
| rideau |  | forme ouverte sur un seul plan latéral | mur rideau  | | | | | | |
| terrasse |  | | | | Coin ouvert, dont le toit est inexistant | terrasse, balcon ouvert, délimitation par de simples arêtes, coin de bâtiment... |  | | |

Figure II.23: Autre familles lumino-spatiales possible.

Source : Biron, 2008.

Biron avait aussi étudié le rapport qui peut exister entre lumière et ombre au sein de l'espace, et en associant ce rapport, aux nouvelles topologies lumineuses possibles, de nouveaux préceptes de topologie lumineuse sont apparus, i) la lumière en tant que forme, et ii) l'ombre en tant que forme.

4.3.3.1. La lumière comme une forme de topologie :

- **la lumière comme forme d'ouverture :**

Dans une paroi, module un passage pour la lumière, d'un espace vers un autre (intérieur ou extérieur) qui peut être qualifié de réceptacle. Considérons un espace intérieur avec une unique fenêtre. Bien que le soleil soit la source lumineuse première (initiale), c'est plutôt la fenêtre qui est généralement identifiée comme la source lumineuse de cet espace. En effet, lorsque la source initiale (naturelle ou artificielle) n'est pas perçue dans le champ visuel, il est admis que l'ouverture devient la source lumineuse de l'espace (Figure II. 24).

Visuellement, la lumière prend la forme de l'ouverture. Une fenêtre circulaire modulera une forme lumineuse circulaire. Une étroite brèche dans un mur formera une fente lumineuse linéaire. La lumière provenant de l'ouverture est un élément visuel important. La lumière éclaire non seulement les objets pour nous en dévoiler leur forme, mais devient elle-même un élément visuel acquérant un caractère de forme par l'ouverture qui la module. La lumière de l'ouverture produit donc une forme lumière-ouverture.



Figure II. 24: Robert Irwing, 1973, Window Room
Source: Biron, 2008.

- **la lumière comme forme de l'ouverture projetée :**

La lumière entrant par l'ouverture peut parfois être projetée sur une paroi de l'espace intérieur. Elle sera alors nommée forme lumière-projetée. La source est modulée par l'ouverture et le mur reçoit la lumière projetée. La lumière diffuse est uniforme, voire enveloppante, et les éléments lumineux de l'espace visuel sont principalement attribuables à la lumière des ouvertures.

Si l'ouverture se situe près d'une paroi, on peut parfois percevoir la projection d'une forme lumineuse diffuse, uniforme, et mal délimitée sur la paroi. Si sa présence est suffisamment définie et significative, le terme de forme lumière-projetée peut lui être attribué. En lumière directe, la distribution lumineuse est généralement non-uniforme.

Lorsque l'angle d'éclairement permet d'infiltrer l'espace, la lumière directe projetée sur une paroi produit également une forme lumière-projetée. Elle devient un élément visuel significatif, car sa présence est facilement identifiable et significative comparativement à la lumière diffuse. Elle acquiert un caractère de forme, par sa limitation précise. (Figure II.25)

La lumière projetée est un élément visuel défini sur des parois verticales ou horizontales.

Elle se présente quelques fois sous forme de motifs. Employé dans le sens des arts décoratifs, elle est une figure ou une forme définie qui se répète et qui peut avoir un intérêt esthétique. Des traits, des points ou des rectangles lumineux s'alignent, se répètent ou se regroupent sur les parois.



Figure II.25 : Keller, Beams of light

Source: Biron, 2008.

4.3.3.2. L'ombre comme forme

Pour Brandi, l'ombre est un état qui existe parallèlement à la lumière. L'alternance nuit/jour, ombre/lumière, produit un va-et-vient de deux états où l'ombre n'agit pas comme un simple interstice cité par Brandi (Binet, 2002).

Son observation et son étude demande une certaine concentration et une approche consciente du phénomène, car notre perception courante (aller-retour entre attention et non attention) n'a pas la rapidité pour en saisir toute la complexité. Cependant, inconsciemment nous nous servons constamment de l'ombre pour reconstruire le monde, pour en comprendre la nature, pour orienter la lecture des directions, du temps, des repères spatiaux, de la. Ce phénomène joue un grand rôle dans la perception visuelle. L'ombre construit la profondeur en modulant la spatialité des objets. Par la complémentarité entre lumière et ombre, l'architecture, comme obstacle au flux lumineux, acquière sa forme (silhouette).

Selon Biron (2008), Tadao Ando nous fait remarquer que depuis l'introduction massive de l'éclairage artificiel de l'ère industrielle, les grandes zones d'ombres ont généralement disparu de l'architecture, perdant leur pouvoir d'attraction au profit d'un certain statisme cité par Flagge (Binet, 2002). Plummer (2003) le confirme également (Figure II. 26). En effet, le développement des structures libres (acier, béton), l'emploi de l'éclairage artificiel et l'utilisation abondante du verre dans l'architecture moderne tend à éliminer la production d'ombre au profit d'une architecture très éclairée. Cependant, comme le mentionne Santarossa, « nous pouvons percevoir la transparence seulement lorsque nous la contredisons » cité par Flagge (Binet, 2002 p. 126). Nous avons besoin d'alternance de lumière, d'ombre et de masses pour donner une modulation spatiale et une certaine puissance aux espaces. Cette force ou ce dynamisme sont d'autant plus marqués si le contraste entre ombre et lumière est grand. Un espace peut être considéré comme très lumineux si, par opposition, il est renforcé avec des zones d'ombres très denses. « Le contraste constitue une composante essentielle de la description perceptuelle de l'ambiance » (Demers, 1997, p. 165).



Figure II. 26: Ando, 1995, Unesco

Source: Biron, 2008.

5. les composantes et les interrelations :

Nous avons constaté que Von Meiss, avait libéré des concepts tels que « baie », « ouverture », etc. Nous avons exploré le rapport lumière-espace chez lui, et nous avons trouvé qu'il a évoqué pour ce rapport suivant quatre conditions typiques d'éclairage : i) continuum l'espace /lumière, ii) la lumière à caractère d'objet, iii) la lumière de séries d'objets et iv) la lumière des surfaces (Von Meiss, 1992).

Lassance en se basant sur le type d'ouverture, trouve que suivant la forme de la baie et sa position dans la paroi que se définit les topologies lumineuses. Ces familles sont : i) la caverne, ii) forêt, iii) clairière, iv) serre.

Le dernier point de vu se nourrit de celui de Lassence et Von Meiss, Biron a développé dans une première étape une approche en rapport avec celle de Lassence, entre baie et conformation pour créer d'autres possibilités de topologies lumineuses, et elle a proposé d'autres formes de famille possibles. En étudiant par la suite les relations topologiques sur la base des jeux d'ombre et de lumière, deux grandes familles de topologies lumineuses peuvent naître : i) la lumière en tant que forme, et ii) l'ombre en tant que forme.

La lumière de série d'objets, séries de fenêtres, de spots, de bougies, tend à établir un équilibre et une possibilité d'inversion entre le caractère de figure des objets lumineux et le caractère de fond de l'enveloppe spatiale qu'ils éclairent. Une série régulière de fenêtres, ou

d'appliques électriques ou encore une fenêtre en bande, participent activement au dessin de la limite spatiale. une fenêtre plus grande ou plus petite dans l'axe ou une série de luminaires suspendus sur la ligne médiane de la pièce contribuent à expliciter la géométrie spatiale. une disposition plus libre des sources exige une maîtrise des principes d'équilibre (Biron, 2008).

Autre élément fondamental de la forme de lumière dans l'espace est l'ombre, il est le complice de la lumière. c'est la graduation entre surfaces ombragées qui informe sur la plasticité des corps. lorsque le contraste est dur, grâce à une lumière provenant d'une seule direction, l'information sur l'objet est réduite. Si cela paraît peu désirable dans le cas de la sculpture de Moore, illustrée ici, il faut toutefois souligner qu'il y a des solutions particulières comme l'exposition d'un bas-relief, ou c'est précisément ce que l'on cherche, de même qu'une façade adopte une intensité exceptionnelle pendant les minutes où le soleil la frise.

L'ombre, comme la lumière, employée consciemment en tant que ligne, permet d'aider à « dessiner » voire à souligner les formes et les bords du corps et de l'espace. L'ombre portée du profil d'une corniche souligne la terminaison supérieure d'une façade. Les encadrements de fenêtre produisent une ligne élégante lorsque le relief est modeste et que la fenêtre est située au ras de la façade, tandis que les bandes d'ombre d'un relief prononcé accentuent le poids apparent et la plasticité.

Pour conclure, rappelons que sur le plan plus pratique qu'esthétique, la lumière et l'ombre ordonnent plus souvent cette topologie lumineuse, et l'utilisation d'un espace que ne le font ses dimensions et sa forme. La présence ou l'absence de contrastes ainsi que la distinction des lieux, par la quantité et la qualité d'éclairage d'un espace influencent sensiblement son potentiel et bien-être de ses occupants.

Conclusion :

La topologie existe donc dans la pensée architecturale initiée par les praticiens et souvent critiquée par les théoriciens. Elle est un élément fondamental lié à la géométrie de l'espace, et au façonnage des matériaux. On parle même actuellement, dans les travaux récents de théoriciens, de la dynamique lumière/ombre qui forme un tissage serré, toujours actif. Ou la lumière devient l'élément prédominant de la forme spatiale ou encore c'est la présence de

l'ombre qui façonne le caractère particulier de l'espace. L'ombre et la lumière constituent l'ambiance lumineuse, sans être nécessairement des éléments d'attention.

La lumière comme topologie dans l'espace peut créer des motifs et sa décomposition produit des formes ou dessins, répétitifs et rythmés. Ces topologies sont souvent liées à la baie, la lumière qui est directe et diffuse et les zones d'ombres créés sur la surface.

Chapitre 03 :

Parti méthodologique.

Introduction :

La recherche d'une topologie relative à l'espace architectural requiert la construction d'un, modèle conceptuel qui pourrait cerner les diverses composantes et leurs utilisation parmi celles qui viennent d'être révélées dans les chapitres précédents.

Des sources lumineuses, aux surfaces et objets qui les projettent la lumière en passant par les différents modes de transformation, il serait question dans ce qui suit de concrétiser ce qu'on cherche à établir comme une topologie lumineuse. La notion de parcours nous sembla d'emblée la plus appropriée dans la mesure où elle s'apparente à la fois aux notions de mouvement, spécifique à la topologie, et à la promenade caractérisant le musée.

1 .Le parcours muséal et la promenade architecturale :

C'est Le Corbusier qui a le plus mis en valeur le fait que l'architecture se parcourt, avec son concept de "promenade architecturale". Ce parcours met en jeu principalement la kinesthésie en offrant au "corps se mouvant" diverses modalités de déplacement : la rampe en est un élément fort, qui procure la possibilité de monter, ou de descendre, sans trop d'effort. La vue est également très sollicitée, la promenade offrant divers cadrages, points de vue, etc.

"Si le musée Guggenheim est une œuvre d'art, il l'est beaucoup plus au titre d'une forme à pratiquer dans une programmation méthodique de stimuli visuels égrenée au cours d'une descente en hélice qu'au titre d'une œuvre architecturale à voir au sens strict. " (Moles et Rohmer, Casterman, 1978, p. 200)

L'arrivée à la chapelle de Ronchamp est aussi un exemple fort de promenade architecturale, que l'on peut rapprocher de l'accès au Parthénon, tel qu'Eisenstein l'a mis en scène dans ses écrits. Mais le couvent de la Tourette, par ailleurs, met en jeu une promenade plus intérieure, comme il se doit pour un lieu de recueillement, par exemple en proposant un dispositif qui occulte la vue tout en laissant passer la lumière (Figure III. 01).



Figure III. 01: musée Guggenheim F.L.W

Source : Peressut L. B., 1999.

Si des villas, des bâtiments religieux, etc., proposent des promenades architecturales, c'est bien évidemment les musées qui en sont les plus clairs exemples : qu'est-ce qu'en effet qu'une visite de musée sinon une pure promenade architecturale ? Le labyrinthe (simple, il ne s'agit pas de perdre ses visiteurs) aurait pu être pris comme plan d'un musée ; beaucoup de scénographies muséales s'en approchent, mais c'est la spirale qui a inspiré le Guggenheim de New York (Frank Lloyd Wright), et, dans une version plane, le musée à croissance illimitée de Le Corbusier (non construit).

1.1-Le parcours entre chemin résultat et espace approprié :

Au sein des différents types d'espace publics, celui des espaces muséaux et des expositions présente des caractéristiques assez spécifiques .Quelle soit la nature de l'exposition (artistique, scientifique, commerciale, historique, etc.), sa visée esthétique et /ou informative, des objets sont « mis en scène » et présentés au public selon des parcours et en fonction d'un ordre plus ou moins logique ou chronologique, plus ou moins pédagogique et/ou esthétique. Déployer des objets dans l'espace implique un déploiement dans le temps: celui de la visite, du parcours qui est pensé par les concepteurs en fonction de leurs projets (Mariani. R, 2000).

Une exposition met en relation un espace, des objets exposés, mais aussi les corps et les mouvements des visiteurs, L'espace présenté au public doit éviter la lassitude, le découragement : l'espace et le chemin proposé devront privilégier les alternances et coupure rythmiques, les articulations aux points forts de l'exposition. On peut favoriser les « circuits obligatoires » (Figure III. 02-03), à condition qu'ils soient le plus discret possible.



Figure III. 02: parcours du musée Guggenheim

Source : Peressut L. B., 1999.



Figure III.03 : Partie du parcours musée Glasgow

Source : Auteur, 2009.

L'homme est lui même un repère dans l'espace et l'espace structure de par sa présence .Dans une exposition le visiteur ne fait pas partie des objets exposés, mais y participe .Quel que

soit l'espace qui lui est proposé et l'intention quant à son parcours (tant intellectuel que physique) le visiteur s'adapte, ne serait-ce que par le fait qu'il bouge, avance dans l'exposition. Toutefois, lorsque l'on entre dans un lieu inconnu, on ne sait pas quelle distance sera à parcourir. La manière dont on se déplace dans un espace inconnu n'est pas forcément celle prévue par le concepteur. Plusieurs lectures sont ainsi possibles à partir d'une même exposition. La faculté de se repérer dans un lieu implique un gain précieux de temps et d'énergie. Tout doit être fait pour ne pas entraver la libre décision du visiteur, et pour qu'il puisse se repérer quand il le désire dans aucun l'exposition ne doit devenir un lieu sans repères (Figure III. 04) (Mariani .R, 2000). On note ici l'importance de l'orientation. Le visiteur n'est pas immobile : l'espace est fait pour de l'investi. L'objet exposé est fixe, mais il n'existe pas de « fixité de l'espace » : c'est le corps du visiteur qui virevolte autour de l'objet.

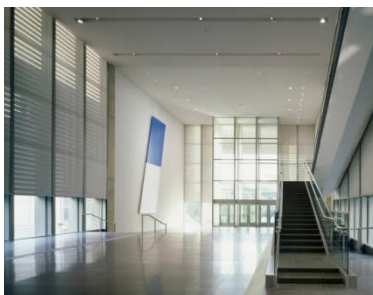


Figure III. 04: Espace d'exposition a Washington museum

Source : Peressut L. B., 1999.

1. 2-Le parcours entre définition et architecture :

Le concept même de parcours n'est pas facile à définir, de part sa polysémie. On peut prendre, par exemple, la définition de LAROUSSE (2009, p. 356) : « c'est le chemin ou trajet suivi pour aller d'un point à un autre ». Le sens commun donne diverses acceptations. Montrant la complexité de ce terme : (chemin, circuit, itinéraire, trajet, cheminement, triate, cours, traversée, étape,...etc.) Cela nous montre que le parcours est à la fois un lieu et un acte se réalisant (fait concert, dans l'espace et le temps) ou non (parcours imaginé à partir d'un point fixe, en fonction du lieu réel). Le parcours est à la croisée des chemins entre le visiteur et le concepteur.

Pour certains chercheurs, le parcours représente le mouvement du corps, le déplacement dans l'espace. Pour d'autres, il est décrit comme une interaction conception/visite, le parcours étant à prendre en compte en fonction du contexte. Par exemple, on considère la visite comme un décalage entre « bon corps visiteur » celui imaginé par les concepteurs), et le « corps

d'appropriation » du visiteur. Le parcours représente « l'exposition en temps réel ». Visiter implique une succession d'actes : « marcher, fixer son regard, voir, lire, s'éloigner, comparer, se souvenir, discuter, etc. ». Avec le parcours, le simple fait de se déplacer commence à procéder du sens. (Figure III. 05)

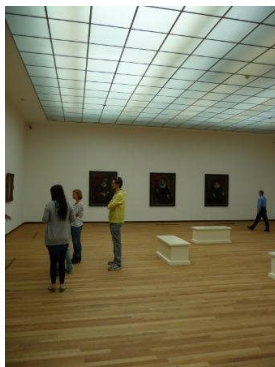


Figure III. 05 : Partie du parcours musée Bunfunton

Source : Peressut L. B., 1999.

De nombreuses solutions aux principes de circulation ont été élaborées; elles se répartissent en trois catégories selon leur forme (Mariani. R, 2000). : **Le parcours «linéaire», le parcours «labyrinthe», Le parcours «centré».** (Figure III. 06)

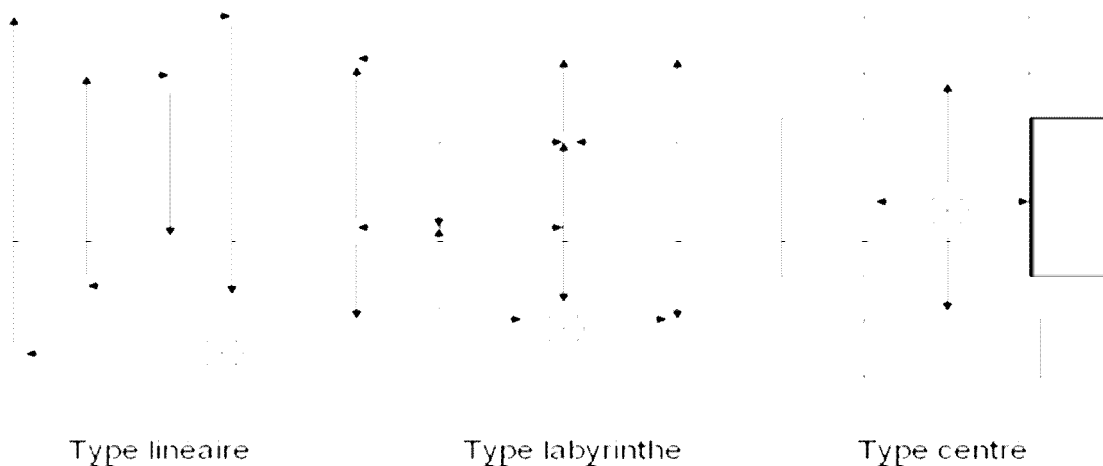


Figure III. 06 : type de parcours selon la forme dans la conception de musée

Source : Mariani-Roussset, 1996.

1.2.1. Le parcours «linéaire» : Les œuvres sont exposées en respectant un **schéma obligé** (Musée de Tokyo, Le Corbusier) ou sont présentées dans des salles d'exposition distribuées de part et d'autre d'une artère principale (Musée archéologique de Mérida, conçu par Rafael Monéo, Fondation Ménéil à Houston, Renzo Piano) (Figure III. 07).

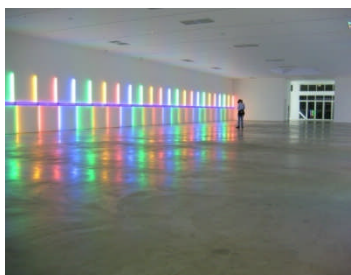


Figure III. 07 : Fondation Ménéil à Houston, Renzo Piano, 1985-87

Source : Peressut L. B., 1999.

1.2.2. Le parcours «labyrinthe» : une série d'espaces différenciés, bien qu'enchaînés les uns aux autres, **n'impose aucune contrainte de circulation** (Musée d'Art moderne du Nord à Villeneuve-d'Ascq (Lille), Roland Simounet). L'architecte Roland Simonet a mis l'accent sur **l'harmonie entre espaces intérieurs et extérieurs** en ouvrant notamment les murs en briques de larges baies vitrées. Le musée est entouré d'un 'jardin de sculptures' où le public peut déambuler librement parmi les mobiles- stables de Calder, la monumentale 'Femme aux bras écartés' de Picasso ou des œuvres de Lipchitz. (Figure III. 08)



Figure III. 08 : musée de la préhistoire .R.Semounet

Source : Semounet R., 1996.

1.2.3. Le parcours «centré» : un espace central articule les espaces d'exposition dans sa périphérie. **Le public a la liberté de choisir l'itinéraire de sa visite.** (Yale Center à New Heaven, Louis Kahn; l'East Galerie à Washington, Ieoh Ming Pei). Ce type de composition recoupe également une réflexion sur le thème de la croissance de l'institution tel que Frank Lloyd Wright et Le Corbusier l'avaient envisagé, La National Gallery of Art (NGA) est l'un des plus importants musées de Washington. Les collections sont réparties dans deux bâtiments reliés par une galerie souterraine sous le mail (galerie piétonne): le bâtiment est (the East Building) et le bâtiment ouest (the West Building). (Figure III. 09)



Figure III. 09 : La National Gallery of Art

Source : Peressut L. B., 1999.

Pour Jean Davallon, l'exposition existe à trois niveaux : la conception, la mise en exposition, et la visite. Nous pouvons établir une parallèle avec les parcours. L'on passe alors de trois phases d'exposition à trois niveaux de parcours. Ces trois étapes permettant de couvrir l'ensemble des parcours d'une exposition sont les suivantes :

- 1-le parcours pensé, prévu avant même le montage de l'exposition.
- 2-le (s)parcours proposé (s) : chemin(s) possible(s) effectivement offerts aux visiteurs.
- 3-le parcours vécu : le cheminement ; ou ce que les visiteurs ont fait de l'espace, que celui-ci ait été utilisé comme prévu ou non.

Les parcours sont étudiés dans leur intégralité afin de parvenir à comprendre le passage entre chaque étape, mais également de connaître la reconstruction faite par les visiteurs (via l'appropriation de l'espace et la démarche intellectuelle) de l'objectif parlé (Guzowski M, 2000).

2-L'analyse séquentielle :

Constitué de fragments ou de parties, qu'on nommera « séquences », le parcours s'apprête, à nos jours, à une analyse basée fondamentalement sur la notion de séquence. Il est donc incontournable de passer par la définition de cette notion et des méthodes qui lui sont appropriées.

2.1-Définition :

Selon des études faites de Weber et Lucas (1998). La séquence temporelle et spatiale sert à construire des images mentales pour comprendre et définir le monde physique qui nous entoure. La perception visuelle se fait à travers le mouvement du corps et la réception de

multiples points de vue. Bien que l'acquisition du stimulus visuel se fasse à travers le mouvement de la tête et des yeux par saccade, elle est pourtant une saisie rapide d'images fixes non continues, fragmentée en échantillons.

Par ailleurs, Philippe Panerai (1985) définit l'analyse séquentielle comme étant l'identification des éléments qui constituent le paysage et qui ne se conçoit que dans une analyse directe sur le terrain. La ville y est appréhendée de l'intérieur par une succession de déplacements. Cette façon de procéder, où la ville n'est plus seulement une vision panoramique, à vol d'oiseau ou en plan avec un point de vue proche de l'infini, ne naît pas avec Lynch; elle est liée au développement des nouveaux modes de transport, et surtout elle emprunte largement aux nouvelles formes de représentation de l'espace qui naissent avec les découvertes scientifiques. À la fois unité sémantique et découpage technique, la notion de séquence visuelle est directement issue du cinéma. La séquence est un terme du vocabulaire cinématographique désignant une série de plans continus qui forment une unité narrative. Il s'agit en général d'une unité de temps (et/ou de lieu). Appliquée à l'architecture et à la ville, l'analyse séquentielle permet d'étudier les modifications du champ visuel d'un parcours. Elle réinterprète en l'appliquant à l'espace urbain les outils d'analyse proposés par les historiens de l'architecture marqués par la Gestalt, notamment le couple parcours/but et le concept de succession spatiale (Raumfolge) empruntés à Dagobert Frey (Panerai, 1985). Pour un observateur progressant selon une direction déterminée, un parcours, ou quelque trajet que l'on aura décidé d'étudier, peut se découper en un certain nombre de séquences; chacune constituée par une succession de « plans » dans lesquels le champ visuel est déterminé d'une façon constante ou subit des modifications minimales. Chaque plan est susceptible d'être caractérisé. Le passage d'un plan à l'autre peut être décrit (Figure III. 11).

Bien qu'attaché presque exclusivement à l'étude des paysages urbains « pittoresques » antérieurs ou étrangers à l'urbanisme baroque, l'ouvrage d'Ivor De Wolfe, « The Italian Townscape » (1975), fournit un point de départ intéressant pour l'analyse des différents plans d'une séquence, applicable tant à l'espace extérieur qu'à celui intérieur. Selon la définition du dictionnaire la séquence (nom féminin) signifie suite, succession ordonnée d'opérations, d'éléments, etc. En mathématiques, une suite est une famille d'éléments indexée par les entiers naturels. Une suite finie est une famille indexée.

En se basant sur la définition de la topologie citée dans le chapitre précédant, (voir chapitre II, p. 59) on peut définir le parcours comme étant une durée, ou le mouvement dynamique du

visiteur crée des points d'intersection qu'on nommera « séquences ». La séquence dans ce cas d'étude peut se définir comme étant une succession d'évènements purement lumineux, où on passe d'une séquence à une autre par le biais d'une transition. Cette transition peut être distinguée par le changement de l'ambiance lumineuse au sein du même espace. Elle est dans notre recherche la portion de l'espace architectural faisant partie d'un parcours, portion qui est repérée par l'axe d'une baie opérée dans la paroi et dont les limites sont aux voisinages des axes, du même parcours, situé à mi-distance entre la baie de la séquence en question. (Figure III. 10)

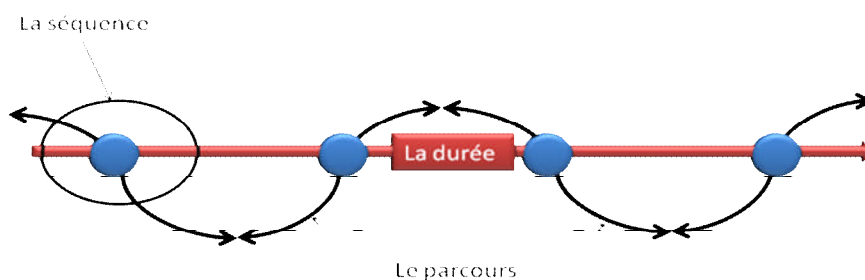


Figure III. 10 : Définition de l'analyse séquentielle suivant le parcours cas des musées
Source : Auteur, 2010.

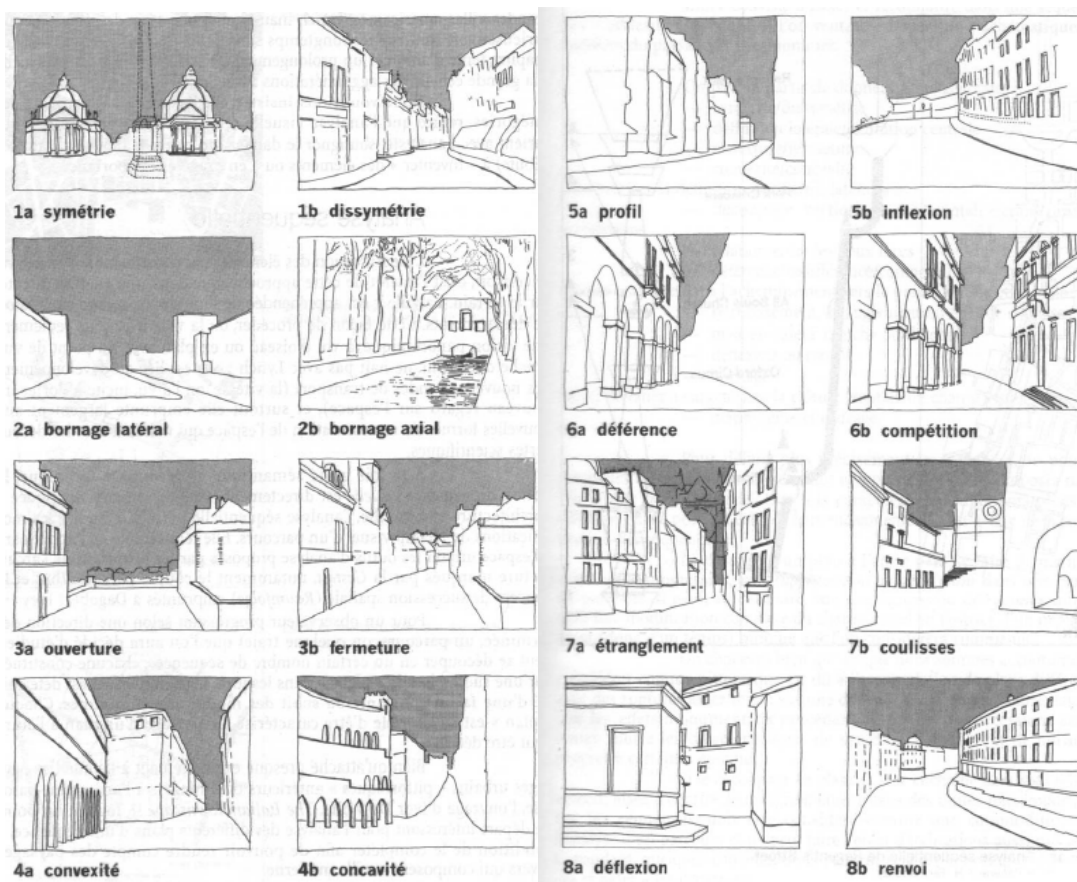


Figure III. 11 : l'analyse séquentielle suivant Philippe Panerai

Source : Panerai P, 1983.

3. Elaboration du modèle d'analyse :

Basé sur les notions de parcours et de séquence, le modèle d'analyse, visant l'étude de la topologie lumineuse, sera dépendant des baies et leurs enchainement dans le parcours. une fois que ce dernier est déterminé, et les baies y sont repérées à leur tour, les séquences seront désignées et décrites au moyen de baies et des parois qui les constituent.

3.1 –Identification du parcours :

Dans un premier temps, il s'agit d'observer, au niveau des plans du musée, le trajet du parcours de visite en fonction de la description accompagnant les documents graphiques. Ce parcours sera tracé au moyen du dessin sur les plans même ou bien sur des feuilles en papier calque (Figure III. 12, 13, 14).

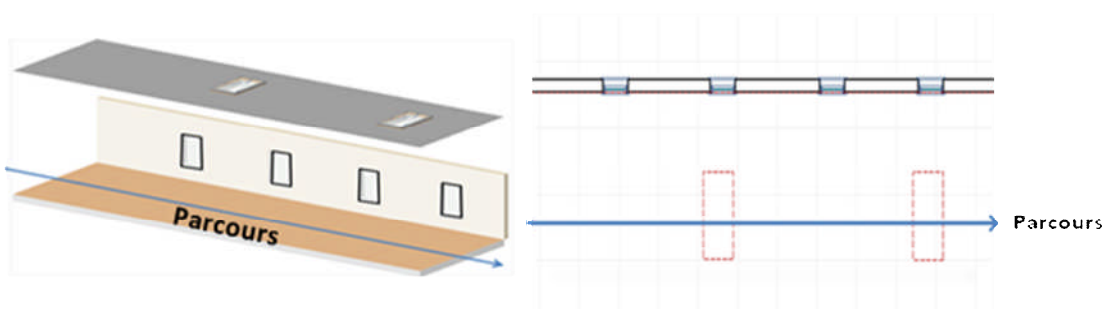


Figure III. 12. 13 : schéma du parcours
Source : Auteur, 2010.

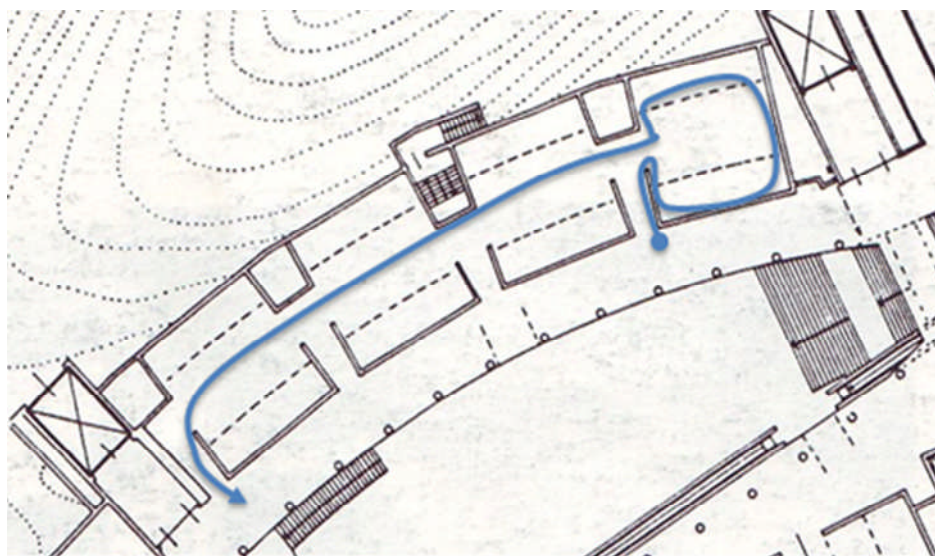


Figure III. 14 : schéma du parcours
Source : Auteur, 2001.

3.2 - Repérage des baies par leurs axes :

Dans une deuxième étape (Figure III. 15, 16, 17), il s'agit de repérer les baies qui donnent sur le parcours. Sur un autre calque les axes des baies latérales sur le plan, les baies zénithales seront dessinés en trait discontinu sur cette même feuille.

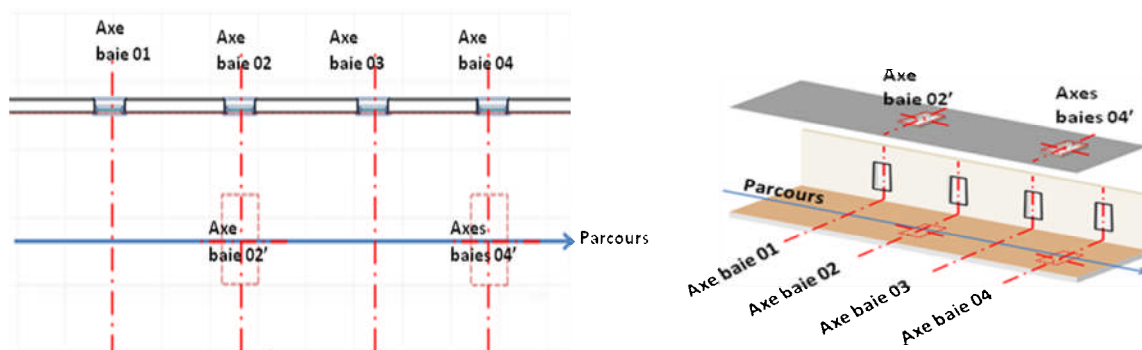


Figure III. 15-16 : Schéma du parcours avec les axes des ouvertures
Source : Auteur, 2010.

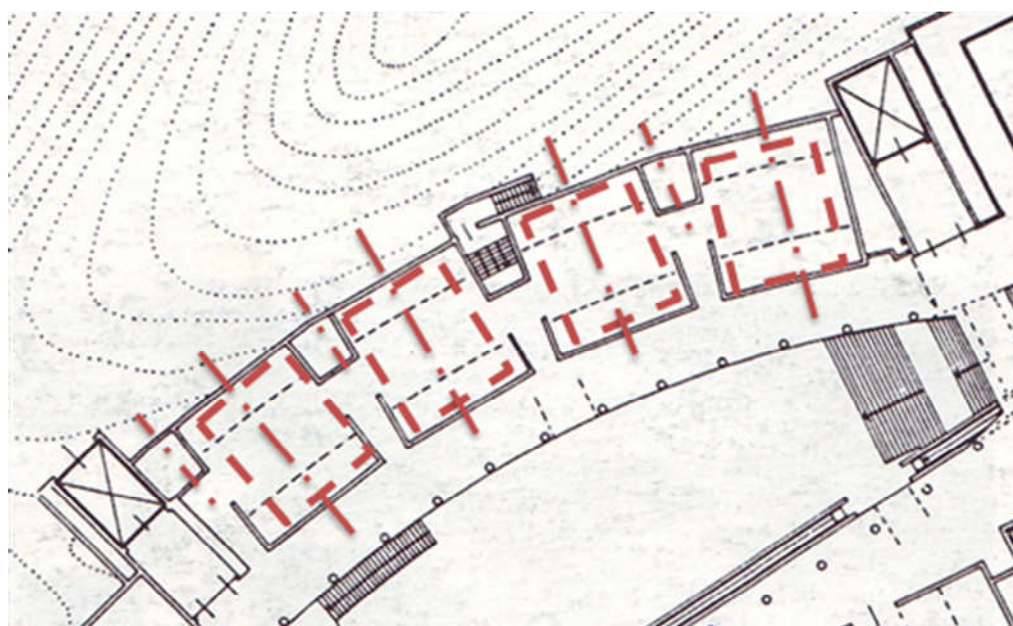


Figure III. 17 : Schéma du parcours avec les axes des ouvertures
Source : Auteur, 2010.

3.3 –Délimitation les séquences :

En une troisième étape, il sera question de délimiter les séquences du parcours sont a mi-distance entre les axes de deux baies consécutives (Figure III. 18, 19).

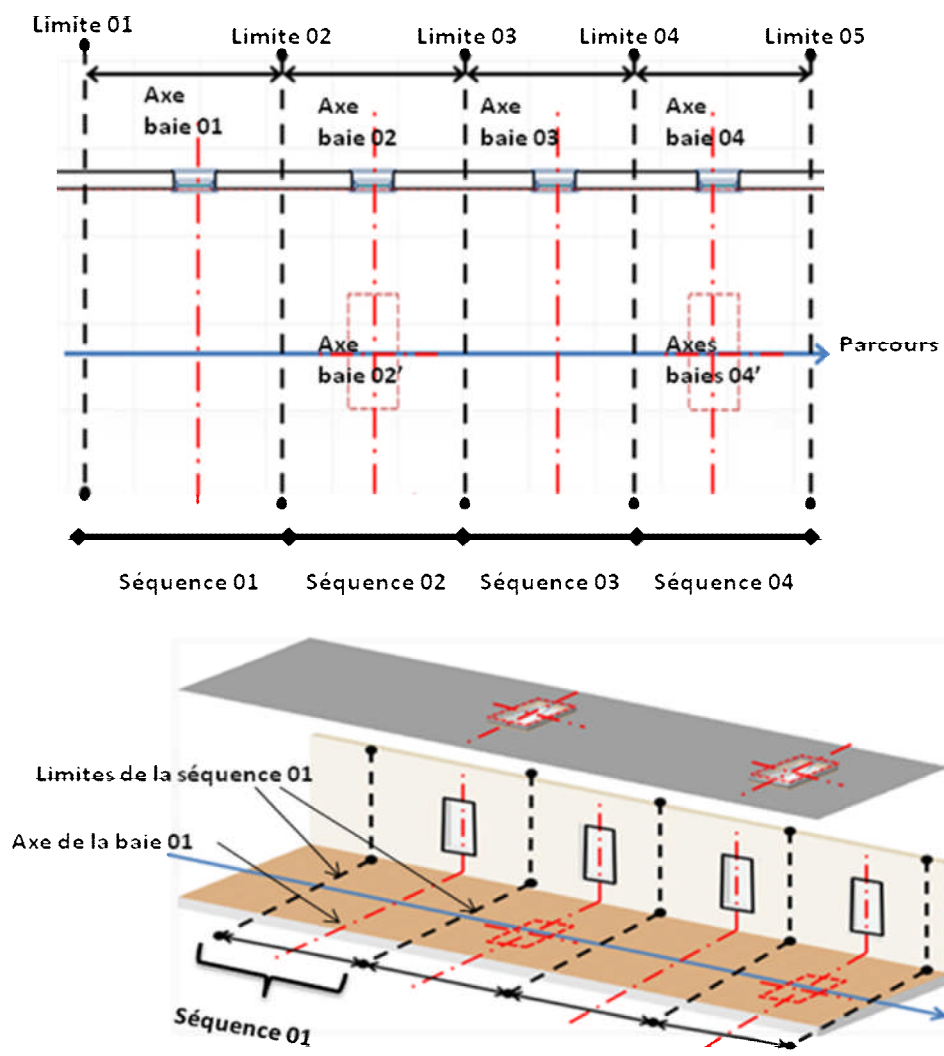


Figure III. 18-19 : Schéma du parcours avec les axes des baies et axes des parois

Source : Auteur, 2010.

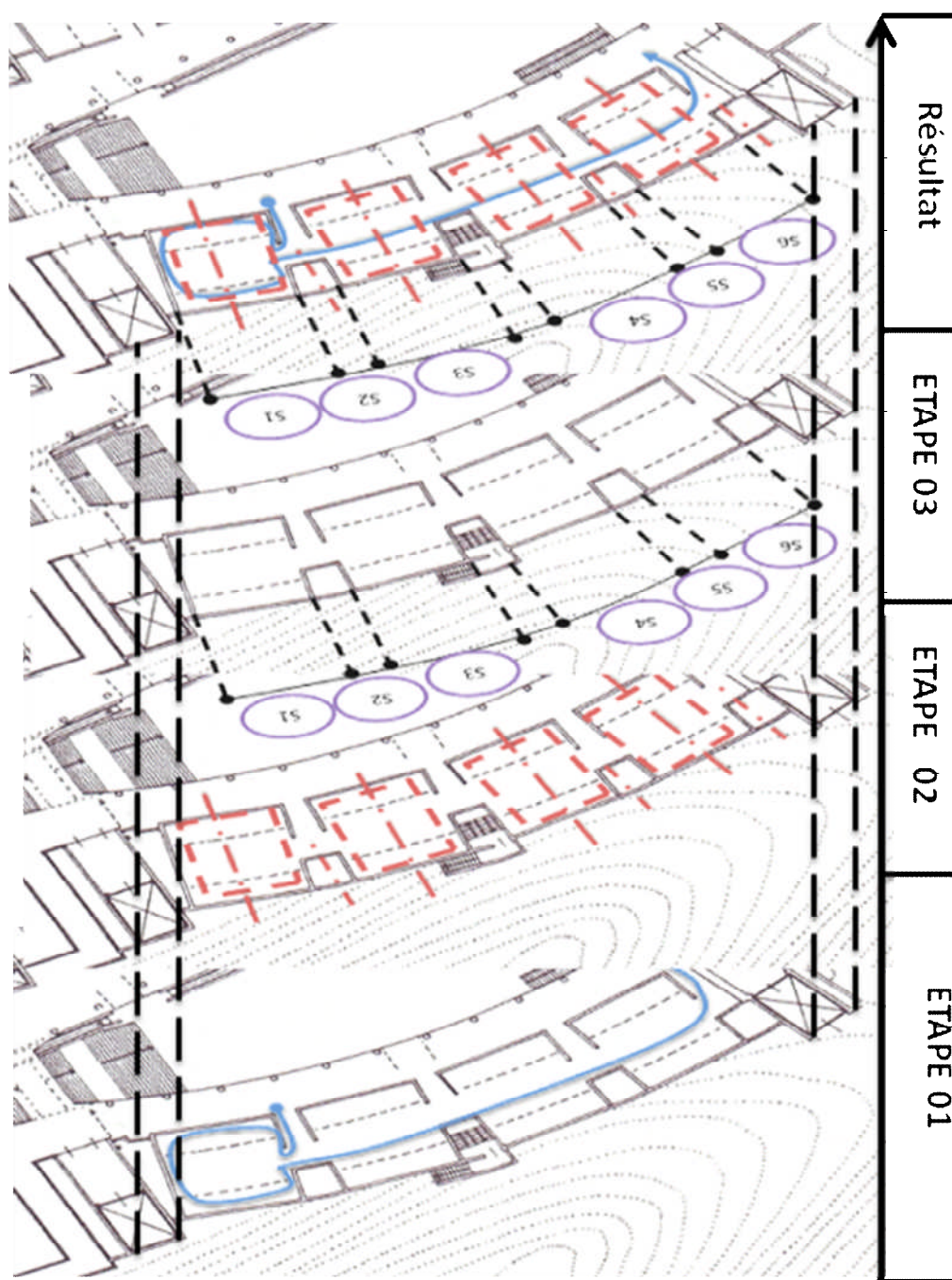


Figure III. 20 : Exemple d'application

Source : Auteur, 2010.

4 - Description de la séquence :

La séquence est rappelons le, décrite a travers la baies et ses caractéristiques ainsi que par les propriétés formelles et surfaciques des parois contenues dans la séquence (sol, plafond, et murs) (Figure III. 20-21-22).

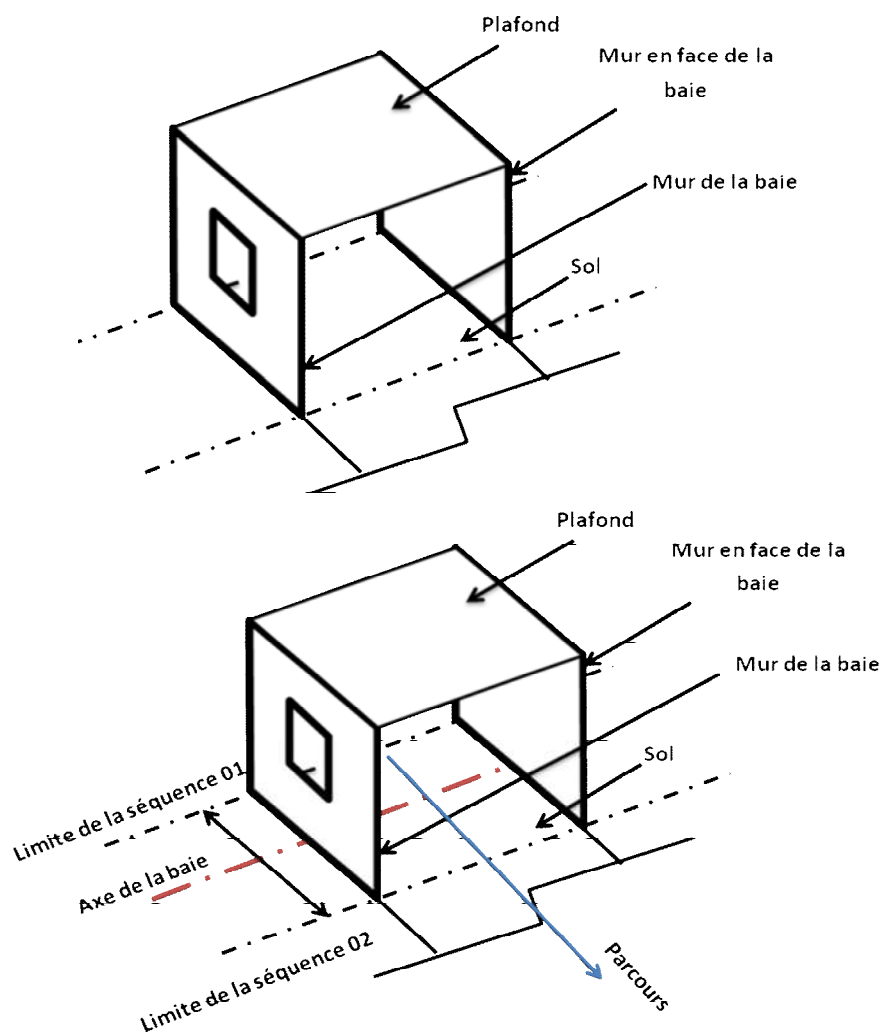


Figure III. 21-22 : Représentation schématique d'une baie
 Source : Auteur, 2010.

4-1- La baie :

La baie est une “Ouverture de fonction quelconque, ménagée dans une partie construite, et son encadrement”. Elle est tout d’abord un élément composé : un élément formé de différents constituants selon une disposition spécifiée (Montclos, 1972). La baie est principalement constituée d’une assise, d’une structure et d’une embrasure. (Figure III. 23)

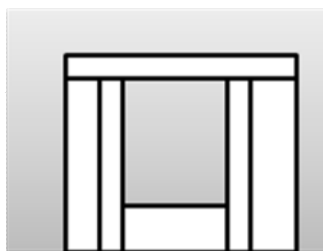


Figure III. 23: Représentation schématique d'une baie
 Source : Auteur, 2010.

Elle peut aussi être dotée d'une fermeture et d'un décor. L'assise est le volume limite inférieur de la baie. La structure est généralement formée de deux **piédroits** (Montant portant le couverture de la baie) et d'un **couvrement** (Organe ou ouvrage limitant par le haut un entrecolonnement, une baie, une pièce, un vaisseau). L'embrasure est un "Espace ménagé dans l'épaisseur d'une construction par le percement d'une baie". Cette embrasure est délimitée par la structure de la baie et l'assise ; une fermeture peut y être rapportée.

Les variables de la baie qu'on compte analyser dans notre cas d'étude sont : i)-le type d'éclairage, ii)-l'orientation, iii)-la position, iv)-l'inclinaison)-la forme, vi)-la taille, vii)-le vitrage, viii)-le complément de vitrage. (Figure III. 23)

Ces variables sont celles qui influencent l'environnement lumineux au sein d'une séquence du parcours étudié (Baker, 1993)

4-1-1 : Le type d'éclairage :

Il existe deux types d'éclairage fondamentaux en architecture : i) zénithal, ii) latéral.

4-1-1-1- L'éclairage zénithal :

La lumière zénithale peut pénétrer dans les salles et les espaces de circulation par des « Sky-lights » composés de dômes en plastique, munis bien souvent de brise soleil à lamelles métalliques, plastiques ou en bois. Leur utilisation peut constituer de véritables cheminées de lumière. (Figure III. 24)

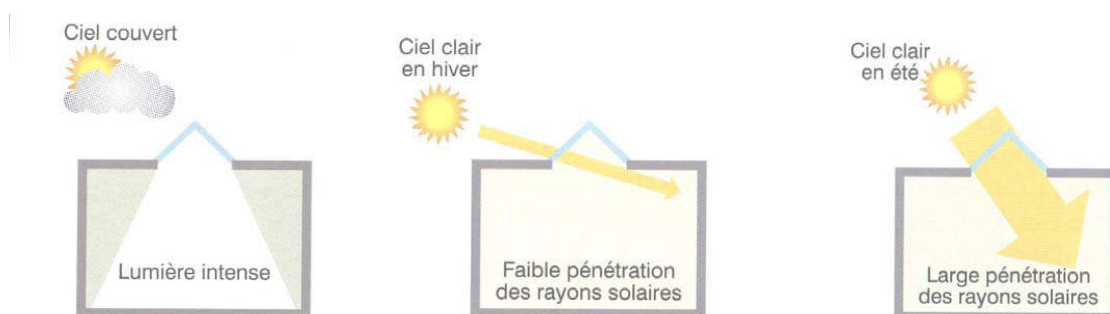


Figure III. 24: éclairage zénithal

Source: Baker, 1993.

Elles sont alors prolongées de conduits, destinés à acheminer la lumière vers l'intérieur d'un bâtiment, et bien souvent sur plusieurs niveaux. La partie supérieure est vouée à capter la lumière. Elle peut ainsi l'être par un miroir dont l'orientation est optimisée selon la trajectoire solaire.

La partie inférieure du conduit doit acheminer la lumière en minimisant les pertes. Ces dispositifs ont pour défauts leur coût élevé, et une installation difficile à mettre en œuvre. (Figure III. 25-26)

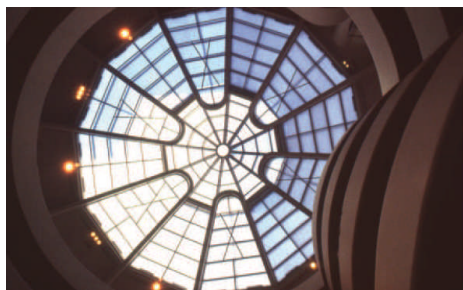


Figure III. 25: musée de Guggenheim (zénithale)



Figure III. 26 : NGA Washington

Source : Peressut L. B., 1999.

4-1-1-2-L'éclairage latéral :

L'emploi de la lumière naturelle dans les musées se traduit essentiellement par un éclairage de type zénithal. Les contraintes liées à la conservation des œuvres ont fini par rendre les musées aveugles. Depuis les années 50, l'ouverture en façade est quasiment proscrite des musées.

En effet, elles présentent un certain nombre d'inconvénients. Tout d'abord, les baies réduisent les cimaises et occasionnent une perte de surface non négligeable pour l'exposition. De plus, la lumière est tributaire de l'orientation du bâtiment. Selon son ampleur et son orientation, la fenêtre peut créer des problèmes par l'excès de lumière et de chaleur (Figure III. 27).

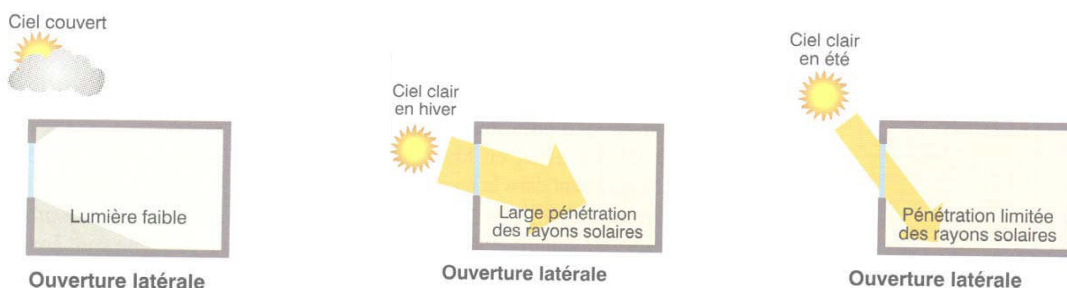


Figure III. 27 : l'éclairage latéral

Source : Reiter et Herde, 2004.

Une fenêtre est un regard vers l'extérieur. La lumière et les rayons de soleil qui pénètrent par une baie verticale animent les surfaces et les objets délimitant un espace. Elle est également source d'air frais, lieu d'échange, de paroles, de senteurs,... (Figure III. 28)



Figure III.28 : the Whitney museum, new York

Source: Cuttle C., 2007.

4-1-2 :L'orientation :

Pour les latitudes tempérées, comme celles européennes, on peut distinguer quatre orientations principales qui tiennent compte des déséquilibres d'éclairage naturel dans un espace donné durant les heures de la journée et durant le changement de saisons. L'effet de l'orientation influe essentiellement sur la qualité de l'éclairage latéral.

Nord :

Les espaces orientés au nord ne bénéficient pratiquement pas du soleil. La qualité de la lumière naturelle y est très constante.

Sud :

Les espaces orientés au sud bénéficient d'un ensoleillement maximum en hiver (soleil bas). En été les ouvertures orientées au sud peuvent être facilement protégées à l'aide d'un avant-toit (balcon, auvent, etc.).

Est et Ouest :

Les espaces orientés à l'est ou à l'ouest reçoivent un maximum d'énergie en été, le matin pour l'est et le soir pour l'ouest. Le soleil étant bas sur l'horizon, il convient d'équiper ces ouvertures d'un vitrage de contrôle solaire adapté afin de réduire les risques de surchauffe et d'éblouissement.

Les ouvertures orientées à l'ouest sont particulièrement concernées puisque, lorsqu'elles sont ensoleillées, la température extérieure est souvent élevée (fin d'après-midi) ; l'ouverture des fenêtres ne permet alors pas de rafraîchir l'espace.

4-1-3 : La position

Il s'agit donc de la configuration de la baie : latérale sa position dans la paroi influe de manière directe sur la quantité de lumière naturelle à l'intérieur de l'espace (Figure III. 29).

Elle est la raison de la variation du facteur lumière du jour. Plus la fenêtre n'est élevée, mieux le fond du local est éclairé (Reiter et Herde, 2004).

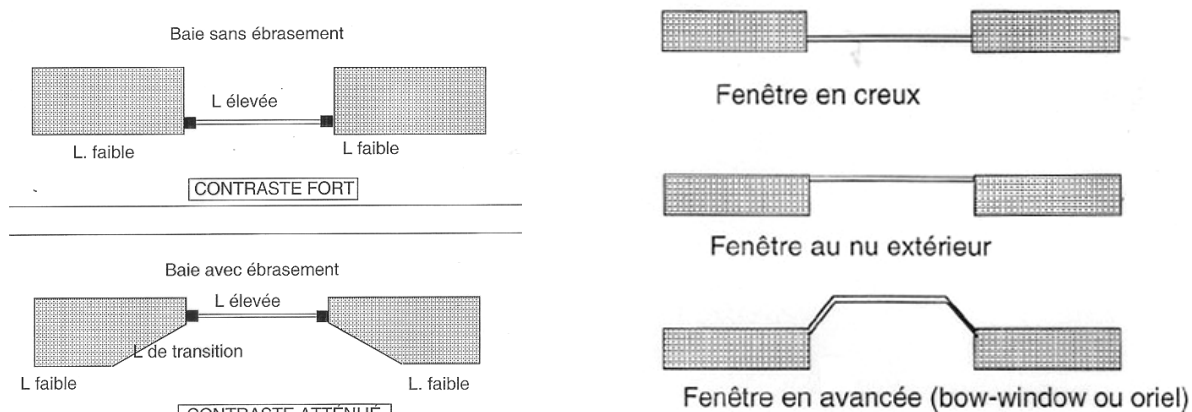


Figure III. 29-30: position de la fenêtre en plan
 Source : Reiter et Herde, 2004.

Les appellations de la baie changent aussi d'une position à une autre. Quand la baie occupe une grande surface du mur elle s'appellera baie, quand elle occupe une partie moins de la moitié de la surface totale du mur, on l'appelle fenêtre, et quand elle est en haut en longueur on l'appelle imposte (Figure III. 30-31).

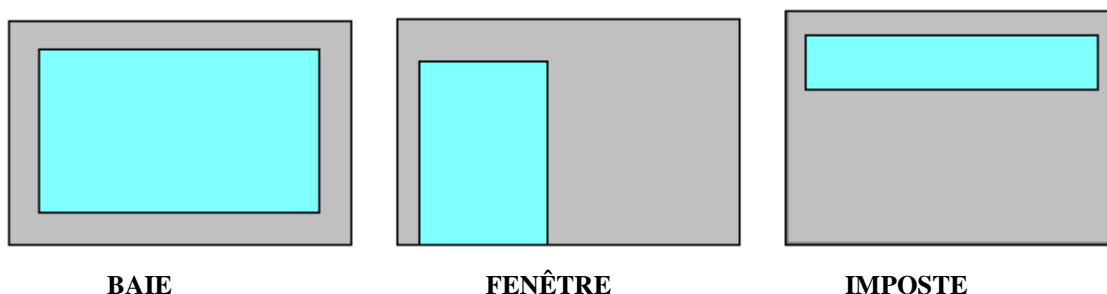


Figure III. 31 : lexique de base
 Source : Reiter et Herde, 2004.

La position de la baie varie aussi (Reiter et Herde, 2004). La baie qui se situe en haut dans le mur n'est pas la même que celle qui s'approche du bas du mur, et delà on peut constater une baie basse, une à mi-hauteur, quant elle est au milieu, et une haute (Figure III. 32-33-34).

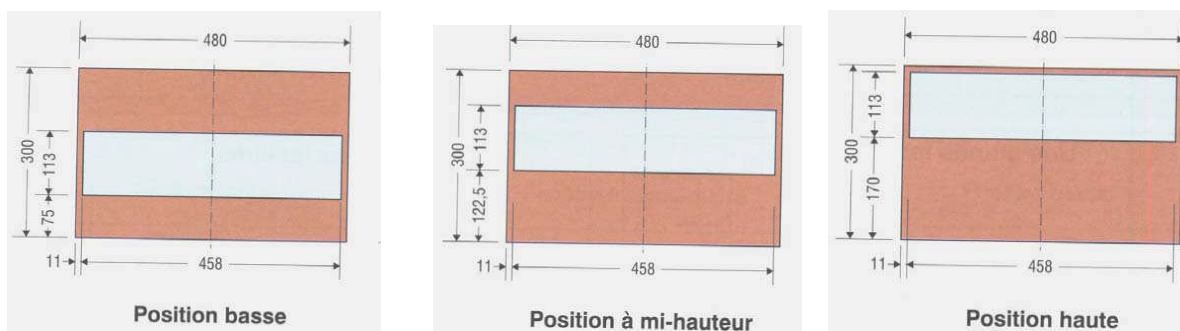


Figure III. 32: les positions de la baie

Source : Reiter et Herde, 2004.



Figure III.33 : fenêtre en haut du mur



Figure III. 34: baie occupant tout le mur

Source : Reiter et Herde, 2004.

4-1-4 : L'inclinaison :

Que la fenêtre soit en creux, au nu ou en avancée ne change rien aux performances lumineuses globales de la pièce. En revanche, un ébrasement permet de créer une zone de transition lumineuse entre intérieur et extérieur (Figure III. 35-36).

Dans notre cas d'étude, voici les variations d'inclinaison du mur de la baie que nous prenons en compte. Elles sont en relation avec le mur en face de la baie. En plan, dans une séquence le mur de la baie peut changer d'orientation par rapport au mur d'en face. Ce changement, sera pris en compte selon les deux cas suivants : i) la baie s'incline vers l'extérieur en discontinuité par rapport au reste du mur de la baie, ii) lorsque la baie s'incline vers l'intérieur en discontinuité par rapport au reste du mur de la baie.

- En plan :

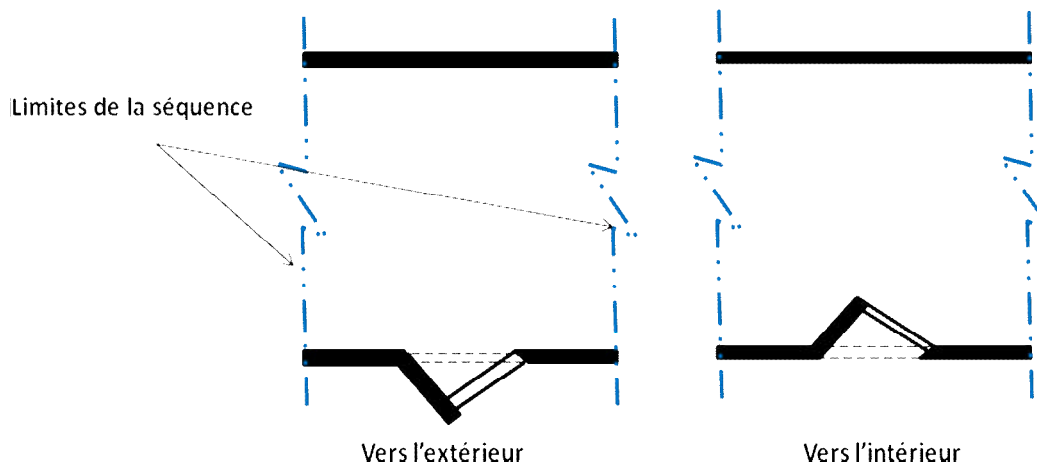


Figure III. 35: L'inclinaison de la baie par rapport au plan.

Source : Auteur, 2010.

- En coupe :

En coupe, le mur de la baie peut changer de vertical à incliné selon deux directions aussi : i) vers l'intérieur, ii) vers l'extérieur.

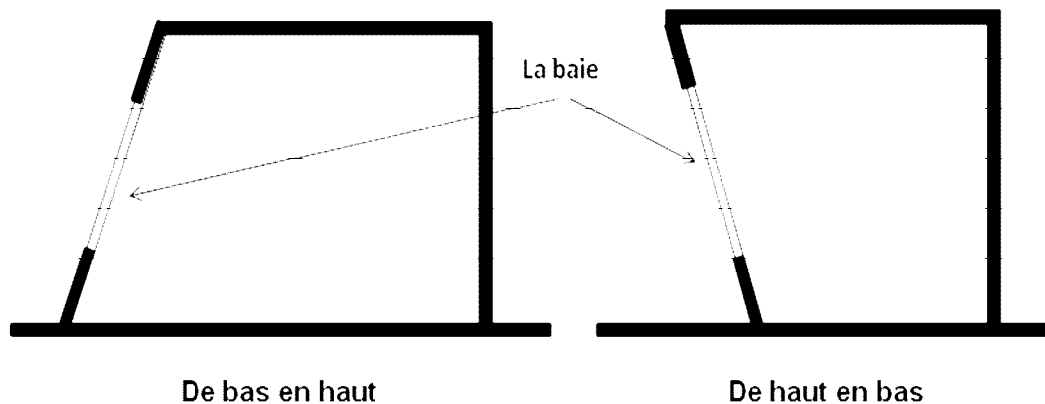


Figure III. 36: L'inclinaison de la baie par rapport à la coupe

Source : Auteur, 2010.

4-1-5 La proportion :

Pour le cas de la baie latérale on se basera sur l'indice entre la surface de la fenêtre et la surface sol. Les valeurs référentielles prise en compte sont comme suit : Très faible : inférieur à 1 %, Faible : 1 à 4 %, Moyen : 4 à 10 %, Grand : 10 à 25 %, Très grand : supérieur à 25 % (Baker, 1993).

Pour le cas de la baie, on estimera aussi un pourcentage de la surface de la baie par rapport à la surface totale du plafond de la séquence.

5-1-6 : La forme :

Les formes adaptées pour les baies des musée sont les formes géométrique de : carré, le cercle, et rectangle (Figure III.37). Et les rapports de forme sont donné comme suit: i) Horizontale : $H/L = \frac{1}{2}$, ii) Verticale : $H/L = 2$, et iii) Intermédiaire : de $\frac{1}{2}$ à 2 (Baker, 1993).

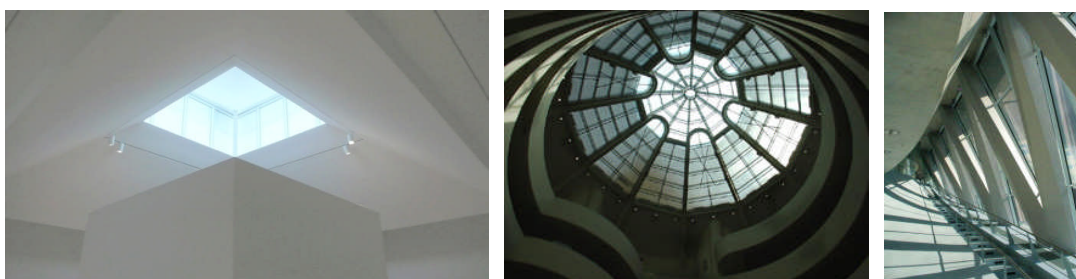


Figure III.37 : Variations des types d'ouverture dans les musées

Source : Cuttle C., 2007.

5-1-7 : La taille :

Trois tailles sont considérées pour l'analyse. Elles sont fonction de la surface de la baie (Reiter et Herde, 2004) : i) Petite : inférieure à $0,5 \text{ m}^2$, ii) Moyenne : entre $0,5$ et 2 m^2 , iii) Large : supérieure à 2 m^2

5-1-8 : Le vitrage :

Le verre est, en quelque sorte, un merveilleux "filtre" qui permet de domestiquer et d'apprivoiser cette lumière afin d'en user à notre guise. La transmission du vitrage ordinaire est fonction de son facteur de transmission : i) vitrage simple (3mm) : $0,9\mu$.ii-vitrage double : $0,81$, et iii) vitrage double normalement sale : $0,6$.

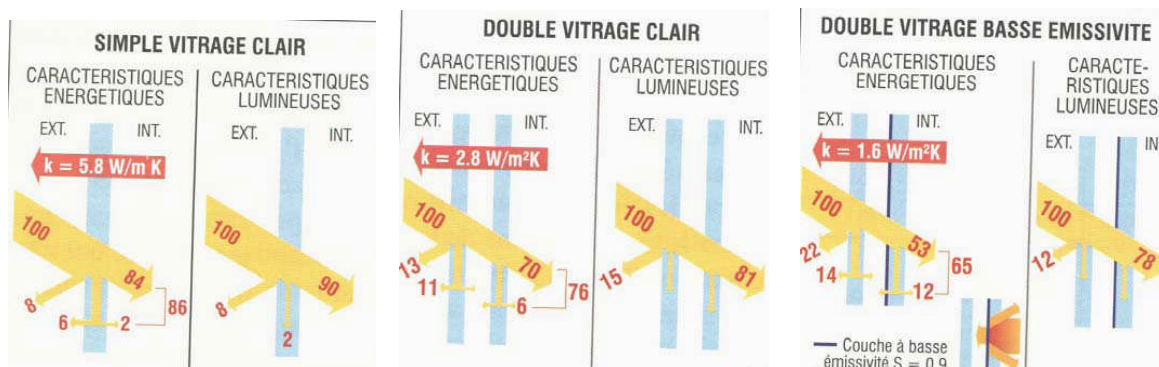


Figure III. 38: Le type de vitrage existant dans les édifices publics

Source : Reiter et Herde, 2004.

Il existe également des vitrages spéciaux dont :

- Les vitrages passifs : – extra clairs (facteur de transmission amélioré) – autonettoyants...
- Les vitrages super-isolants (MIT) : Aérogels : composés de mousses de silice entre 2 plaques de verre. (Identiques à des parois pleines) mais transmission plus faible (Figure III. 30), et
- Les vitrages dynamiques : - électrochromes (obscurcissement) – à cristaux liquides (opacification) – à émission lumineuse – à lamelles internes (Reiter et Herde, 2004).

5-1-9 : Le complément de vitrage :

Pour le cas de l'éclairage latéral de nombreuses techniques existent. Les lamelles servent à orienter la lumière ou protéger la baie. Il existe aussi d'autres techniques de protection dans les musées tels que les lamelles à changement de direction (Figure III. 39-40-41).

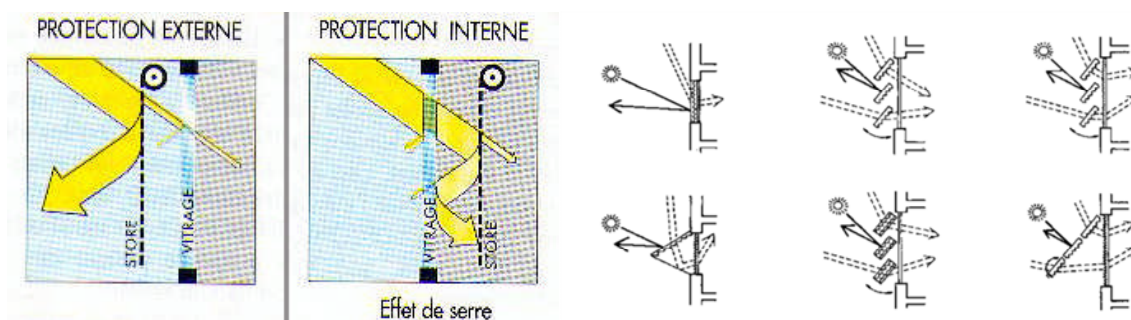


Figure III. 39: Complément de vitrage pour édifices publics
Source : Reiter et Herde, 2004.



Figure III. 40: Musée Beyeler Riehen, Suisse
Source: Cuttle C., 2007.

En ce qui concerne l'éclairage zénithal, dans la plupart des cas des Lucarnes amovibles, ou des panneaux solaires amovibles aussi, qui servent de compliment de vitrage et de protection (Figure III. 33).



Figure III. 41 : Musée Beyeler Riehen, Suisse

Source : Peressut L. B., 1999.

4-2-Les parois de la séquence:

En dehors de la baie, l'espace de la séquence comprend un sol, deux murs et un plafond. Ces composantes ont des dimensions, des proportions (relation entre les dimensions) et sont constituées de matériaux qui caractérisent et qualifient l'espace.

4-2-1- Le sol :

Le sol d'une pièce est en général horizontal et plat. Incliné en rampe, il permet de passer progressivement d'un niveau à un autre. F.-L. Wright a conçu à New York un musée qui se visite en empruntant une rampe hélicoïdale qui assure la distribution des différents lieux d'exposition. Les matières du sol génèrent au contact des pas des sonorités différentes et leur agencement, leurs couleurs (lames de parquet, dalles de céramique...) contribuent au décor. (Figure III. 42-43-44-45)



Figure III. 42:sol plat



Figure III. 43:Sol incliné

Source : Peressut L. B., 1999.



Figure III. 44: sol lisse vitra museum



Figure III. 45: Sol rugueux musée de la préhistoire

Source : Peressut L. B., 1999.

4-2-2-Plafond :

La plupart des plafonds se résume à une surface lisse et horizontale et inclinée. Certains prennent toutefois des formes très variées, telles la voûte ou la coupole qui déterminent avec force l'identité d'un espace architectural. Les techniques contemporaines ont permis l'appel à des formes enveloppantes et fédératrices, comme les coupoles d'acier et de verre ou les coques minces en béton armé. Des déformations, comme les plafonds ondulés, accompagnent parfois les jeux de lumière ou la liaison d'un espace à un autre. La hauteur sous plafond, directement dépendante de la dimension des murs, est une composante importante de l'espace, comme les variations de hauteur au sein d'un même endroit, (Figure III. 46).



Figure III. 46: parcours du musée de l'archéologie maritime (1988)

Source : Peressut L. B., 1999.

4-2-3-Murs :

Les murs sont le plus souvent constitués de parois verticales et planes, courbes ou inclinés et leurs angles plus ouverts ou fermés. Dans certaines configurations, les murs sont dissociés les uns des autres, composant des espaces semi-ouverts. Leurs caractéristiques –plans, courbes, inclinés–, leurs liaisons –continues, discontinues, arrondies, selon un angle particulier–, de même que leurs dimensions participent à la création de la forme des espaces intérieurs. Ils

modifient l'ambiance lumineuse et colorée par leurs matériaux de construction ou leur revêtement. (Figure III. 39)

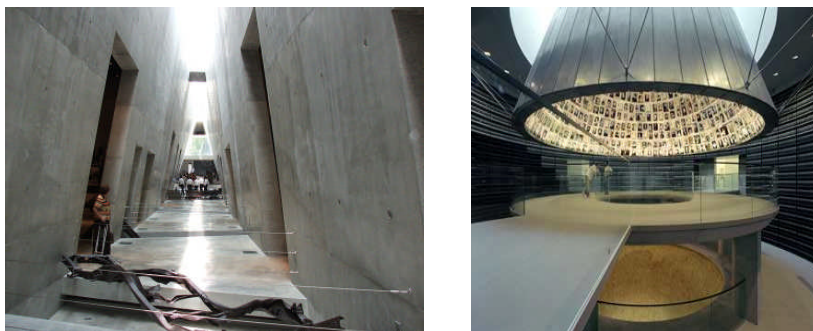


Figure III. 47-48 : Musée de YAD

Source : Cuttle C., 2007

4-2-3-1 .Mur en face de la baie et/ou mur de la baie :

On prend chaque mur seul si les caractéristiques de la conformation ne sont pas les mêmes.

4-2-3-1-1.La couleur :

La couleur est le produit d'un phénomène perceptif localisé sur les interfaces de la matière qui sont en contact avec l'air. Toute œuvre de langage visuel se manifeste essentiellement par des organisations de couleurs, comme la réalité visible elle-même. Cependant, la couleur ne peut être considérée comme une propriété d'une matière. Elle consiste plutôt en la composition spectrale de la lumière qu'un corps renvoie selon sa structure propre d'absorption et de réflexions des rayons lumineux. Il existe donc des qualifiant de la couleur lié a la tonalité, a la saturation, et au chromatisme.

Le chromatisme digne le caractère sensoriel spécifique qui distingue une couleur, qui la différencie ou l'oppose à une autre couleur. Elle est maximale, lorsqu'on donne le maximum de la densité à l'application, la chromaticité d'une couleur diminue aussi lorsqu'on lui incorpore du blanc ou du noir, de même que sous l'effet d'une illumination trop vive ou trop sombre.

On appelle aussi saturation le niveau maximal de vibrations qu'une couleur ou un chroma particulier peut générer sans se transformer en une autre couleur ou diminuer radicalement son quotient particulier de vibrations. Cette saturation ne résulte pas seulement du mode d'application d'une couleur, mais aussi d'interactions qui s'établissent entre une couleur donnée et celles qui l'entourent. Ces interactions entre les régions du champ polychromé peuvent diminuer ou augmenter la saturation d'une couleur, en même temps qu'elles transforment leur chroma.

La tonalité quant à elle apparaît comme une caractéristique de la couleur, pour autant qu'elle est définie comme la quantité de clair et de sombre apportée à une couleur donnée par leur incorporation ou mélange à du noir et à du blanc.

4-2-3-1-2-La texture :

Par le terme « texture », on entend une propriété de la masse colorée qui joue aussi bien dans ses profondeurs que sur la pellicule de surface par des inclinaisons diverses et des disjonctions qui infléchissent différemment l'absorption et la réfraction des rayons lumineux par des corps opaques, modifiant ainsi leurs effets chromatiques.

Comme le terme couleur, celui de texture est pluriel, puisque des diversifié de textures se construisent à plusieurs niveaux de l'œuvre visuelle. En premier lieu, la microstructure, le grain de surface sur laquelle s'effectue la perception de la couleur, correspond à un type toujours particulier de discontinuités dans la stimulation rétinienne, qu'il s'agisse de bois ,de toile ,de verre ou de papier.

Les différences de texture proviennent aussi des diversités de la touche, c'est-à-dire de mode d'étalement du pigment, du pointillé discontinu aux plages grasses et lisses, plus ou moins marquées de relief.

4-2-3-1-3-Le matériau :

L'espace est défini souvent par les matériaux qui le caractérisent, qui sont utilisés dans les secteurs de la construction. La gamme des matériaux utilisés est relativement vaste. Elle inclut principalement le bois, le verre, l'acier, les matières plastiques (isolant notamment et les matériaux issus de la transformation de produits de carrière qui peuvent être plus au moins élaboré.)

Conclusion :

L'espace d'exposition est L'élément primordial sur lequel est basée notre recherche, nous avons exploré dans cette partie de la recherche comment que l'espace d'exposition est-il approché ?, d'abord la notion du parcours qui au début obéissait a la logique des flèches qui servent de guide au visiteur, et aujourd'hui est devenu un chemin ou la lumière dicte au visiteur par ou il faut aller.

Ce parcours dans l'espace muséal n'est autre que le parcours vécu, il existe selon trois types : i) le linéaire, ii) le labyrinthe, iii) le centré.

Finalement le parcours ne peut être analysé en tant qu'entité. En combinant la définition de l'analyse séquentielle appliquée au parcours urbain, et à la définition de la séquence, nous avons pu définir l'analyse séquentielle, et la séquence sera définie comme étant une succession d'évènements purement lumineux, où on passe d'une séquence à une autre par le biais d'une transition. Cette transition peut être distinguée par le changement de l'ambiance lumineuse au sein du même espace. Elle est dans notre recherche la portion de l'espace architectural faisant partie d'un parcours, portion qui est repérée par l'axe d'une baie opérée dans la paroi et dont les limites sont aux voisinages des axes, du même parcours, situé à mi-distance entre la baie de la séquence en question. Cela nous a conduit à l'élaboration du modèle d'analyse, qui dépendra de quatre points : i) l'identification de la séquence, ii) repérage des baies par leurs axes, iii) délimitation des séquences, iv) description de la séquence.

Une fois les séquences déterminées, on a constaté que la séquence dépendra du rapport entre la conformation architecturale et la baie, et afin d'avoir toutes les informations nécessaires pour l'analyse, on s'est basé sur les détails de la séquence et les informations recueillies, l'analyse touchera Les caractéristiques de la baie sont : i)-le type d'éclairage, ii)-l'orientation, iii)-la position, iv)-l'inclinaison)-la forme, vi)-la taille, vii)-le vitrage, viii)-le complément de vitrage. Celles de la conformation de la séquence incluent i) couleur, ii) texture, et iii) morphologie de la paroi.

Chapitre 04:

Corpus d'étude

Introduction :

Les musées ont existé durant les différentes périodes historiques comme un espace de conservation des œuvres ou des objets historiques, comme annexes des châteaux de la royauté, ou comme salle de conservation. Ce n'est qu'à partir du 20^{ème} siècle que le musées a gagné une liberté conceptuelle, et ne dépendait plus du conservateur. Il est devenu un édifice libre des contraintes du passé, qui possède un style architectural propre à lui même, dépendant aussi du style de l'architecte qui le concevait. Nous assistons à l'ère actuelle à plusieurs types de musée, qui diffèrent dans leurs architectures, le type des objets qu'ils abritent, comme on peut distinguer plusieurs types de musées suivant leurs formes architecturales et les objets qu'ils abritent.

Dans ce chapitre il est question de déterminer un corpus d'étude, définir les critères de sélection adaptés pour cette tâche, une fois ce corpus a été défini et présenté, l'applicabilité de la méthodologie élaborée pour cette recherche sera testée.

1. Critère de sélection :

Le choix est porté dans cette recherche sur l'analyse des séquences dans l'espace d'exposition permanente du musée, c'est la partie du musée dont la fonction principale est d'abriter des œuvres d'art à exposer au public.

Il existe donc une multiplicité d'édifices, de notre ère qui remplissent cette fonction. Les conceptions sont variées, les formes, les couleurs, les fonctions, ajoutant à cela le type d'exposition (artistique, œuvres d'art, objets rares, plantes...).

En face de cette variété, notre étude va sélectionner des musées qui répondent à un certain nombre de critères de sélection, à savoir : i) la période historique, ii) l'intention de concevoir l'œuvre architecturale avec la lumière naturelle que nous appelons « intention lumineuse », iii) la quantité d'information qui nous est disponible (discours, textuel, graphiques, images...). (Figure IV. 01)

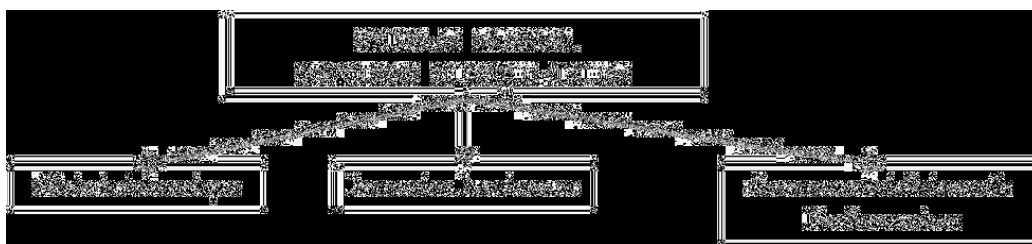


Figure IV. 01: Critères de sélection du corpus d'étude

Source : Auteur, 2010.

1.1. La période historique :

Au XXe siècle, les musées sont conçus comme des œuvres d'art totales. La muséologie apparaît et l'on rejette l'entassement au profit d'une esthétique épurée : l'objet est mis en valeur pour lui-même. Des réserves, des salles d'exposition temporaires sont créées.

Le musée est toujours en proie à ce difficile problème : il doit pouvoir mettre en valeur les œuvres sans que celles-ci ne deviennent les accessoires d'une œuvre architecturale : le musée lui-même. Aussi, les musées sont devenus des établissements libres, où le visiteur trouve des espaces de conservation et de présentation de collections permanentes et d'expositions temporaires. Les musées construits ou rénovés au 20ème siècle, présente une révolution en terme de définitions d'architecture et de l'édifice en tant que tel. C'est durant cette récente période que naît en réalité le vrai musée que l'on voit ; un édifice indépendant des autres fonctionnalités existantes, et dont la fonction première est l'exposition des œuvres d'art. Leurs espaces architecturaux et leur muséographie tentent de répondre à des vocations différentes (musée d'art, d'histoire ou de sociétés, de sciences et techniques ou de traditions populaires, etc.), avec le souci d'une mise en relation d'objets ou d'images avec un large public. Cette étude portera donc sur plusieurs réalisations significatives en prêtant une attention particulière au mode de parcours et au changement d'ambiance lumineuse. Particulièrement nous allons nous intéresser, aux musées récents de la fin du 20ème siècle et de début du 21ème siècle. Car durant cette période, on assiste au développement de la notion de muséographie, qui est devenue très importante pour l'architecture des musées (Foulon, 2001)

1.1.1 L'apport de la muséologie et de la muséographie aux musées :

La muséologie est une science qui s'applique à tout ce qui concerne les musées, leur histoire, leur mission et leur organisation. Le plus ancien traité relatif à ce domaine date de 1827. Il

est à un marchand de Hambourg, Caspar F. Neickel, qui donnait aux amateurs des conseils sur le choix des locaux les plus aptes à recueillir les objets de collection, sur la meilleure manière de les classer et de les conserver. Rédigé en latin, ce traité porte le nom de *Museographia*. La forme française " muséographie" a été en usage au XXème siècle jusqu'à la Seconde Guerre mondiale. Après celle-ci, dans un esprit d'unification, la France a adopté la forme «muséologie», correspondant à celle qui était employée dans les pays anglo-saxons.

Au XXème siècle, le progrès des recherches muséologiques est dû au concours des différentes nations d'Occident, et notamment des pays anglo-saxons. L'utilité d'une organisation des musées sur le plan international est apparue après la Première Guerre Mondiale. En 1926, sur la proposition de l'historien d'art français Henri Focillon, fut créé l'Office international des musées, dont le siège est à Paris. L'Office fut remplacé en 1947 par l'International Council of Museum (I.C.O.M.), créé sous l'égide de l'UNESCO, par M. Hamlin, directeur du musée des sciences de Buffalo (Etats Unis). Cette institution, qui comporte des comités nationaux et qui organise des réunions internationales, a également son siège à Paris, son organe d'expression est la revue *Muséum*. Des cours de muséologie sont donnés, généralement dans des universités, mais sans véritable continuité, tandis que l'enseignement de cette discipline dans le cadre de l'Ecole du Louvre a depuis 1941 un caractère permanent. La muséologie comprend deux grandes opposées qu'il faudra signaler :i) La conservation et ii) l'exploitation.

À partir du XXème siècle, les musées sont utilisés non seulement pour servir au progrès des connaissances humaines, mais pour seconder l'enseignement, concourir à l'éducation populaire et enfin sont proposés comme espace de loisir. Cette exploitation intense a bouleversé toutes les données de la muséologie. Autrefois un musée était essentiellement constitué de salles d'exposition, où l'on montrait les séries les plus complètes possibles. Dans les musées les plus récemment construits, la part consacrée aux différents services d'administration et d'exploitation l'emporte de beaucoup sur la part consacrée à l'exposition. De plus, le principe d'une exposition stable tend à se résorber au profit de la notion d'exposition temporaire. Qui semble indispensable pour raviver l'intérêt du public des musées.

1.2. L'intention lumineuse :

Dans les musées du XX^{ème} siècle, la lumière naturelle constitue un outil de base dans la conception de musée. Elle est devenue primordiale, en raison de la naissance de nouvelles notions telle que le développement durable. Ainsi, l'émergence de notion d'ambiance n'est pas indifférente de relativiser l'éclairage en fonction de la qualité lumineuse de l'œuvre exposée, sans pour autant oublier que cette modulation ne doit pas négliger les précautions conservatoires de modération des niveaux maximaux d'éclairage. Nombreux sont les architectes qui traitent de la lumière naturelle dans leurs musée non seulement lors de la conception, mais le véritable travail se fait lors de la finition, peu de temps avant le commencement du véritable travail de l'exposition. (Foulon, 2001)

Le choix des musées de notre corpus d'étude, va être concentré sur le cas de musée ou on décèle une intention de la part de l'architecte, de travailler avec la lumière naturelle. Cette intention est recherchée dans l'information textuelle relative au musée à étudier.

1.3 Le contenu de l'information :

Les musées choisis pour constituer notre corpus d'étude doivent tous être satisfaisants en matière d'information, le fait d'analyser des exemples livresques nécessite la disponibilité d'un maximum d'information : i) un dossier graphique architectural, ensembles de plans de coupe de façade et de détails, un certain nombre de photos ou de rendus 3D et ii) pour pouvoir décerner les ambiances lumineuses qui y règnent, l'information textuelle est aussi importante. Elle prouve l'intention lumineuse, mais servira aussi à l'analyse sémantique complémentaire de celle séquentielle. Cette information sera tirée des discours propre à l'architecte concepteur du musée ou des descriptions journalistiques spécialisées, spécifique au projet étudié.

Un ensemble de musées contemporains répondent aux trois critères de sélection, fixés pour cette recherche. Seulement, trente cas sont retenus pour la présente étude vu la disponibilité de l'information nécessaire pour mener à bien l'application du modèle d'analyse, le nombre de trente retenu pour ce corpus est favorable à une analyse statistique des données. Ainsi, la présente étude pourra bénéficier d'une quantification scientifique de ces résultats.

Par ailleurs les musées retenus pour cette recherche sont tous situés en Europe. Cette délimitation géographique revient en fait que les critères descriptifs des dispositifs d'éclairage

naturel sont établis en référence à l'ouvrage «Daylighting in Architecture, A EUROPEAN REFERENCE BOOK» (Baker et Fanchiotti et Steemers, 1993).

Ainsi, le corpus est composé de six musées situés en France, cinq musées situés en Allemagne, quatre musées situés en Espagne, trois musées situés en Suisse, et deux musées situés en Autriche, Grande Bretagne, Italie, et Pays bas ;et un musée situés dans les pays suivants : Finlande, Suède, Grèce, Norvège (Tableau I. 01-02) .

| N° | Pays | Nombre de Musée | Pourcentage |
|-----------|-----------------|------------------------|--------------------|
| 01 | France | 06 | 20% |
| 02 | Allemagne | 05 | 16,66% |
| 03 | Espagne | 04 | 13,33% |
| 04 | Suisse | 03 | 10% |
| 05 | Autriche | 02 | 6,66% |
| 06 | Grande Bretagne | 02 | 6,66% |
| 07 | Italie | 02 | 6,66% |
| 08 | Pays bas | 02 | 6,66% |
| 09 | Finlande | 01 | 3,33% |
| 10 | Suède | 01 | 3,33% |
| 11 | Grèce | 01 | 3,33% |
| 12 | Norvège | 01 | 3,33% |

Tableau I. 01 : les musées choisis pour le corpus d'étude 01
Source : Auteur, 2011.

2. Présentation Du corpus d'étude :

| N° | musées | Architecte | Année |
|----------------------|----------------------------------|---|--------------|
| <u>France</u> | | | |
| 01 | Musée départemental préhistoire | Roland Simounet | 1981 |
| 02 | Musée des beaux arts de Grenoble | Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras | 1990-1994 |
| 03 | Musée national de Tayac | Jean-Pierre Buffi | 1994-2004 |
| 04 | Musée du quai de Branly | Jean Nouvel | 2006 |

| | | | |
|-------------------------------|---|------------------------------------|--------------|
| 05 | Musée de l'histoire naturelle | Paul Chemetov et Borja Huidobro | 1991-1994 |
| 06 | Concours Musée du quai de Branly | Rudy Ricciotti | 1994 |
| <u>Allemagne</u> | | | |
| 07 | Musée Beyeler Riehen | Renzo Piano | 1998 |
| 08 | Musée SAMMLUNG GOETZ Munich | Jacques Herzog et Pierre de Meuron | 1989-1992 |
| 09 | Humburger Bahnhof museum ,für Gegenwart | Josef Paul Kleihues | 1988 |
| 10 | Musée Jean Tinguely | Mario Botta | 1993-1996 |
| 11 | Musée juif de Berlin | Daniel Libeskind | 1999 |
| <u>Espagne</u> | | | |
| 12 | Musée Guggenheim Bilbao | Frank Gehry | 1993 |
| 13 | Centro Gallego de Arte contemporaneo | Alvaro Siza | 1994 |
| 14 | Musée hydraulique | Juan Navarro Baldeweg | 1989 et 1992 |
| 15 | Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA | Alberto campo baeza | 1998 |
| <u>Suisse</u> | | | |
| 16 | Musée Hergué | Portzamparc Christian | 2006 |
| 17 | Vitra design museum | Frank Gehry | 1988-1989 |
| 18 | Musée d'ethnographie suisse | Hanger, Monnerat, Petitpierre | 1995 |
| <u>Autriche</u> | | | |
| 19 | Musée historique de Salzbourg | Hans Hollein | 1989-1990 |
| 20 | KUNSTHAUS BREGENZ | Peter Zumthor | 1990-1997 |
| <u>Grande Bretagne</u> | | | |
| 21 | North Jutland Art museum Alborg | Elissa and Alvar Aalto | 1998 |
| 22 | American air museum Duxford | Foster partners | 1993-1997 |
| <u>Italie</u> | | | |
| 23 | Museum DE MAXXI | Zaha Hadid | 2007 |
| 24 | Ara Pacis museum | Richard Meier & Partners | 1995-2006 |
| <u>Pays bas</u> | | | |
| 25 | Bonnefanten museum,Maastricht | Aldo Rossi | 1990-1994 |
| 26 | KUNSTHAL;Rotterdam | Rem Koolhaas | 1987-1992 |
| <u>Finlande</u> | | | |
| 27 | Musée Nykytaiteen Kiasma,Helsinki, | Steven Holl | 1993-1998 |

| <u>Suède</u> | | | |
|----------------|--|-----------------|-----------|
| 28 | le musée d'Art moderne et d'Architecture Stockholm | Rafael Moneo | 1990-1997 |
| <u>Grèce</u> | | | |
| 29 | Musée de l'Acropole Athènes | Bernard Tschumi | 2007 |
| <u>Norvège</u> | | | |
| 30 | Aukrustsentret Alvdal , | Sverre Fehn | 1993-1996 |

Tableau I. 02 : les musées choisis pour le corpus d'étude 02
Source : Auteur, 2011.

2.1. Les musées situés en France :

2.1.1. Musée départemental préhistoire (Roland Simounet 1981):

Le Musée départemental de Préhistoire d'Île-de-France est ouvert au public depuis 1981. Situé à Nemours dans le sud du département de Seine-et-Marne. Il a été construit par l'architecte Roland Simounet. Le bâtiment, en béton brut de décoffrage, est largement ouvert sur les jardins intérieurs et la forêt environnante par de grandes baies vitrées.

Ce petit musée (2500m²) construit dans un site rocheux et brisé, à proximité d'une sortie d'autoroute, est entièrement consacré à la préhistoire de la région parisienne. Localisé au centre d'une zone extrêmement riche en sites néolithiques et en monuments mégalithiques, il s'intègre dans un milieu naturel correspondant à celui que connurent les derniers hommes préhistoriques de la région. Le bâtiment se développe sur deux niveaux : les services, réserves, ateliers de conservation, magasins et salle audio-visuelle au rez-de-chaussée; les salles d'exposition à l'étage. Ces salles, séparées par des patios, sont disposées suivant deux circuits distincts: i) le premier destiné au grand public et aux écoles, et ii) le second intéressant les visiteurs déjà informés, soucieux d'approfondir leurs connaissances en préhistoire régionale. Ces deux circuits peuvent être suivis séparément ou non et il est toujours possible de passer de l'un à l'autre.

L'architecture comme les matériaux sont, dans ce musée, très simples : des murs de béton brut, de grandes baies vitrées avec des menuiseries très fines, des sols d'ardoise. Les salles d'exposition sont toutes éclairées en lumière naturelle par les baies vitrées. Le parcours du musée est chronologique. Les salles, distribuées autour de patios-jardins présentant la flore des différentes périodes de la Préhistoire, sont largement ouvertes vers l'extérieur par de

grandes baies vitrées. Des grands moulages de sols (des sites préhistoriques de Pincevent et d'Etiolles) permettent l'évocation du travail de fouille et offrent l'occasion de montrer les vestiges archéologiques tels qu'ils apparaissent lorsque les archéologues les découvrent. Le parcours de visite s'achève par la présentation d'une grande barque monoxyle (c'est-à-dire taillée dans un seul morceau de bois) d'époque carolingienne découverte dans un ancien chenal de la Seine à Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne).

La lumière naturelle y occupe une place essentielle : différentes qualités d'éclairage sont rendues possibles par un système de refends, de loggia et d'ouvertures multiples (sheds, lucarnes, vasistas, lucarnes). Tout au long de la journée, c'est ainsi une luminosité modulée qui vient jouer avec l'architecture, assouplissant la structure rigoureuse, rectilinéaire, fortement dessinée du bâtiment. Les sections de briques et de béton ne sont pas sans évoquer également l'architecture industrielle. Voûtains, sheds, systèmes d'éclairage zénithal inspirés des usines textiles du Nord, évoquent en effet une tradition de savoir-faire et l'influence de l'architecture industrielle sur l'architecture moderne (Figure IV. 02).

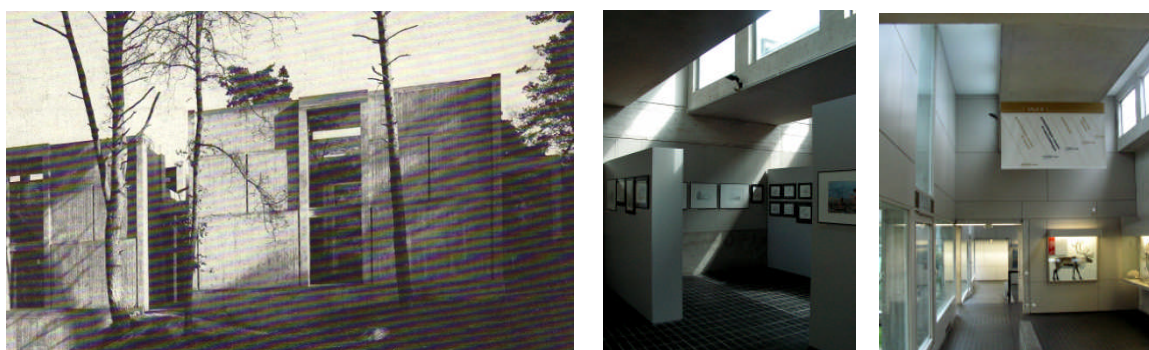


Figure IV. 02 : Musée départemental préhistoire

Source : Semounet R., 1994.

Le parcours, de type labyrinthe, n'impose aucune contrainte de circulation, les espaces d'exposition gardent les mêmes propriétés. Les murs et le plafond sont en blanc de nuance grise sombre en béton brut. Le sol est de couleur noire foncée en carrelage de texture rugueuse.

L'architecte a dit : « Pour le musée de Nemours, je voulais de très hautes ouvertures de manière à ce qu'on voit la cime des arbres » (Simounet R., 1996, p. 53). Vues depuis l'extérieur, ces poutres qui jouent le triple rôle structure/lumière/vue ressemblent aux créneaux d'une forteresse et accentuent le caractère de l'ensemble du bâtiment. La lumière

dans l'espace incite le visiteur à poursuivre sa visite. Elle lui dicte par où aller, et c'est grâce à ce rapport que le musée a réussi sa fonction» (Simounet R., 1996, p. 53)

L'ambiance lumineuse uniforme sera surtout employée pour les objets sensibles à la lumière du jour, mais qui l'admettent à condition qu'elle soit atténuée. On y exposera des œuvres ne nécessitant pas une mise en valeur par contraste (Foulon, 2001).

La lumière diffuse uniforme convient aux objets n'ayant pas de volume, c'est-à-dire n'étant pas compris en tant que tels, comme les tableaux (peintures à l'huile, détrempe et même maintenant, pour un temps d'exposition très réduit, des œuvres très fragiles tels que dessins et aquarelles). Elle peut convenir aussi aux objets de volumes simples (cube...), ne nécessitant pas de mise en valeur particulière (Meier et Sean, 1999).

2.1.2. Musée des beaux arts de Grenoble (Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras. 1990-1994) :

Le musée est situé sur un terrain tout proche du centre ville et voisin d'un parc urbain de la ville de Grenoble, conçu par un bureau d'étude composé de trois architectes Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras. Suite à un concours d'idée en 1986, la construction débutera en 1990. L'une des volontés essentielles du conservateur du musée des Beaux Arts de Grenoble, Serge Lemoine, est de présenter, dans les meilleures conditions de lisibilité et de pédagogie, un ensemble de près de 850 œuvres importantes, datant du XVI^{ème} siècle jusqu'à notre époque. Peu d'entre elles devant demeurer en réserve. Le site où s'implante ce musée est aussi porteur de volontés urbaines. Situé sur la rive de l'Isère, dans la ville basse, à la limite du centre ville, le terrain de 18000m² est traversé par l'ancien rempart. La « la tour de l'île », donjon historique, s'y dresse.

Le parcours dans ce cas d'étude est de type linéaire, le visiteur ne repasse pas par le même endroit deux fois, et suit sa visite dans un ordre parfait, d'un espace à un autre. Il est donc simple, évident. A l'impératif de la représentation chronologique des œuvres de la collection permanente, les architectes ont répondu par la rationalisation (Figure IV.03).

Les salles d'exposition abritent des objets anciens appartenant à des époques antérieures, de forme régulière, l'architecte a employé le parquet lisse en bois pour le sol, et le plâtre lisse comme revêtement pour les murs et les plafonds. Les baies dans les espaces d'exposition varient aussi selon le type d'éclairage et la partie du parcours où elles sont employées.



Figure IV.03 : Musée des beaux arts de Grenoble

Source : Félix A, 2010.

L'intervention des architectes était dans le but d'approfondir l'enjeu de la lumière naturelle dans un espace scénographique. L'évolution de l'art, de l'exposition, de la muséologie et de la muséographie ont conduit les responsables des musées vers la scénographie de la présentation. Elle vise alors à mettre en scène, non pas un texte ni des acteurs, mais des œuvres d'art, des monuments, des objets, qu'elle éclaire. La distinction entre la scénographie du plein et du vide n'a plus lieu d'être. Le musée contextualise d'une manière ou d'une autre les objets qu'il détient. Tout dépend du propos. Soit, il s'agit de mettre en évidence l'autonomie d'un objet et son indépendance vis à vis de son environnement, soit il s'agit de mettre à profit son enchaînement et sa dépendance vis à vis d'un milieu qui l'éclaire (Meier et Sean, 1999).

Ainsi la lumière naturelle qu'ils utilisent de façon directe, tranche, interprète les objets mis en scène. Elle crée des contrastes forts, des ombres marquées, révèle ou non une texture, un relief. Elle en masque d'autre. Et quand il la diffuse, c'est pour mieux la moduler, la nuancer (Meier et Sean, 1999).

2.1.3. Musée national de Tayac (Jean-Pierre Buffi 1985-2004) :

Le musée a été conçu comme un travail de réaménagement entre 1994 et 2004, par l'architecte Jean-Pierre Buffi, dont le rôle est d'abriter les objets de la préhistoire. Le site est

un véritable territoire muséographique qui fournit les règles et les matériaux du projet situé sur la falaise du village des Eyzies. Le musée est composé de plusieurs compartiments, dans un niveau l'accueil, le musée des enfants, l'auditorium et l'administration, et dans les autres niveaux les espaces d'exposition temporaires et permanentes. (Figure IV.04)



Figure IV.04 : Musée national de Tayac

Source: BUFFI J.P, 2010.

Le parcours dans ce cas d'étude est de type linéaire. Le passage se fait d'un espace d'exposition à un autre, sans pour autant passer par les mêmes endroits. Le sol des salles d'exposition pour le sol est en granito de couleur grise. Les parois et le plafond sont de couleur blanche, qui est la couleur de la peinture employé sur la pierre. Toutes les textures dans l'espace d'exposition sont lisses. Les baies varient formellement, et même dans leurs positions.

Buffi qui était le dernier architecte qui fut une intervention très marquante dans l'espace et le temps sur l'ancien château, par son travail d'artiste estime que l'éclairage naturel et son utilisation est un passage obligé pour toute exposition d'art visuel. Il est un moyen d'exposition d'art visuel, nécessaire. Il s'accomplit, sur le mode de la lumière projetée directionnelle et focalisable. Le visiteur n'a dans ce cas qu'un choix unique qui est de suivre un cheminement qui le confronte au jeu de l'ombre et de lumière, de la transparence et de l'opacité, dans le parcours muséal (Foulon, 2001).

2.1.4. Musée du quai de Branly Nouvel (Jean Nouvel 2006):

Conçu par Jean Nouvel, le bâtiment du musée du quai Branly ressemble à une longue passerelle, en partie habillée de bois, qui s'étend au milieu des arbres. Dissimulé à la vue par une végétation dense, protégé de la rumeur des quais par une palissade de verre, le musée ne s'offre que progressivement au visiteur, devenu explorateur. Celui-ci doit traverser, pour y

parvenir, un jardin vallonné conçu à l'image de végétations indisciplinées et lointaines. Dans ce bâtiment juché sur pilotis, tout est courbe, fluide, transparent, mystérieux et, surtout, chaleureux. L'ensemble architectural se développe sur cinq niveaux couronnés par une large terrasse, offrant une vue saisissante sur la tour Eiffel et Paris. À l'intérieur du musée, des parois de verre remplacent les vitrines : les effets de transparence et le fond naturel constitué par les arbres laissent toute liberté au regard. Des « boîtes » suspendues, bien visibles de l'extérieur, permettent d'entrer plus avant dans l'identité d'un peuple ou d'une culture en réunissant des œuvres de même origine. Outre les espaces dédiés aux collections permanentes, et les plateaux aux formes souples réservés aux expositions internationales, le bâtiment abrite aussi d'importantes réserves ouvertes aux chercheurs, une médiathèque, des salles de cours et de conférences, et un théâtre qui s'ouvre, l'été, sur « l'amphithéâtre de verdure » du jardin. (Figure IV. 05)



Figure IV. 05: Musée du quai de Branly Nouvel

Source : Nouvel J , 2011.

Le parcours est de type labyrinthe dans l'ensemble. Les salles d'exposition sont d'une ambiance tranquille, et de couleur reposante. Le plafond est en plâtre gris foncé, le sol en dalle grise, et les parois peintes en rouge.

Désormais, la lumière constituera la véritable matière première de l'architecture. Pas une lumière qui souligne les formes mais une lumière plus complexe qui se diffracte, se réfléchit, se fragmente, se recompose, une lumière qui crée, dessine, métamorphose l'espace, qui le fait vivre, le donne à voir, le magnifie. La lumière qui joue des contrejours, creuse des profondeurs, génère une architecture dont la substance devient ainsi plus subtile, plus spirituelle, presque dépourvue de masse.

2.1.5. Musée de l'histoire naturelle (Paul Chemetov et Borja Huidobro 1987-1993) :

Conçu par l'architecte Paul Chemetov et le scénographe Borja Huidobro entre 1987 et 1993, pour abriter des œuvres anciennes cumulées depuis 350, réparties sur quatre niveaux et une superficie de 6.000 m², les collections du Muséum sont plongées dans une pénombre qui nécessite quelques minutes d'adaptation. Les architectes, qui conserveront les structures en fonte et la nef centrale, aménageront une fosse profonde destinées aux animaux marins. La gigantesque enceinte abritant des animaux empaillés et naturalisés propose un parcours relativement simple à suivre, organisé sur les thèmes de la diversité du vivant, de l'homme facteur d'évolution, et de l'évolution de la vie (Peressut, 1999).

Les salles d'exposition sont réalisées avec les mêmes matériaux de la première à la dernière salle, le plafond et les murs sont de couleur blanche et de texture lisse, le parquet est de couleur marron clair et de texture lisse (Figure IV. 06).



Figure IV. 06 : Musée de l'histoire naturelle
Source : Peressut L. B., 1999.

Le parcours dans ce cas d'étude est de forme linéaire. Les architectes se sont basés sur la lumière diffuse qui selon eux permet de répondre à la double contrainte de présentation et de conservation des œuvres d'art : « On s'attachera donc à trouver des solutions qui dans tous les cas permettent d'obtenir ce diffus. Selon la manière dont la lumière sera travaillée (texture, couleur des matériaux récepteurs qui composent l'espace, leur forme), le moyen de diffusion choisi, il en résultera des ambiances différentes. L'éclairage des salles d'exposition doit répondre aux exigences de présentation des œuvres d'art, mais aussi servir le parti muséologique choisi » (Peressut L. B., 1999).

Selon eux tous les bâtiments expriment une attitude face à la lumière (Foulon, 2001). Ce musée, est un bâtiment directionnel en matière de lumière malgré sa variation dans les espaces, et son caractère statique. Ce qui est encore renforcé par le caractère centripète de ses parois obliques. La lumière participe à la construction de cette vision de l'espace en soulignant encore l'axe de l'édifice et sa centralité.

2.1.6. Concours MQB (Rudy Ricciotti 1994):

Le projet se présente sous forme de strates dans lesquelles se répartit le programme : enfouis dans la terre, la médiathèque, l'auditorium, les réserves ; suspendues dans les airs, les salles des expositions permanentes, l'espace destiné au grand public. (Figure IV.07) Entre les deux, la végétation recouvre la totalité de la parcelle, elle recrée un monde vierge qui admet pour unique intervention humaine dans le sol; le monde des hommes est sous terre ou « dans le ciel ».

Transpercé par des accélérateurs (verre dont le rôle est de capter le maximum de lumière et de la réfléchir à l'intérieur) de lumière naturelle, le musée semble décoller. Objet architectural non identifié, édifié à 16 mètre du sol, il n'entretient avec celui-ci que des rapports précaires. Trois points d'appui seulement maintiennent en lévitation ce caisson de 140 mètres sur 56. Structures de section aléatoire, poteaux tubulaires irrégulièrement disposés, porte à faux vertigineux, l'architecture a perdu sa rassurante stabilité.



Figure IV.07 : Concours MQB Rudy Ricciotti

Source: Ricciotti R, 1994.

Le parcours y est variable. Dans la première partie il est linéaire, dans la deuxième, il est de type labyrinthe. Les salles d'exposition gardent les mêmes matériaux pour l'ensemble du parcours. Le sol est composé de dalle en granite lisse de couleur grise claire, le plafond est en plâtre gris foncé, les murs sont en peinture de couleur blanche.

A l'intérieur, l'architecte a effectué un travail sensible et respectueux afin de rendre l'ensemble fonctionnel et bien alimenté en lumière naturelle : i) mise à niveau des planchers, ii) création de planchers intermédiaires, iii) suppression de structures intérieures comme les anciens silos, iv) percement d'une façade pour apporter de la lumière, et v) création de circulations verticales (escaliers, ascenseurs), etc.

La lumière pour l'architecte oriente l'espace, lui confère un sens, elle aide à interpréter ses formes. C'est en quelque sorte, le matériau de l'espace premier (Meier et Sean, 1999).

2.2. Les musées situés en Allemagne :

2.2.1. Musée Beyeler Riehen (Renzo Piano 1998) :

Renzo Piano a conçu, en rapport étroit avec la collection, le collectionneur et le lieu, un bâtiment idéal pour la présentation de l'art moderne. Situé dans la plaine suisse, sur le long de 127 mètres, le bâtiment s'étend comme un bateau sur la Baselstrasse, une rue à grande circulation dont il est protégé par un mur recouvert de porphyre. (Figure IV. 08) Une fois franchi le mur d'enceinte, le visiteur est accueilli par la tranquillité du parc à l'anglaise. Sur la droite, au milieu des arbres, émerge, tel un pavillon, le musée, composition harmonieuse de pierre, d'acier peint en blanc et de verre. Sur quatre murs parallèles monumentaux se déploie une grande verrière en encorbellement d'environ 4500 m² (Peressut, 1999).



Figure IV. 08 : Musée Beyeler Riehen

Source : Peressut L. B., 1999.

Revêtus de porphyre argentin, les murs verticaux donnent une impression de poids et de stabilité. Tel un tapis volant, une structure en acier y repose qui s'avance loin en encorbellement. Elle supporte la verrière et environ 900 brise-soleils posés en oblique, qui protègent l'intérieur de la lumière directe du sud. Transparent et d'une technique soignée, le toit laisse complètement passer la lumière naturelle, si précieuse à l'art. Entièrement vitrées au sud et au nord, les façades permettent en outre un dialogue direct avec le parc. En

multipliant les liens entre l'intérieur et l'extérieur a été réalisée une synthèse unique de l'art, de l'architecture et de la nature (Peressut L. B., 1999).

Le parcours dans ce cas d'étude est de type linéaire, le visiteur suit un chemin obligé, ou il passe d'une salle à une autre sans revenir en arrière, et ce jusqu'à la dernière salle. À l'intérieur, les salles sont d'une tranquillité parfaite, que ne vient troubler aucun détail technique ou décoratif. Calme et mouvement, concentration contemplative et «compréhension déambulatoire» s'équilibrent dans une succession de salles bien dosées. Par son élégance discrète, cette architecture sert entièrement l'art, sans pour autant se dissimuler elle-même (Meier et Sean, 1999).

2.2.2. Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Jacques Herzog and Pierre de Meuron 1989-1992):

Le musée en question a été construit pour accueillir la collection privée d'Ingvild Goetz (avec des œuvres datant des années soixante à aujourd'hui, et des artistes comme Twombly, Kounellis, Nauman et Fedrerje) (Figure IV. 09). Il s'élève, solitaire. A l'intérieur d'une propriété qui comprend également la résidence de la famille Goetz, réalisée dans les années soixante, et par rapport à laquelle la nouvelle intervention conserva une distance discrète et une nette autonomie formelle (Meier et Sean, 1999).



Figure IV. 09 : Musée SAMMLUNG GOETZ Munich
Source : Peressut L. B., 1999.

Il a été conçu par les architectes Jacques Herzog and Pierre de Meuron entre 1989 et 1992 comme l'explique ses architectes (auteur, année, page), l'édifice « est constitué d'une construction de bois appuyée sur une structure portante en béton, de mêmes dimensions. Cette dernière est particulièrement enterrée, si bien que, de l'extérieur, seule la partie supérieure vitrée est visible ». Imposée par les normes du secteur en matière de construction, la nécessité de récupérer une partie des espaces dans le sous sol a permis de centrer le thème du projet sur le rapport entre la transparence et l'opacité des surfaces extérieures du bâtiment (Peressut, 1999).

En relation avec la disposition des espaces intérieurs, le rez-de-chaussée est ainsi caractérisé par la transparence du vitrage correspondant au hall d'entrée et par la blancheur opaline des vitres qui éclairent la salle d'un seul tenant qui se trouve dans l'entresol. Le premier étage, qui, en façade correspond à la bande opaque intermédiaire et à la fenêtre à l'étage supérieur, comporte trois salles identiques, édifiées latéralement depuis le haut (Peressut, 1999).

Le parcours est de type linéaire. Les salles gardent les mêmes caractéristiques des matériaux dans tous les niveaux : i) du parquet pour le sol de couleur marron, et ii) du plâtre pour les murs et le plafond.

La lumière, selon l'architecte est un matériau du projet architectural. Il faut juste guider les rayons du soleil au moyen de dispositifs architecturaux intégrés dans la façade, et voir les résultats sous formes d'ombres et de lumières qui révèlent et accentuent des surfaces et des formes, des reliefs et des vides, des saillies et des motifs ornementaux (Foulon, 2001).

2.2.3. Humburger Bahnhof museum ,fur Gegenwart, Berlin (Josef Paul Kleihues 1988):

Réalisé en 1957 par l'ingénieur Friedrich Neuhaus et par l'architecte Wilhelm Holz, la gare de la ligne ferroviaire Berlin-Hambourg, en face de l'invalide strasse, dans le faubourg de Moabit, se présentait à l'époque avec son imposante façade caractéristique (Figure IV.10). Elle évoque la porte d'une ville, signalée par deux tours et par un grand portail à arcades, ouvert afin de permettre le passage des trains. Endommagé pendant la seconde guerre mondiale, l'édifice est resté fermé jusqu'au milieu des années quatre-vingt. Après une première restauration, la municipalité de Berlin décida de le transformer en musée d'art contemporain (Peressut, 1999).

L'intervention de Josef Paul Kleihues réhabilite totalement l'édifice entre 1988 et 1992, y compris le hall en fer et en verre du début du siècle et les deux corps antérieurs ajoutés : il a simplement remplacé les parties détruites de la gare d'origine par deux nouvelles ailes.

Le parcours obéit au principe de la symétrie tout en étant de type centré. Les salles d'exposition ont les mêmes propriétés des matériaux, du gris clair pour le sol en carrelage lisse, du plâtre blanc pour les parois et le plafond (Peressut, 1999).



**Figure IV.10 : Humboldt-Forum museum ,für Gegenwart,Berlin
Source : Peressut L. B., 1999.**

Le bâtiment a fait l'objet d'un travail formel sur la lumière, l'intimité et la continuité architecturale, selon son concepteur. Depuis le hall d'entrée, une rampe douce conduit le visiteur par la galerie vers le vestibule qui précède les deux ensembles d'expositions permanentes et d'expositions temporaires, situés de part et d'autre. Ce lieu introduit et présente au public les expositions. Sur la gauche du vestibule se développe l'ensemble dédié aux expositions permanentes. Il est conçu pour offrir différents parcours et scénarios par des successions de salles dont les principes de lumière répondent à des variations de hauteur de 3,50 m, 5 m, 7 m et 10 m. Des cimaises mobiles permettent d'organiser des parcours libres par strates, par salles, en quinconce, en chicane, afin d'ouvrir des perspectives ou, à l'inverse, d'isoler des œuvres. La grande salle dégage un généreux espace de 30x30 m, propice à la libre déambulation entre les œuvres (Meier et Sean, 1999).

Les sheds d'éclairage sont dessinés de façon à obtenir une alternance régulière de bandes lumineuses. Ces nervures de lumière horizontale captée au nord offrent une luminosité directe et homogène en accord avec la volumétrie du lieu et l'ambiance de stabilité souhaitée par l'architecte pour présenter les œuvres de la collection permanente (Foulon, 2001).

La lumière zénithale, prise au nord, est ici diffusée par des plans inclinés de béton peint en blanc de titane. Ils offrent une lumière réfléchiée et une volumétrie de grande halle plus dynamique, en accord avec la variété des œuvres des expositions (Peressut, 1999).

2.2.4. Musée Jean Tinguely (Mario Botta 1993-1996) :

Le musée Tinguely est situé au bord du Rhin, dans la partie orientale d'un petit parc, à une extrémité de la Schwarzwaldbrücke parcourue par une autoroute urbaine qui longe l'édifice et croise au nord une autre route, la Grenzacherstrasse. L'édifice, avec son volume compact recouvert de calcaire rouge d'Alsace, se présente comme une petite forteresse dominant cet axe urbain important (Figure IV. 11). Le musée est l'œuvre de l'architecte Mario Botta conçu entre 1993 et 1996. Il est constitué de cinq nefs définies par les parois extérieures, et de quatre travées en béton armé de 30 mètres de longueur. Ce système statique a été nécessaire vu la préexistence d'une structure enterrée destinée au traitement des eaux. Ces travées laissent au centre, sur toute la hauteur, un grand espace de 30 mètres sur 60, divisible en espaces plus petits, grâce à des parois coulissantes qui descendent des poutres supérieures, alors que tout autour se superposent des coursives, des balcons, des salles et des espaces plus intimes et fermés (Peressut, 1999).

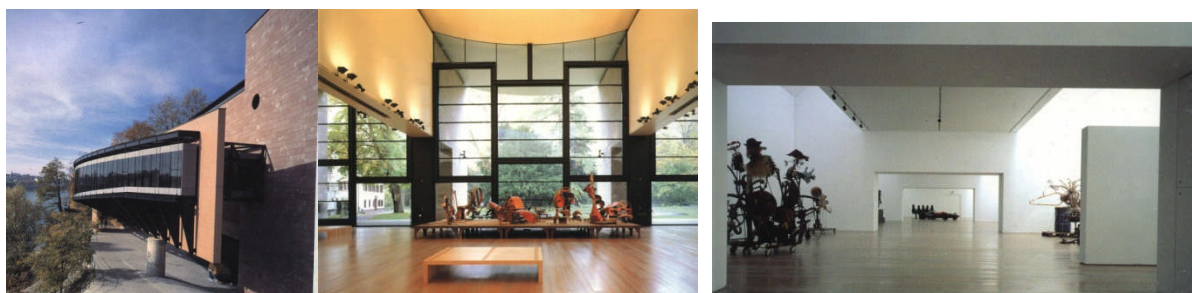


Figure IV. 11 : Musée Jean Tinguely
Source : Peressut L. B., 1999.

Le parcours est de type linéaire. Pour l'ensemble de salle d'exposition, le sol est en bois de couleur marron clair, les parois et les plafonds sont en plâtre blanc.

Tout le souci de Botta était pour les formes dépouillées, les matériaux antiques comme la brique et le jeu avec la lumière naturelle. La synthèse des différents paramètres de la conception architecturale est la suivante : i) Recherche d'un principe d'organisation de l'espace, ii) Recherche d'agencement de la structure, et iii) Recherche de la distribution de la

lumière. Lourd-léger, massif-aérien, opaque-transparent, sombre-lumineux: c'est sur ces oppositions que se fonde le travail de l'architecte qui affirme que "de l'obscurité naît la lumière" (Meier et Sean, 1999).

Les effets d'ombre et de lumière que créent ces nombreux encorbellements et marquent la variation de la lumière, de même que le travail volumétrique en découpes affirmées concourent à l'inscription dans le site, où le soleil méditerranéen accuse volontiers les contrastes lumineux (Meier et Sean, 1999).

2.2.5. Musée juif de Berlin (Daniel Libeskind 1999) :

L'architecte américain Daniel Libeskind a gagné le concours lancé pour la construction d'un nouveau musée juif dans cette ville. Ce bâtiment de 4 500 m² fut inauguré en 1999 (Peressut, 1999).

C'est un bâtiment vide au sommet du déconstructivisme, considérant que la traversée de ses volumes permettait au visiteur de ressentir physiquement : la continuité, l'exil, l'Holocauste. En prenant en compte les réactions des Berlinoises, des solutions récentes ont été trouvées par des décorateurs pour aménager ces espaces atypiques afin de respecter l'ambition de l'architecte – rendre l'absence présente – mais aussi d'y exposer des objets. (Figure IV. 12)

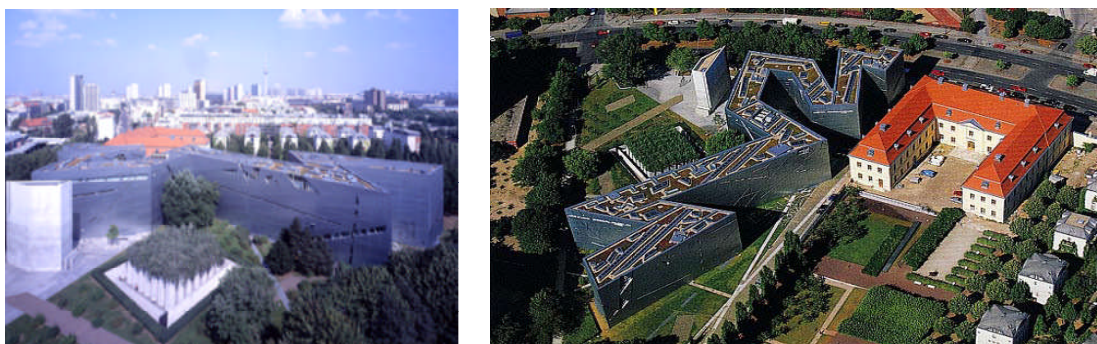


Figure IV. 12 : Musée juif de Berlin
Source : Peressut L. B., 1999.

Le parcours est de type labyrinthe, pour l'ensemble de salle d'exposition. Le sol est en dalle en béton de couleur grise. Les parois et le plafond sont constitués de béton à l'état naturel avec une couche en vernis de couleur grise. Selon l'architecte, l'impossibilité qu'a le visiteur de se situer par rapport à un cadre extérieur, le caractère aléatoire des éclairages naturels imprévisibles laissés au hasard de l'imposition des entailles-fenêtres, l'absence

d'horizontalité des sols ou leur recouvrement de débris incertains rendent la traversée particulièrement déstabilisante, et laisse le visiteur prendre conscience du vide qui l'entoure, de sa réalité humaine. Toutes les décisions architecturales sont là des inventions perceptibles et saisissantes. Elles ont un rapport direct avec la lumière naturelle qui vient par hasard, qui crée à l'intérieur des effets de surprise, des contrastes entre zone de lumière et d'ombre (Foulon, 2001).

Personne ne peut rester indifférent dans un lieu rare dans lequel l'architecte a été capable d'induire la conscience du vide : la présence d'une absence, ces fentes longues et étroites sont des obliques aléatoires qui créent des lignes de lumière naturelle à l'intérieur du bâtiment et accompagnent les parcours prédéterminés des visiteurs. Elles sont plus des incisions graphiques que des fenêtres. Des lignes de rivets les soulignent en pointillé (Peressut, 1999).

2.3. Les musées situés en Espagne :

2.3.1. Musée Guggenheim Bilbao (Frank O. Gehry 1993):

Le musée est situé à la ville de Bilbao, quatrième ville espagnole. L'édifice est de 24 000 mètres carrés. Sa structure en titane rappelle la mémoire industrielle du lieu. La parcelle qui accueille le musée mesure 32.500 m² (Peressut, 1999). Elle présente quelques caractéristiques particulières: d'un côté elle se trouve au niveau de la ria du Nervión, autrement dit 16 m en dessous de la côte de la ville et de l'autre elle est traversée à l'une de ses extrémités par le pont colossal de La Salve, une des principales entrées de la ville. Ce musée abrite une collection d'œuvres d'art moderne et contemporain, nationales et internationales (Figure IV. 13).

L'œuvre originale de l'architecte Gehry est une véritable réalisation déconstructiviste. Gehry a repoussé les frontières de l'architecture moderne pour utiliser davantage les avancées techniques. Pour concevoir les formes irrégulières et ondulantes de l'édifice, l'architecte a utilisé CATIA, un programme de design informatique avancé. Il a commencé par faire des modèles et plans de plusieurs tailles sur papier et sur bois avant de réaliser le projet sur d'immenses plaques de titane.

Le parcours dans ce musée est de type labyrinthe. On peut dire que l'enchaînement des espaces d'exposition ne dicte pas une logique de déplacement du visiteur. Delà, nous avons constaté que le déplacement peut se faire de manière spontanée.

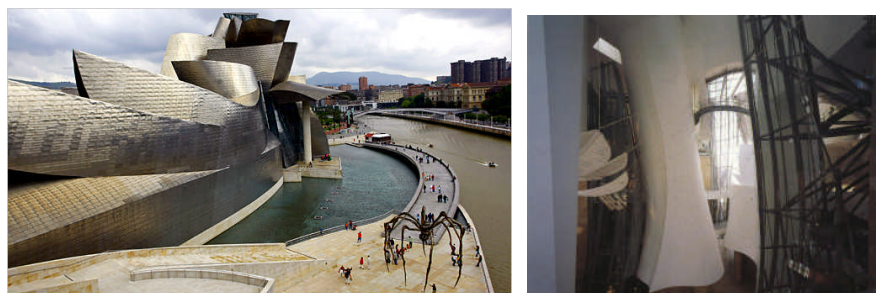


Figure IV. 13 : Musée Guggenheim Bilbao
Source : Peressut L. B., 1999.

Les salles du musée sont du style de l'architecte du musée, en l'occurrence le déconstructivisme. L'architecture est de forme organique ou les parois subissent une désobéissance à la logique de conception en plan (Foulon, 2001). Les salles diffèrent d'une partie du plan à une autre, d'un étage à un autre, le matériau utilisé pour les parois et pour le plafond est la peinture blanche, le granito de couleur grise pour le sol. L'ensemble des matériaux sont de texture lisse pour l'ensemble de salle d'exposition. Les baies quant à elles n'ont pas les mêmes caractéristiques dans tout le parcours.

L'architecte a dit que pour lui les grandes plaques de verre qui forment le centre de l'atrium permettent de laisser entrer beaucoup de lumière naturelle à l'intérieur du musée, un vaste espace impressionnant avec une belle lumière naturelle qui afflue par les hautes fenêtres.

Il évoque la fameuse citation du Corbusier « la clé est la lumière, la lumière illumine les formes et les formes ont un pouvoir émotionnel. » (Meier et Sean, 1999, p. 223).

2.3.2. Centro Gallego de Arte contemporaneo (Alvaro Siza , 1994):

Le CGAC est un bâtiment impressionnant, ouvrage de l'architecte portugais Alvaro Siza, qui, avec le **Monastère de San Domingos de Bonaval** et le parc homonyme, constituent un ensemble harmonieux où se conjuguent tradition et modernité urbaine. À l'intérieur on peut contempler, aux côtés de la collection de la Fondation Arco, les fonds d'artistes galiciens contemporains et nombre d'expositions temporaires sur les principales tendances artistiques actuelles (Figure IV. 14).

Le musée est réalisé au nord de Saint Jacques de Compostelle, sur un site qui, par son topographie, se présente comme amphithéâtre. A mi-hauteur du monte da Almadiga, il offre une vue de la ville. Cette zone, aujourd'hui marginale, est encore riche de signes historiques. A partir de la Porta do Caminho, les voies se rattachent à la trame du faubourg (qui a perdu au

fil du temps ses caractères originales) et à la présence diffuse d'édifices religieux, traditionnellement situés à l'extérieur des remparts (Perssut, 1999).

L'intervention d'Alvaro Siza concerne un de ces « bastions de la foi », l'église et le couvent de Santo Domingo de Bonaval (déjà transformé, précédemment, en musée de la ville), et les espaces annexes en plein air (les potagers, un bois de chênes, le vieux cimetière). Espaces très évocateurs, font partie intégrante des éléments d'où prend naissance le projet. L'édifice du musée redessine le bord Sud-Est de l'espace conventuel, afin de donner plus de densité aux réalités urbaines et de réutiliser les valeurs contextuelles, dans une continuité idéale par rapport au passé.

Le but, selon les propres termes de Siza, était de « redécouvrir un ordre préexistant, puis détruit et, en même temps, de faire en sorte que la nouvelle construction affirme son importance civile » (Siza, 1992, p. 64). Le projet répond à cette volonté, son plan se raccorde au tracé de la rue Valle-Inclan. En se référant aux volumes du couvent, il reprend l'alignement de l'avant toit et l'aspect massif de la construction que le musée accentue avec ses rares ouvertures comme s'il s'agissait de gros rochers brisés. Il établit précisément un lien entre l'accès du musée et le parvis de l'église. Enfin il l'utilise comme principal matériau de revêtement le granit avec lequel ont été réalisés la plupart des édifices historiques de Saint Jaques de Compostelle (Perssut, 1999).

Les entrées du musée, de l'église et du couvent donnent sur le parvis. De plus, le passage qui se crée entre musée et complexe monastique suggère et oriente un parcours reliant l'urbanité de l'espace public du parvis aux espaces annexes du couvent. L'édifice muséal est structuré à partir de la juxtaposition de trois blocs décalés entre eux, qui prolongent en éventail le mouvement circulaire déjà présent entre l'église et le cloître du couvent.

Selon l'architecte, ici c'est la lumière qui habite le lieu, qui orne les murs, qui procure un sentiment de haute spiritualité. Des ordres de la compression et de l'expansion, des vues commandées et des intensités variables de la lumière sont tous subtilement modulés et orchestrés pour produire un parcours de promenade architecturale. La lumière est réfléchie outre des surfaces principalement dures ou brillantes, donnant à l'intérieur une luminosité fraîche. Des matériaux tels que le stuc blanc, le granit, et le bois de construction poli sont choisis pour leur simplicité, confort climatique et robustesse générale, cruciale dans un

bâtiment qui supportera l'utilisation quotidienne lourde. Avec son plancher en pierre et murs plats, la galerie spinale est comme une prolongation de l'extérieur ; un royaume brouillé à l'intérieur-extérieur. Une attention particulière est également prêtée aux éléments à échelle réduite, tels que l'ameublement, aux balustrades, aux poignées, et aux plinthes, qui ont des pièces de rechange, élégance sans effort (Foulon, 2001).



Figure IV. 14 : Centro Gallego de Arte contemporaneo
Source : Peressut L. B., 1999.

Dans leur exploration de lumière, de texture, de mouvement et d'espace, les bâtiments de Siza touchent les sens de beaucoup de manières. Des sources diverses d'inspiration sont rassemblées dans un abstrait, une unité imaginative avec sa propre hiérarchie et une langue. Pourtant l'approche de Siza n'est pas simplement basée sur l'ensemble de formes ou de caractéristiques récurrentes, mais sur une manière de voir, de penser et de sentir beaucoup de choses : bâtiment, climat, histoire, idéaux institutionnels et modèles d'utilisation. Santiago de Compostela continue une évolution fascinante (Perssut, 1999).

2.3.3. Musée hydraulique Espagne (Juan Navarro Baldeweg, 1989 et 1992):

La ville de Murcie s'organise autour de son fleuve, riche de sa province agricole, elle accumule cathédrale, évêché, et université. Jusqu'au XIX siècle, ses moulins, reconstruits de 1718 à 1741 sur des dessins de Jame Bajo travaillaient le grain. Aujourd'hui il en reste des bâtiments massifs, bâtis à coup de pierres brutes, épais comme quais, léchés par l'eau qu'un court canal conduisait au cœur de l'édifice. Mais ils sont fragmentés, cassés par des accumulations et des détériorations. La décision de transformer le tout en un musée hydraulique et centre culturel permettra à Juan Navarro Baldeweg une intervention forte et respectueuse entre 1989 et 1992. (Figure IV.15)

Le parcours du musée est de type linéaire. Les salles d'exposition sont reliées entre elles par le biais de parois avec des percements. Le sol est constitué de carrelage gris clair ; les murs et le plafond sont en plâtre blanc.



Figure IV.15 : Musée hydraulique Espagne
Source : Peressut L. B., 1999.

L'effet qui en résulte n'est pas du tout dramatique car la qualité de la lumière est très chaude et accueillante. La recherche de l'architecte espagnol, centrée sur les possibilités spatiales et évocatrices de la lumière, ne vise jamais à dramatiser la lumière du jour. Au contraire, la lumière est souvent utilisée pour libérer les tensions, caractériser les espaces et en souligner le caractère abstrait (Peressut, 1999).

2.3.4. Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA (Alberto Campo Baeza 1998) :

L'objectif du concours était de concevoir un musée, pour abriter les œuvres archéologiques phéniciennes, de la méditerranée. C'est un bloc en béton collé à une assise en pierre. Le tout est peint à l'intérieur en couleur blanche (Figure IV. 16).

Le parcours dans ce cas d'étude est de type linéaire.

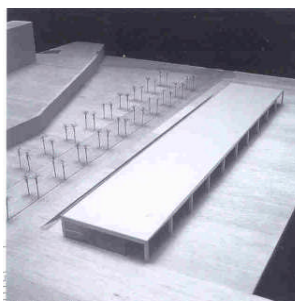


Figure IV. 16 : Musée de l'Archéologie maritime
Source : Baeza A.C ,2001.

L'architecte a introduit une dimension "Archéologique" qui devient un élément essentiel de sa composition. On peut alors remarquer, avec quel souci du détail, l'architecte utilise les

matériaux, la lumière, et les perspectives afin de mettre en scène, les œuvres et les espaces. Son utilisation de la lumière naturelle, provenant pour la plupart du temps de façon latérale nous transporte dans un tableau de Vermeer. Cette lumière souligne et accentue les ombres des sculptures. Ces dernières se présentent parfois de dos, afin d'attirer l'attention du visiteur sur un détail de la sculpture, puis de lui donner envie de tourner autour, de susciter sa curiosité (Meier et Sean, 1999).

2.4. Les musées situés en Suisse:

2.4.1. Musée Hergué (Potzamparc 2006) :

Le bâtiment est dans les arbres, en bordure de Louvain-la-Neuve, là où tout au long d'un quai, la ville surplombe le parc. Le volume du musée est un prisme allongé qui semble flotter dans la forêt de vieux arbres. Au-dessous, la route serpente; et depuis le quai, une passerelle est tendue vers le musée comme vers un bateau.

Conçu par l'architecte Portzamparc en 2006, présente un intérieur coloré, onirique. Ce monde intérieur c'est l'espace d'accueil, dessiné en volumes simples et qui apparaît dans de grandes baies vitrées. On pense peut-être aux cases de la bande dessinée. Une tour ascenseur monte dans les étages des quatre volumes du musée où s'installent les salles consacrées à l'artiste et la scénographie de Joost Swarte (Figure IV. 17).

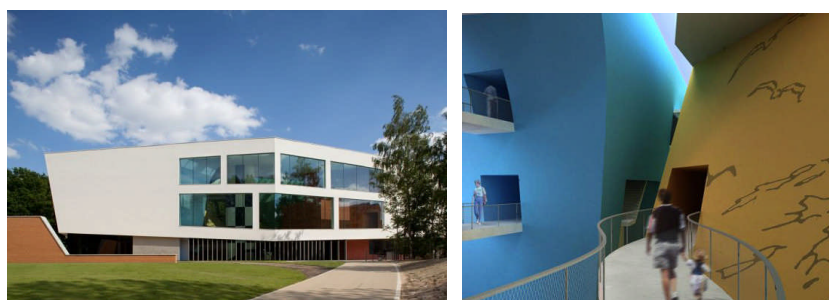


Figure IV. 17 : Musée Hergué
Source : Hergué, 2009.

Le parcours est de type labyrinthe. Les salles d'exposition réalisées avec les mêmes matériaux, mais on constate une variation dans les couleurs. Le sol et le plafond sont de couleur grise en granito lisse dans l'ensemble du parcours. Les murs sont en béton avec des peintures variées entre chaque partie et une autre.

Mais au-delà de ses qualités environnementales, l'architecte a travaillé sur la transparence et les échanges. L'utilisation du verre fait entrer à flots la lumière naturelle, et permet de dilater l'espace; offrir de la lumière naturelle sans avoir recours à un atrium ou à la lumière de second jour.

De plus, la partie basse des parois intérieure a subi un traitement particulier. Le Soft lite qui confère à la fois de la luminosité et limite l'éblouissement.

2.4.2. Vitra design museum (Frank Gehry 1988-1989) :

Au milieu des vignes et des vergers, dans un paysage rural d'une Allemagne située aux confins de la Suisse et de la France, apparait une œuvre cubiste blanche dont le plasticien est Frank Gehry (Figure IV.18). Insolite réalisation, ce musée du design a été érigé à Weillam-Rhein par la société Vitra dont le site tend à devenir un laboratoire d'architecture, image constructive digne des ambitions et du rôle culturel d'avant-garde nouvellement réinvesti par ce grand fabricant de sièges de bureau .Ses formes expressives ne sont en rien arbitraires, elles sont dictées par leur fonction et par la distribution de la lumière (Peressut, 1999).

Les deux étages du bâtiment offrent environ 700 m² de surface d'exposition, la lumière naturelle pénétrant par de grandes ouvertures situées au niveau du toit, Malgré des dimensions modestes, le bâtiment du Vitra Design Museum est devenu une œuvre programmatique du déconstructivisme, un collage de tours, de rampes et de cubes. Véritable sculpture, ce musée peut s'affirmer comme un objet d'exposition rivalisant avec son contenu. Ici, le musée n'est pas un espace neutre, il ne s'efface pas devant les objets mais au contraire il se solidarise avec eux (Peressut, 1999).

Le musée, compte parmi les plus importants musées de design industriel, de meubles et d'architecture. Il propose des expositions portant sur l'architecture, le design et la conception de meubles. Depuis 1989, le Vitra Design Museum, fondation indépendante de la société Vitra s'est fait un nom par le biais d'expositions mais aussi de publications et d'ateliers axés sur le design et l'architecture (Foulon, 2001).

Le parcours du musée de Vitra est un parcours de type labyrinthe, ou les mouvements s'effectuent sans repères apparents. La promenade est basée sur le principal effet de la surprise.

Il n'existe pas de barrière physique entre les espaces d'exposition. La transition entre un espace et un autre se fait avec une marche d'escalier, ou un mur arqué. Les espaces sont de forme organique ou nous constatons un respect à la linéarité au sol mais des volumes disposés de manière multidirectionnelle au plafond, qui sert d'assise aux baies zénithales. Ces dernières sont différentes d'un espace à un autre. La différence est non seulement formelle mais aussi dans la position et l'orientation par rapport à l'espace intérieur, les matériaux utilisés sont les mêmes dans tout le parcours : i) du parquet pour le sol de couleur marron, et ii) des murs et plafond de couleur grise, couleur du plâtre employé comme revêtement. Tous les matériaux sont de texture lisse (Peressut, 1999).



Figure IV.18 : Vitra Design Museum
Source : Peressut L. B., 1999.

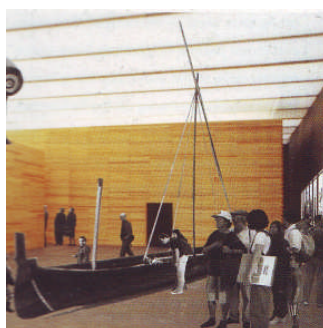
Selon Gehry, La lumière fait partie des éléments qui nous permettent de différencier l'intérieur de l'extérieur. Nous attendons de l'intérieur qu'il nous protège des conditions de l'extérieur et qu'il crée une forme distincte ainsi qu'un environnement adapté à l'activité prévue à cet endroit. Mais cette fonction de protection se complique du point de vue de la lumière et accroît la complexité du rôle que le mur doit jouer compte tenu des conditions climatiques. La relation entre la lumière et le climat est multidimensionnelle. Elle renvoie à l'esprit du lieu, au confort de l'occupant mais aussi à sa culture puisque les coutumes humaines sont liées au climat. (Figure IV.11) Il trouve aussi que nous avons tendance à suivre la lumière. Dès lors, un point lumineux marqué accentue une direction et incite au mouvement (Peressut, 1999).

D'autre part, le rapport entre la lumière et un élément architectural peut le fixer de manière statique ou lui insuffler une dynamique, créant ainsi une perspective lumineuse dynamique qui nous accompagne alors le long du parcours et nous incite à entrer dans le bâtiment (Foulon, 2001).

2.4.3 Musée d'ethnographie suisse (Hanger, Monnerat ,Petitpierre,1995) :

Les salles du musée –une série de pièces, coffrets plaquées de bois, autonomes et de diverses dimensions, transparaissent décrivant des parcours interstitiels irréguliers. (Figure IV.19)

Resserrements et espaces d'exposition alternent baignés d'une manière zénithale. Au fil de sa curiosité, le visiteur détermine lui-même son parcours, et delà nait le type de son parcours qui est linéaire. Chaque salle permet d'offrir un climat indépendant, adapté aux objets exposés. A l'intérieur de ces espaces d'intimité muséographique, tout un programme peut se développer dans l'unité, autant que dans la différence, reflétant le style moderne sous toutes ses facettes.



**Figure IV.19: Musée d'ethnographie suisse
Source : Hanger, 1995.**

Depuis le début du projet, les architectes réfléchissaient à une façade offrant de forts contrastes d'ombre et de lumière. Le musée permet la découverte des objets sous une « certaine » lumière. Celle-ci, cette ambiance lumineuse est de la responsabilité de l'architecte. Elle est l'image de la sensibilité. La lumière changeante dans l'espace, attribut à l'espace un sens d'intériorité qui leur donne un aspect synchronique (Meier et Sean, 1999).

2.5. Les musées situés en Autriche:

2.5.1. Musée historique de Salzbourg (Hans Hollein 1989-1990):

A la présence massive de la montagne, l'architecte substitue une architecture intérieure d'autant plus colossale que les angles d'approche sont raccourcis. Simple par le volume vide qui le creuse, le puits produit une suite d'émotions ou le vertige occasionné par les rambardes transparentes est suivi par le sentiment de sécurité des parois faisant office de garde-corps dans les parties supérieures (Peressut, 1999).

L'entrée directe ou indirecte de la lumière a été traitée, soit avec des vitrages réfléchissants pour le puits central, soit avec des réflecteurs qui conduisent les rayons solaires dans les puits étroits pour éclairer le fond ou les salles à mi-hauteur. (Figure IV. 20)

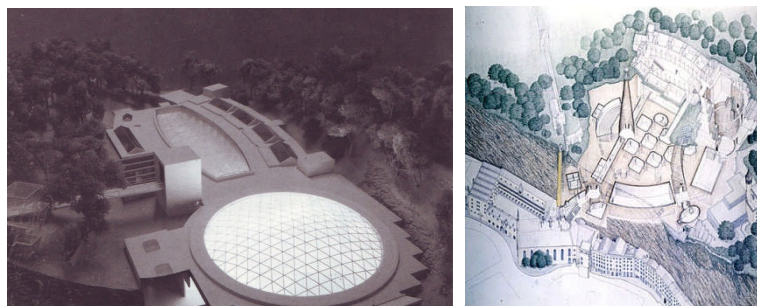


Figure IV. 20 : Musée historique de Salzbourg
Source : Peressut L. B., 1999.

Hans Hollein a consacré le maximum de son énergie de conception à l'interaction lumière-volume-paroi. Ses croquis d'études témoignent de l'insistance à résoudre cette difficile tentative architecturale, inverse de la démarche du sculpteur traditionnel. Objet travaillé dans son extériorité, la sculpture est totalement contenue dans l'espace du regard de celui qui la fait, puis de celui qui voit. L'architecture dans le roc se développe comme un ruban perçu de l'intérieur. Retournée en doigt de gant, l'intériorité du musée s'expose comme une façade qui viendrait enclore toute la volumétrie des puits et des galeries, ou de fausses fenêtres transforme le hall en portion de ville miniature (Peressut, 1999).

Le parcours est de type linéaire, ou le visiteur suit sa visite en passant d'un espace à un autre suivant la logique de disposition des salles et leurs articulations. Les espaces d'exposition se connectent entre eux par le biais d'une artère principale, ou les salles sont disposées de part et d'autre. Un parquet marron foncé pour le sol, du plâtre blanc clair pour le plafond, une peinture blanche qui tend vers le beige clair pour les parois.

« J'aime que la lumière soit célébrée quand elle traverse un mur », affirme l'architecte (Meier, 1995, p. 35), Ici les fenêtres affleurent presque au nu extérieur avec traitement de la goutte d'eau, ou bien l'on fabrique des embrasures de 80 cm en retrait. Cela permet d'obtenir une ombre très fine ou très fortement marquée, dont le jeu anime les volumes blancs du projet. On voit ainsi comment l'édifice vit avec la course du soleil." L'intérieur du bâtiment est lié à son extérieur par le biais de puits de lumière (Meier et Sean, 1999).

2.5.2. KUNSTHAUS BREGENZ, Autriche (Peter Zumthor 1990-1997):

Dans l'alignement des blocs qui forment un front d'édifices sur les rives du lac de Constance, la tour presque cubique de l'édifice de Peter Zumthor se distingue par un aspect diaphane et un peu mystérieux, dû aux plaques de verre dépoli qui la recouvrent entièrement. Cet aspect irréel contraste avec son profil bien dégagé (22 mètres de côté sur 30 de hauteur) qui reprend, en l'agrandissant, celui de la tour du Landestheater tout proche. La semi-transparence des façades laisse entrevoir la structure en béton armé qui se trouve derrière, et alors que, le jour, l'édifice mêle le gris de son revêtement aux froides tonalités des eaux du lac, le soir, il resplendit sous l'effet des éclairages intérieurs, telle une véritable lampe. Dans le cube de verre qui domine la Seedtrasse se trouvent les espaces d'exposition de la nouvelle « maison de l'art » de Bregenz. Ce musée conçu pour des expositions tournantes d'art contemporain veut relancer le rôle culturel d'une localité touristique située en terre autrichienne, mais qui s'enorgueillit d'attirer de nombreux visiteurs des pays limitrophes (Allemagne et Suisse). (Peressut, 1999).

En réalité, le musée ne se limite pas au monolithe vitré, car sur l'arrière, du côté de la Kornmarktstrasse, un bâtiment plus bas et linéaire, placé orthogonalement par rapport au premier, abrite les bureaux et la bibliothèque. Au rez-de-chaussée, la boutique du musée et un café dont la terrasse, avec ses tables et ses parasols, occupe une partie de la place créée entre la nouvelle construction et le théâtre. L'architecture de cet espace réservé aux services est très différente : laissant apparaître sa forte structure en béton armé, lisse et verni de noir, qui encadre des grandes baies vitrées avec rideaux à enroulement extérieur (Foulon, 2001). Elle donne au dessin de cette composition une plus grande richesse et une plus grande plasticité. (Figure IV. 21)



Figure IV. 21 : KUNSTHAUS BREGENZ, Autriche
Source : Peressut L. B., 1999.

Le parcours est de type linéaire, pour les salles d'exposition. Les matériaux utilisés sont les mêmes dans tout les segments de parcours ; le sol en carrelage gris lisse, les parois en plâtre gris, le plafond est de couleur blanche.

Zumthor travaille particulièrement avec la lumière naturelle qui pour lui est signe que quelque chose nous dépasse. Le musée d'art de Bregenz compte parmi les plus importants musées d'art moderne d'Allemagne. La façade est composée des pavés de verre qui fait que le bâtiment ressemble à un cube de verre (Meier et Sean, 1999). Le verre est un élément qui donne un éclairage éblouissant vu de l'extérieur. A l'intérieur, le musée comporte 5 niveaux: des salles carrées de béton baignées par la lumière naturelle, à travers les façades en verre. Lorsque le musée est fermé, les lumières peuvent créer une ambiance très spéciale sur les bords du lac où il se loge.

L'architecte considère la lumière comme l'un des matériaux de base avec lequel il doit composer. Essentielle, il l'admire, l'utilise mais avoue ne pas en saisir toute la complexité :

"J'expose les pièces, les matériaux, les textures, les couleurs, les surfaces et les formes de la lumière du soleil, je capture cette lumière, la réfléchit, la filtre, la masque, la dilue pour faire briller un éclat au bon moment. La lumière comme agent matériel : cette idée m'est familière mais en y réfléchissant bien, je me dis que je n'y comprends pas grand-chose". (Meier et Sean, 1999, p. 256).

L'architecte est lauréat en 2007 du Daylight-Award, pour ses nombreuses conceptions de musées avec le souci de la lumière naturelle. L'objet couronné représente selon le jugement du jury un exemple extraordinaire pour ce qui est possible définie avec la lumière de jour en architecture :

«Il contrôle lumière et obscurité d'une manière merveilleuse et en crée une œuvre grandiose qui peut d'ores et déjà être considérée comme classique. Pour le jury, Peter Zumthor est un artiste au maniement de lumière naturelle.» (Meier et Sean, 1999, p. 258).

2.6. Les musées situés en Grande Bretagne :

2.6.1. North Jutland Art museum Alborg (Elissa and Alvar Aalto1998) :

Le Jutland du Nord Art Museum est un excellent exemple de l'architecture moderne scandinave. À partir de l'année 1972, le musée a été conçu par Elissa et Alvar Aalto en tant que vitrine de l'art danois et international du 20^{ème} siècle. Ce n'est qu'en 1994 que l'édifice

fut ouvert au public (Figure IV. 22). Situé sur le bord d'une grande zone de parcs et de bois du Nord Jutland Art Museum se dresse comme une ziggourat pour répondre à la colline voisine. Les lignes épurées du marbre volumes de construction vêtus, et les toits en cuivre vert, se mélangent harmonieusement avec l'environnement naturel.

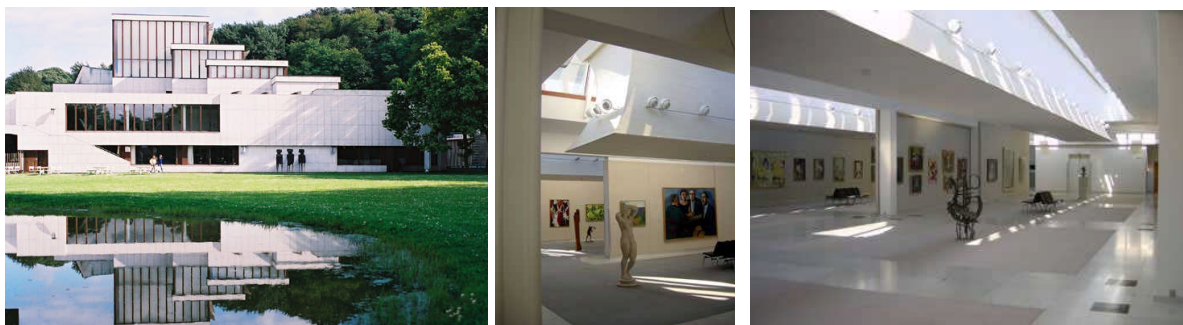


Figure IV. 22: North Jutland Art museum Alborg

Source: Alvar A , 2010.

Au niveau du sol de la galerie d'exposition centrale, et une galerie de sculptures adjacentes, sont entourés par une série de longues galeries éclairées par le soleil directe, sept salles d'exposition plus petits, une salle de musique de chambre, le hall d'entrée, et les bureaux de l'administration. Des salles d'exposition supplémentaires, un café, un vestiaire, des salles de cours, une salle de groupe d'étude, un atelier et une bibliothèque, sont situées à l'étage inférieur.

Le parcours est de type linéaire. Composées de murs mobiles très souples, les espaces d'exposition peuvent tenir compte des exigences de chaque exposition individuelle. La lumière naturelle entre dans les galeries par les différents puits de lumière, confirmant la manipulation de la lumière nordique d'Alvar Aalto.

Selon l'architecte, la façon dont la lumière naturelle est réfléchi par les surfaces des espaces est un aspect essentiel de l'architecture. Venant de la bonne direction, elle révélera les formes des surfaces et crée des impressions allant de la lyrique au dramatique, grâce à ces impressions beaucoup de jugements ont été portés sur la lumière : tel que i) changeante, ii) filtrée et iii) très adaptée aux besoins (Meier et Sean, 1999, p. 256).

2.6.2 American air museum Duxford GB (Foster partners 1993-1997):

Conçu par l'architecte Norman Foster et ses partenaires entre 1993 et 1997, L'édifice consiste en une couverture partiellement enterrée à l'arrière (par où l'on entre) et en une grande baie

vitrée donnant sur son propre contenu. La section en béton armé de la voûte à arc surbaissé, projetée par l'agence Ove Arup comme une double coquille de panneaux courbes préfabriqués, définit l'espace d'une salle de 90 mètres de largeur sur 18 mètres de hauteur, dans ses dimensions maximales (Peressut, 1999).

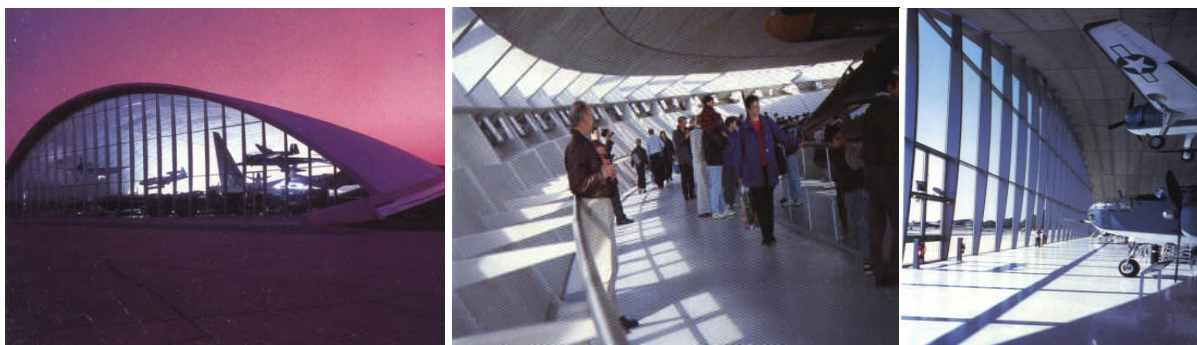


Figure IV. 23: American air museum Duxford GB

Source : Peressut L. B., 1999.

Le parcours est de type linéaire, et l'accès à l'espace d'exposition se trouve au niveau supérieur à celui de la salle. On descend vers cette dernière au moyen d'une rampe faiblement inclinée, éclairée par des Lucarne qui en suivent la courbe. Le long de la rampe, le parcours de visite permet de voir les avions qui sont à l'intérieur de l'édifice (Figure IV. 23).

L'architecte trouve que l'idée « la forme suit la fonction » est encore valide. La meilleure architecture résulte d'une synthèse entre tous les éléments qui embrassent et forment le caractère d'un édifice. Ceci inclut la structure qui le maintient, les services qui permettent son fonctionnement, son écologie, et la qualité de lumière naturelle qui en ayant une relation directe avec la structure, crée un espace intérieur autre que celui conçu; et de son jeu sur les parois, elle peut dégager plusieurs définition de l'espace.

La préoccupation du véritable concepteur, c'est d'introduire plus de joie et de gaieté dans l'espace intérieur. Cette joie ne peut être le résultat d'une bonne conception seule, sans la lumière naturelle, dans l'américain air museum, La structure du musée crée une structure de lumière qui permet au visiteur l'appréciation de l'ambiance. Le désir d'améliorer la qualité des espaces de vie et de travail, ainsi que la manière d'amener l'extérieur à l'intérieur en profitant au maximum du climat merveilleux et des possibilités de la lumière naturelle et de la ventilation, étaient le secret de la réussite d'une telle œuvre (Peressut, 1999).

2.7. Les musées situés en Italie :

2.7.1. Museum DE MAXXI (Zaha Hadid 2010) :

Zaha Hadid propose un cheminement, une expérience physique aussi. Un musée inspiré par les lentes inclinaisons du Guggenheim, à New York, le chef d'œuvre de Wright. Une version simplifiée et ingénieuse pour ce projet qui débute par un constat: le fond se doit de caractériser la forme.

La totalité de l'édifice revêt un caractère urbain. Il préfigure des liaisons entre différentes voies de communication. Un réseau de distribution, une interconnexion entre un fleuve, un bâtiment, une ville. Un vecteur définissant une ouverture sur une ville, une continuité géométriquement calquée sur les axes de la ville. Verticalité et oblique menant à des espaces de confluence, des agoras d'un nouveau genre ajoutant une dimension sociale. (Figure IV. 24)

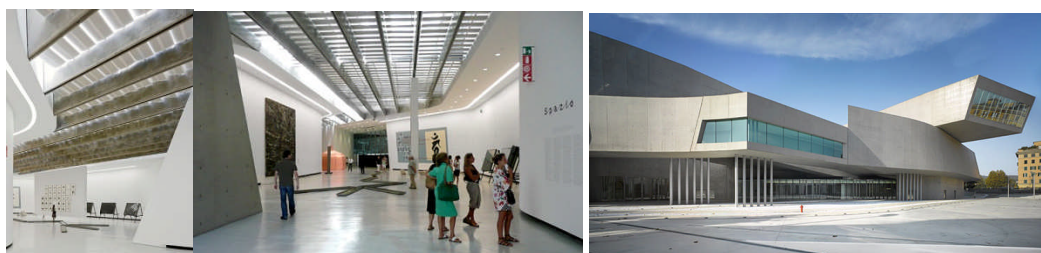


Figure IV. 24: Museum DE MAXXI
Source : Hadid Z , 2010.

Le parcours dans tous les niveaux du musée est de type labyrinthe, toutes les salles d'exposition sont composées d'une dalle en carrelage gris lisse. Les parois et le plafond sont peints en blanc.

Un espace brut au sein duquel la lumière joue avec la transparence et les hauteurs, tel était l'objectif de l'architecte. Bien que le programme soit clair et organisé dans le plan, la souplesse d'utilisation est l'objectif principal du projet. La continuité des espaces par le biais de la lumière en fait un lieu approprié pour tout type de déplacement et d'expositions temporaires. Dans l'atrium, les principaux éléments du projet sont évidents: des murs en béton courbe, des escaliers suspendus noir, des plafonds ouverts afin d'attraper la lumière naturelle. Par ces éléments, Zaha Hadid crée «une sorte de nouveau fluide de la spatialité de points de vue multiples et géométrie fragmentée, qui vise à incarner la fluidité chaotique de la vie moderne». (Narboni, 2006, p. 83).

2.7.2 . Ara Pacis museum (Richard Meier & Partners 1995-2006):

Le musée a été conçu entre 1995 et 2006 par Richard Meier et ses partenaires devant le fleuve du Tibère en Italie. La clarté des volumes et les proportions du bâtiment se relient dans la balance, reflètent le style de la nouvelle avant-garde. Les structures antiques donnent à l'édifice une certaine allure. Un dispositif prédominant du nouveau bâtiment est un mur rideau de verre mesurant 130 mètres de long et 34,5 mètres de haut. (Figure IV. 25)

Le hall d'entrée (asymétrique), défini par sept colonnes minces en béton armé fini avec le plâtre de marbre ciré blanc, mène au hall principal, qui loge l'Ara Pacis. Le toit au-dessus du hall se repose sur quatre colonnes avec des lucarnes pour maximiser l'éclairage normal et pour éliminer "les ombres fausses." En dehors de la structure principale, un bas mur de travertin s'étendant de dans le hall principal trace le rivage antique du fleuve de Tibère. Les matériaux de construction incluent le verre et le béton et un travertin romain beige fin indigène (Narboni, 2006).

Le parcours est de type linéaire, les matériaux utilisés pour les salles d'exposition sont du parquet pour le sol en bois de couleur marron, les murs et le plafond sont en plâtre blanc.



Figure IV. 25 : Ara Pacis museum
Source:Narboni , 2010.

Selon Richard Meier "Le matériau de construction, ici, c'est la lumière», il joue du clair-obscur pour révéler les puits de lumière naturelle présents dans l'espace qui accueille l'œuvre antique, Un jeu subtile d'ombre et de lumière a également été instauré afin de goûter pleinement à la beauté oubliée de l'Ara Pacis Augustae, monument datant de l'époque Augustéenne (Narboni, 2006).

La lumière naturelle pénètre par tous les côtés dans cet espace intérieur en béton blanc et en verre une des principales caractéristiques de l'architecture de Richard Meier, pour qui la

lumière représente le «matériau de construction» le plus important. La couleur blanche semble sublimer la lumière entrante et harmonise l'espace en lui donnant une homogénéité quasi spirituelle (Narboni, 2006).

2.8. Les musées situés au pays bas :

2.8.1. Bonnefanten museum, Maastricht, Pays-Bas (Aldo Rossi 1990-1994):

Le musée Bonnefanten a marqué, plus que d'autre, des moments de transition ou de définition de thèmes et d'éléments dans le travail d'Aldo Rossi avant sa disparition (Peressut, 1999). Le musée de Maastricht apparait comme œuvre exemplaire, un paradigme, révélant le grand travail de synthèse par lequel sont mises au point, et dépassées, les précédentes expériences qu'il a conduites en matière de musées, plus particulièrement avec le projet pour le Deutsches Historisches Museum de Berlin et avec le Centre d'art contemporain de Vassivière (tous deux de 1988-1989).



**Figure IV.26 : Bonnefanten museum, Maastricht, Pays-Bas
Source : Peressut L. B., 1999.**

Le parcours dans ce cas d'étude est de type centré, le visiteur poursuit sa visite dans chaque aile sans rupture, mais pour passer d'un espace d'exposition à un autre, il doit passer par l'espace central. (Figure IV.26)

Malgré l'ambiguïté des espaces à l'intérieur de l'édifice, les propriétés des salles demeurent les mêmes pour l'ensemble du parcours. Le granito au sol est de couleur grise foncé de texture lisse, le plâtre employé pour les parois et le plafond donne aux espaces une certaine ambiance sereine et tranquille. Les baies varient selon le type d'éclairage, mais nous pouvons constater que pour chaque espace on a un type d'ouverture propre à lui, qui le caractérise (Foulon, 2001).

2.8.2.KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Rem Koolhaas 1987-1992) :

Le site est situé au nord du parc du musée Boymans, à Rotterdam au Pays-Bas. Le programme était de créer l'entrée principale par le parc. Ensuite un cheminement devait couper le bâtiment en deux pour rejoindre le parc à la digue de la voie rapide (6m plus haut) (Figure IV. 27). Tout cela, ajouté à la nécessité de créer une contrevoie pour le service, rendait difficile la connections des deux partie principales. Conçu par l'architecte Rem Koolhaas entre 1987 et 1992, le KUNSTHAL avait pour souci, de répondre à une difficulté résidant donc dans une dualité :i) la continuité muséale (que réclamais un tel programme d'exposition) et ii) la rupture imposée par l'environnement urbain (Peressut, 1999).

Ce bâtiment devait contenir des espaces d'expositions pouvant être séparé les uns des autres créant ainsi soit une seule exposition sur toute la surface soit 5 expositions différentes. Tout s'est résolu quand Rem Koolhaas a imaginé que l'ensemble accueil et auditorium pouvait basculer en sens inverse de la rampe du cheminement public. L'accès s'opérant à mi pente, à l'endroit ou les rampes s'intersectés. On pouvait ainsi enrouler autour de l'axe central une spirale de circulation continue interne qui le franchirait soit par-dessus soit par-dessous. Créant ainsi cette continuité souhaitée par un circuit enroulé sur lui-même au sein d'un bâtiment qui ne l'autorise apparemment pas : un cube éclaté en 4 parties inégales par deux routes qui se croisent. Les trois halls d'exposition sont de construction simple (poteaux dalles). Ce qui en fait des espaces élaborés est en fait la lumière à laquelle ils s'exposent. Une lumière changeante tantôt crue tantôt diffuse qui en fait des espaces intérieurs polymorphes (Peressut, 1999).



Figure IV. 27 : KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas
Source : Peressut L. B., 1999.

Le parcours dans ce cas d'étude étant de type linéaire, le visiteur y suit sa visite suivant la logique de l'exposition des œuvres d'art jusqu'à la dernière salle d'exposition. C'est un

diamant brut où la lumière pénètre par des ouvertures et semble se refléter à l'infini. Rem Koolhaas à travers cette œuvre voulait créer une symphonie lumineuse (Meier et Sean, 1999).

Pour mettre en valeur ce volume essentiel, l'architecte a préféré jouer la carte de la lumière naturelle. Cela lui permet de donner une grande flexibilité à ces espaces. En effet leur totale absence de murs, de cloisons permet à la scénographie de s'adapter à tout type d'exposition. Il se sert ici du plan libre dans sa plus simple expression puisqu'il laisse le soin au musée de s'approprier ces espaces, de les modifier, de les métamorphoser. On pourrait alors croire que les espaces sont encore totalement à créer, sans qualité. Cependant, Rem Koolhaas intègre la lumière à ces espaces, et tout d'un coup ils prennent tout leur sens. Certaines fois attirante, d'autre fois plus inquiétante ou reposante, la lumière fait vivre ces halls d'exposition. Elle interagit avec ce bâtiment, le rendant lui-même flexible à son environnement extérieur (Foulon, 2001).

2.9. Le musée situé en Finlande :

2.9.1. Musée Nykytaiteen Kiasma, Helsinki, (Steven Holl 1993-1998):

Le programme du concours, publié en septembre 1992, prévoyait la réalisation d'un musée d'art contemporain qui soit aussi un forum pour le contact entre artistes, et entre ceux-ci et le public. L'édifice devait exprimer « un caractère artistique propre et intrinsèque », valorisant l'orientation d'une architecture dont les formes seraient l'expression d'une recherche expérimentale (Figure IV.28). A l'intérieur, serait créée une gamme d'espaces d'exposition caractérisés par une individualité précise. Le lieu n'était pas des plus propices. Ce site a fait l'objet, dès le début du siècle, de projets d'urbanisme jamais achevés et réalisés seulement en partie (Peressut, 1999).

Le projet retenu est de tendance futuriste. C'est celui de Steven Holl qui a été en effet apprécié par le jury pour sa « mystérieuse qualité sculpturale ». Il aborde la complexité des problèmes soulevés avec une indéniable capacité de synthèse, exprimée à travers la métaphore du chiasme (d'où le nom donné au musée). Cette figure rhétorique qui désigne la rencontre de réalités différentes est représentée, dans le dessin du projet, par la rencontre entre les volumes de l'édifice et les « lignes naturelles » du tissu urbain et du paysage (Meier et Sean, 1999).



Figure IV.28 : Musée Nykytaiteen Kiasma, Helsinki, Finlande
Source : Peressut L. B., 1999.

Le parcours dans les salles d'exposition est de type labyrinthe. Les salles quant à elles sont conçues avec l'utilisation des mêmes matériaux, le sol est composé de dalle de granito de couleur grise, le plafond et les parois sont en plâtre blanc.

Chez Holl, la lumière semble être l'ossature autour de laquelle se matérialise la construction. La lumière ne sert pas l'espace, c'est plutôt l'espace qui résulte de conditions précises d'éclairage. Les ouvertures, véritables percées, sont la marque de son architecture, par leur façon unique d'occuper sans distinction plusieurs parois d'une même salle. C'est probablement ce qui profère à ses ouvrages le caractère d'un lieu de culte à une religion solaire inavouée (Foulon, 2001).

2.10. Le musée situé en Suède :

2.10.1. le musée d'Art moderne et d'Architecture Stockholm, Suède (Rafael Moneo 1990-1997) :

Cette véritable « couronne muséale » entoure l'île de Skeppsholmen, qui constitue pour le cœur « aquatique » de la capitale suédoise le noyau solide et remarquable, et qui abrite le musée de la photographie et le musée de l'Asie orientale. Depuis les années soixante, l'île accueille aussi les sièges provisoires des musées d'Art moderne et d'Architecture. Afin de donner à ces deux derniers un emplacement commun et définitif, un concours international a été lancé 1990-1991 pour la zone des édifices du XVIIIème siècle destinés à la marine militaire. Après leur abandon dans les années cinquante, ceux-ci occupent encore l'île. L'un d'entre eux, le Tyghuset, est déjà le siège du musée de l'Asie orientale.

Le projet vainqueur, celui de Moneo, intègre dans son dessin deux des édifices préexistants. En se rattachant parallèlement au long corps des anciennes écuries (Tyghuset), il fait de la force de leur dessin le principal élément générateur de la nouvelle intervention. Situé le long de la déclivité naturelle de la petite colline formant l'île, le musée, plus qu'une architecture globalement reconnaissable, se présente comme un « profil » modelant le site (Figure IV.29). Le parcours est du type labyrinthe, ou le visiteur peut commencer à partir d'un point donné, sans aucune logique de déplacement. Le sol dans les salles d'exposition est en bois marron clair, et les murs et le plafond en blanc (Peressut, 1999).

Il est primordial d'assurer une fenestration suffisante entre l'atrium et les espaces adjacents et de mettre en valeur la zone éclairée naturellement, aussi appelée zone passive. Le degré d'ouverture vitrée de la façade intérieure peut diminuer progressivement du bas vers le haut pour tenir compte de la disponibilité de la lumière naturelle et éviter la surchauffe des espaces situés près de la toiture de l'atrium. Le degré d'ouverture de celle-ci doit tenir compte de l'accès à la lumière zénithale d'un ciel diffus (couvert), tout particulièrement pour les climats nordiques (condition critique), mais aussi de la géométrie solaire et de son incidence sur l'éblouissement et les conditions thermiques (Meier et Sean, 1999).



Figure IV.29 : le musée d'Art moderne et d'Architecture de Stockholm, Suède
Source : Peressut L. B., 1999.

2.11. Le musée situé en Grèce :

2.11.1. Musée de l'Acropole Athènes (Bernard Tschumi 2007):

Le musée est l'œuvre de Bernard Tschumi conçu en 2007 dans le quartier de Makrygiannis, au sud de l'Acropole. Le bâtiment peut résister à un séisme de puissance 10 (le maximum) sur l'échelle de Richter. Il comprend quatre sous-sols et trois niveaux, le niveau intermédiaire étant constitué par une verrière destinée à permettre la reproduction des conditions naturelles

d'éclairage des sculptures de l'Acropole (Figure IV. 30). On devrait exposer dans le musée de nombreux objets encore jamais vus par le public en raison de l'exiguïté du musée actuel : plus de 4000 objets d'époque archaïque ou postérieure à la construction du Parthénon, des bronzes, de la céramique (Narboni, 2006).

Le parcours est composé de deux parties : i) une linéaire aux différents niveaux, et ii) une partie en labyrinthe. Les salles d'exposition sont réalisés avec les mêmes matériaux dans l'ensemble du parcours. On peut y constater une dalle de sol de couleur grise, des murs et un plafond en plâtre blanc.



Figure IV. 30 : Musée de l'Acropole Athènes
Source : Tschumi, 2007.

Selon l'architecte, les conditions d'animation des espaces d'exposition s'articulent autour de la lumière naturelle. Non seulement la lumière du jour à Athènes diffère de la lumière à Londres, Berlin ou New York, mais aussi la lumière pour l'exposition de la sculpture diffère de la lumière impliquée dans l'affichage des peintures ou des dessins. Le nouveau musée pourrait être décrit comme un environnement de lumière naturelle ambiante, concerné par la présentation d'objets sculpturaux en son sein, dont l'affichage change tout au long de la journée.

La collection du Musée de la Nouvelle Acropole est constitué principalement de sculptures, dont plusieurs à la décoration originale des monuments de l'Acropole. Ces œuvres ont été créées pour être vu en plein jour, éclairée par des changements subtils de la lumière toute la journée. L'utilisation du verre dans la conception du bâtiment permet l'intégration de la

lumière naturelle dans les galeries, assurant ainsi des conditions d'exposition similaires la lumière naturelle inonde le rez-de-chaussée du Parthénon. La galerie est filtrée par un atrium de verre de l'étage de la galerie aux étages inférieurs. Les Puits de lumière, l'ombre des murs de verre, et des ouvertures rectangulaires, aident également à améliorer les flux de lumière à travers le bâtiment (Narboni, 2006).

2.12. Le musée situé en Norvège :

2.12.1. Aukrustsentret Alvdal ,Norvège (Sverre Fehn 1993-1996):

Le musée se situe en Norvège dans la vallée d'Alvdal. Il est conçu par l'architecte Sverre Fehn, entre 1993 et 1996, et abrite des objets d'art ancien. La rationalité géométrique de la ligne droite se mêle ainsi à des formes plus organiques. Elle établit un rapport plus étroit avec les formes naturelles du lieu, elle soutient –selon les termes mêmes de Fehn « l'idée que le musée lui-même qui se transforme en une partie de la nature ». (Fehn, 1994, p. 126)(Figure IV.31)

L'architecte a caché à l'entrée du musée les locaux de service, par des séparations très originales, les vestiaires, les bureaux, la boutique. La cuisine de la cafétéria et le dépôt sont organisés selon une suite rectiligne fermée, protégée par le grand versant du toit. Ce chemin descend jusqu'au sol des espaces d'exposition donnant sur l'extérieur grâce à de grandes baies vitrées placées entre les demi-colonnes, revêtues de bois, qui soutiennent la couverture (Meier et Sean, 1999).



Figure IV.31 : Aukrustsentret Alvdal, Norvège
Source : Peressut L. B., 1999.

Le parcours dans le musée d'Alvdal est un parcours linéaire qui obéit dans sa logique à l'architecture des murs inclinés. Le musée appartient dans sa conception au courant moderniste, on qualifie souvent l'architecte Sverre Fehn de « moderniste poétique ». Cet architecte est convaincu que les musées avaient pris la place des cathédrales de jadis et que la

société voulait, par ceux-ci, donner une immortalité aux objets. Le bâtiment a été littéralement construit autour de trois arbres et la lumière y est le matériau le plus important. Les espaces d'exposition sont ouverts les uns sur les autres, et le déplacement du visiteur se fait à travers une artère dans le sens positif (de la porte d'entrée principale vers l'espace d'exposition), pour l'allé et négatif pour le retour (vers la sortie). La salle d'exposition quant à elle est de forme géométrique simple, et l'inclinaison des parois donne à l'espace une certaine homogénéité par rapport à la taille du corps humain. Le principal matériau utilisé est le bois pour le plafond et les murs, un parquet de couleur grise pour le sol. Les baies des salles d'exposition sont du même type. La conception en termes de lumière, est magistrale et transcende l'espace par les raies de lumière naturelle qui s'infiltrèrent dans les interstices de ces blocs de bois.

3. Séquences et lumière naturelle : une application du modèle d'analyse :

Le modèle d'analyse développé dans le cadre de cette recherche en vue de l'étude de la topologie lumineuse (voir le chapitre III) a fait l'objet d'une application-test. Cette dernière a été menée pour le cas du Musée Beyler Riechen conçu par Renzo Piano entre 1994 et 1997.

Quatre étapes permettent de déceler les différentes séquences lumineuses constituant le parcours muséal.

3.1. Etape 01 :

Dans un premier temps on a pris les plans de chaque niveau du musée tirés chacun sur une feuille de format A3. On superpose sur chaque plan une feuille de calque du même format, et on dessine avec une ligne en couleur le parcours, le parcours vécu (voir chapitre III) (Figure IV. 32)

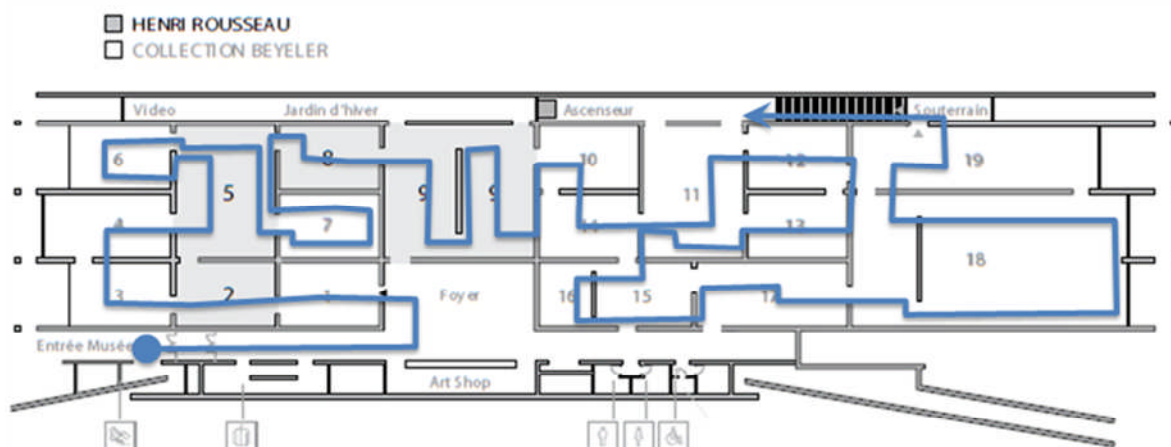


Figure IV. 32 : Schéma qui illustre la trajectoire du parcours
Source : Auteur, 2011.

3.2. Etape 02 :

Sur une autre feuille de calque transparent et avec une autre couleur, on situe les baies zénithales et latérales. On se réfère aux différents pièces graphique illustrant le projet notamment les coupes. On dessine ensuite les axes de toutes les baies latérales et zénithales. (Figure IV. 33)

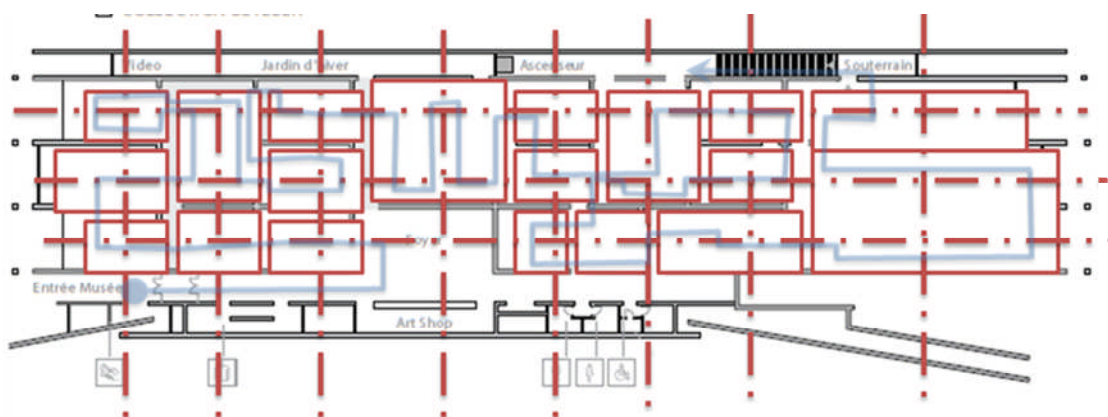


Figure IV. 33 : Schéma qui illustre le positionnement des axes des baies
Source : Auteur, 2011.

3.3. Etape 03 :

On détermine après, les axes à mi-distance entre les axes des baies, les nouveaux axes déterminent les séquences, qui seront nommés par la lettre S et nombre qui situe la séquence dans le parcours.

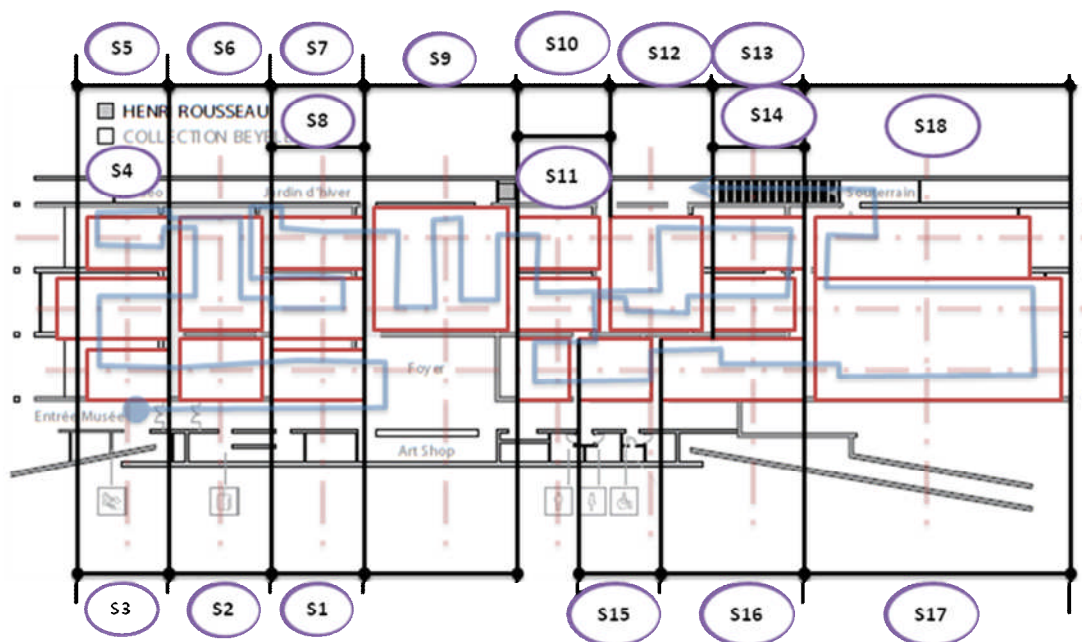
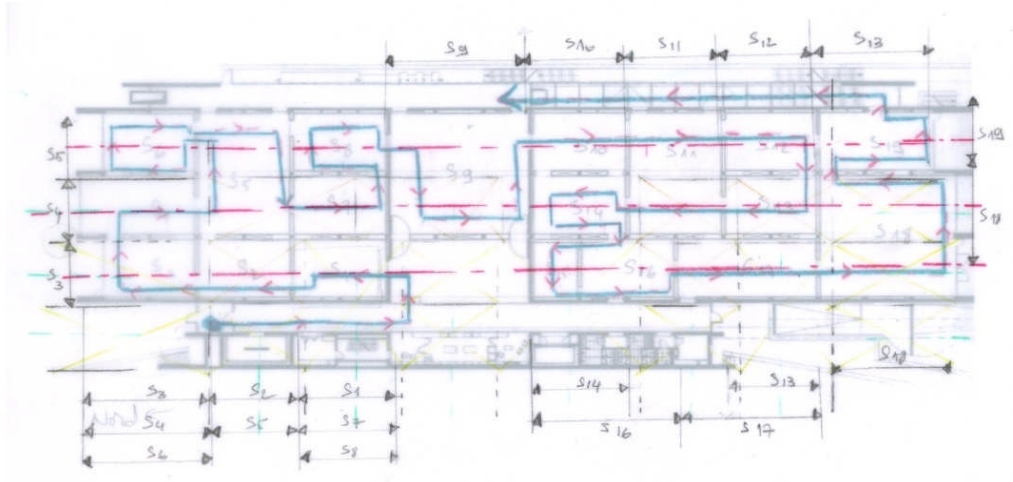


Figure IV. 34 : schéma qui illustre le dessin de la séquence.
Source : Auteur, 2011.

- **Résultat obtenu manuellement :**



3.4. Etape 04 :

Pour chacune des séquences, on introduit les critères descripteurs (voir chapitre III) dans un tableau qui sert de base de données, comportant l'ensemble des variables. Relatives au parcours, l'espace et la baie. (Tableau IV. 03-05)

| | | | |
|------------------|--|---|-------------|
| Parcours | i) linéaire, ii) centré, iii) labyrinthe | | |
| Séquences | la baie | i)-le type d'éclairage, ii)-l'orientation, iii)-la position, iv)-l'inclinaison)-la forme, vi)-la taille, vii)-le vitrage, viii)-le complément de vitrage. | |
| | L'espace | Sol | Texture |
| | | | Couleur |
| | | | Inclinaison |
| | | plafond | Texture |
| | | | Couleur |
| | | | Inclinaison |
| | | Mur de la baie | Texture |
| | | | Couleur |
| | | | Inclinaison |
| | Mur en face de la baie | Texture | |
| | | Couleur | |
| Inclinaison | | | |

Tableau IV. 03 : Constituantes le descripteur de la recherche
Source : Auteur, 2011.

4.Exemple de lecture détaillée :

4.1.Séquence 01 :

- On prend juste les parois existantes en fond de plan, et le parcours dessiné sur une feuille en calque. (Figure IV. 35)

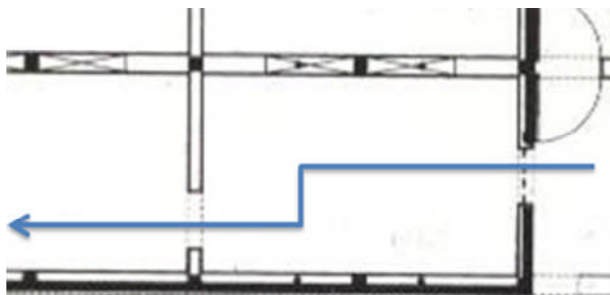


Figure IV. 35 : portion du plan avec parcours séquence 01
Source : Auteur, 2011.

- La vue en plan que nous avons utilisé, n'informe pas sur la nature des baies, on aura besoin des coupes pour déterminer les axes des baies zénithales qui peuvent exister. (Figure IV. 36)

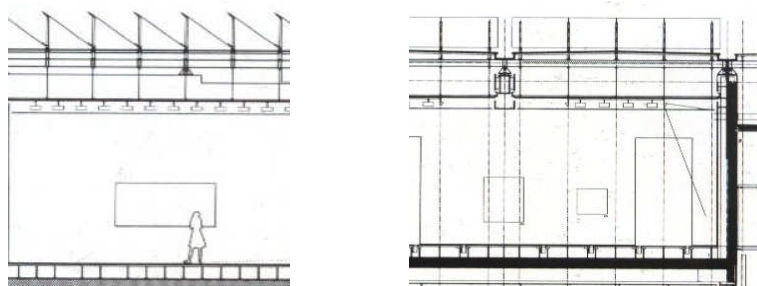


Figure IV. 36: Coupes sur la séquence 01
Source : Auteur, 2011.

- Les coupes consultées nous ont offert d'autre informations, il existe une baie zénithale dont les limites occupent la surface totale du plafond, et à partir de là, on peut dessiner les axes de la baie zénithale sur une deuxième feuille en calque. (Figure IV. 37)

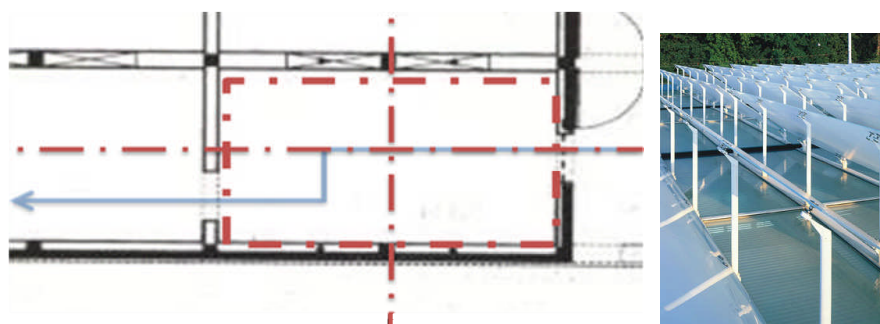


Figure IV. 37: portion du plan avec parcours et axes de la baie
Source : Auteur, 2011.

- On dessine après sur une autre feuille en calque, les axes délimitant la séquences qui sont situés au milieu de la parois. et on nomme la séquence suivant son ordre et sa position dans le parcours. (Figure IV. 38 –39)

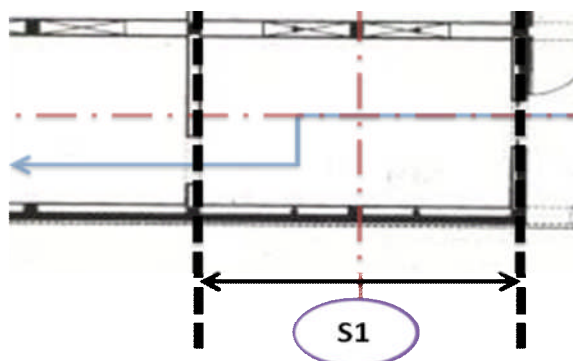


Figure IV. 38 : limite de la séquence

Source : Auteur ,2011.



Figure IV. 39 : intérieur du musée

Source : Peressut L. B., 1999.

Remarque :

La séquence 02 a les mêmes caractéristiques que celle qui la précède, on note les caractéristiques dans le tableau descripteur, la séquence 03 quand a elles diffèrent de celle qui la précèdent, on la détaille. Et on continue à explorer séquence par séquence.

4.2. Séquence 03 :

- Tout comme dans la première séquence, cette partie du parcours nous révèle l'existence d'une baie latérale, on revient à la coupe, pour en déceler d'autre détail, et là on trouve aussi une baie latérale de la même typologie que celle de la séquence 01. (Figure IV. 40)

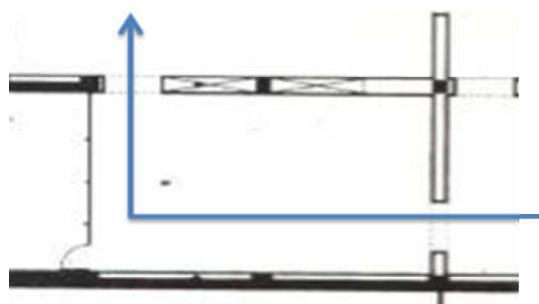


Figure IV. 40 : portion du plan avec parcours séquence 02

Source : Auteur, 2011.

- Dans la deuxième étape, on dessine les axes des baies (la latérale et la zénithale). (Figure IV. 41-42)

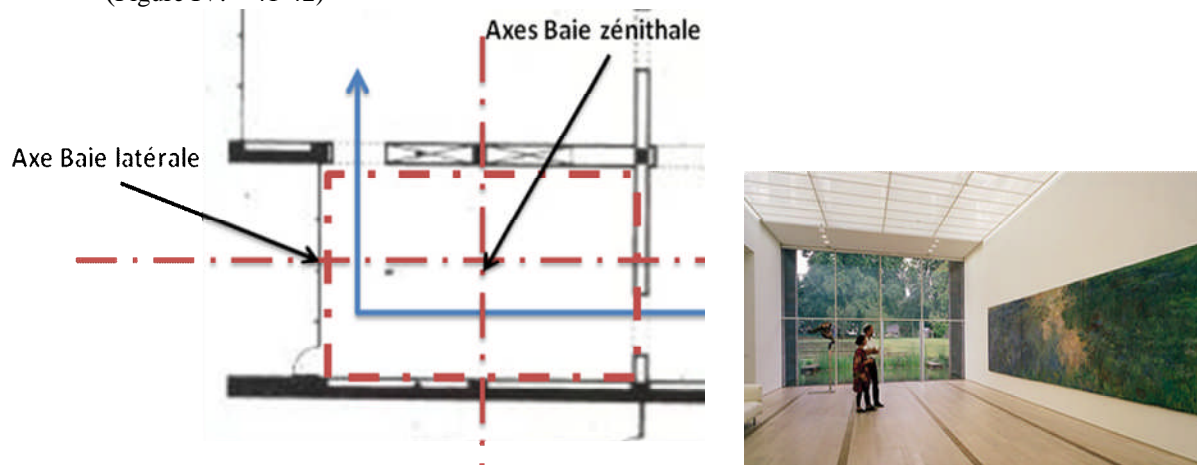


Figure IV. 41-42 : portion du plan avec parcours et axes de la baie, photo ambiance, Source : Auteur, 2011.

- On dessine ensuite sur un autre calque les limites de la séquence, qui sont caractérisés par le milieu de la paroi où se trouve la baie latérale. (Figure IV. 43)

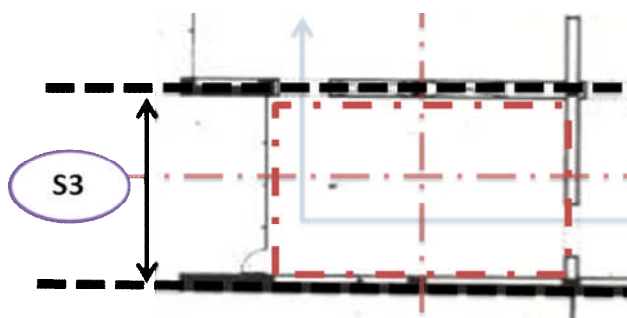


Figure IV. 43: coupe sur le musée Source : Auteur, 2011.

- **Résultats obtenu pour ce cas d'étude (Tableau IV. 04):**

| Les séquences | | |
|---------------|----------------|--------------|
| Type 01 | | 13 Séquences |
| Type 02 | Orientation 01 | 03 Séquences |
| | Orientation 02 | 02 Séquences |
| | | 18 Séquences |

Tableau IV. 04: nombre de séquence obtenu d'après le descripteur Source : Auteur, 2011.

5. Caractéristiques du cas :

| La séquence | BAIE | | | | | | | | | | PAROIS (ESPACE) | | | | | | | | |
|-------------|------------|-------------|--------------------------|-----------|--------------|--------|----------|-------------|------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------|-----------------|-------------|-------------|-----------------|-------------|
| | La baie | Orientation | Type d'éclairage naturel | Forme | proportion | Taille | Position | Inclinaison | Vitrage | Complément de vitrage | inclinaison sol | inclinaison plafond | inclinaison mur | Couleur sol | couleur plafond | couleur mur | texture sol | texture plafond | texture mur |
| 1 | horizontal | - | zénithal | rectangle | 100% Plafond | grande | - | - | transparent 50% | lacune amovible | - | - | - | marron claire | transparent | blanc | lisse | lisse | lisse |
| 2 | horizontal | - | zénithal | rectangle | 100% Plafond | grande | - | - | transparent 50% | lacune amovible | - | - | - | marron claire | transparent | blanc | lisse | lisse | lisse |
| 3 | horizontal | - | zénithal | rectangle | 100% Plafond | grande | - | - | transparent 50% | lacune amovible | - | - | - | marron claire | transparent | blanc | lisse | lisse | lisse |
| | vertical | nord | latéral | rectangle | 100% mur | grande | - | - | transparent 100% | Une avancée | | | | | | | | | |

Tableau IV.05 : Tableau descripteur de l'analyse séquentielle

Source : Auteur, 2011.

Conclusion :

Un ensemble de trente musées récents ont été présentés et décrits en tant que corpus d'étude pour la présente recherche. Nous nous sommes situés entre la fin du 20^{ème} siècle et le début du 21^{ème} siècle, vingt trois musées étaient conçus entre 1980 et 2000, et sept entre 2000 et 2010.

Les intentions lumineuses des architectes de ces musées ont bel et bien existé dans la conception initiale des musées, et ont été exposées en vue de fonder leur choix.

Les objets de ce corpus n'appartiennent pas tous aux mêmes tendances stylistiques et présentent donc une variété sur le plan formel. De l'extérieur de l'œuvre à son l'intérieur, on a remarqué des musées du style moderne, déconstructiviste, ou encore ceux qui appartiennent à la nouvelle avant-garde. Ceci devient un paramètre très fort dans la conception du musée. Il y a aussi été remarqué une variété de dispositifs servant cet objectif.

Un musée de ce corpus a fait l'objet d'une application du modèle d'analyse conçu pour cette recherche et a démontré la faisabilité d'une telle démarche analytique, pour la constitution de nos descripteurs.

Chapitre 05:

La lumière des séquences muséales

Introduction :

Dans le présent chapitre, nous allons explorer les objets du corpus d'étude, en se basant sur l'analyse séquentielle et ses résultats, nous allons procéder à la critique de chaque cas d'étude. Il s'agit dans un premier temps, de lire les propriétés du parcours tracé sur le fond de plan, de recenser les types de séquences qui ont les mêmes particularités et caractéristiques, dans des groupes de type pour chaque musée.

Après cette étape, nous allons explorer de près les caractéristiques des séquences. Dans un premier temps, celles des parois, donc de la conformation architecturale. L'étude portera sur :i) les couleurs utilisée dans l'espace architectural, ii) les textures, et iii) enfin la morphologie de la paroi, qui est exprimée par la présence ou l'absence d'inclinaison dans les parois.

Dans un second temps, nous allons passer aux caractéristiques des baies, on définira : i) le type d'éclairage, en tant qu'élément prédominant de la séquence, ii) les orientations majeurs pour les baies latérales, et iii) l'ensemble des critères influant sur influençant la quantité de lumière à l'intérieur de l'espace, en rapport directe avec la baie.

1. Les musées situés en France :

1.1. Musée départemental préhistoire (Roland Simounet 1981):

• **Le Parcours :**

La conception de ce musée est basée sur le principe de la symétrie. On peut diviser le parcours en trois parties. Deux sont symétriques et une qui est libre constituant le point central de la symétrie (Figure V. 01).

• **Les séquences :**

La première partie du parcours est symétrique à la deuxième partie. Elle comporte trois séquences de type 01 et deux séquences de type 02. La deuxième partie quant à elle est différente de la première. La variation est observée dans l'orientation avec deux types, le 03, et le 04. (Tableau V .01)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 03 |
| TYPE 02 | 02 |
| TYPE 03 | 03 |
| TYPE 04 | 02 |
| TOTAL | 10 |

Tableau V .01 : les séquences muséales

Source : auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** on a constaté, d'après l'analyse, qu'il y a une absence de variation concernant les caractéristiques de l'espace dans l'ensemble des séquences, aucune inclinaison des parois n'est constaté. Les textures des murs et du plafond sont lisses. Celle du sol est rugueuse. Les couleurs des murs et du plafond sont d'un blanc de nuance grise sombre. Le sol est de couleur noire foncée.

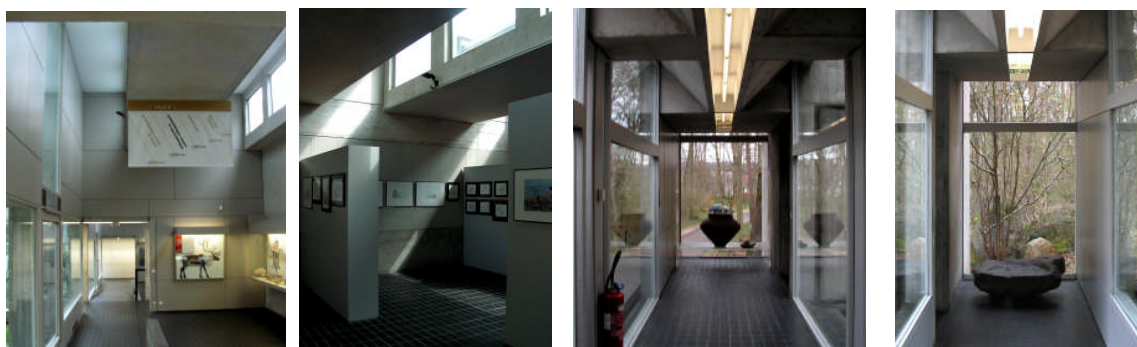


Figure V. 01 : Musée départemental de la préhistoire

Source : Semounet R., 1994.

2. **Etude de la baie :** On constate une dominance de l'éclairage latéral (64%) répartie de manière logique sur les quatre orientations : i) un grand pourcentage pour l'EST et l'OUEST (39%), et ii) un faible pourcentage pour le SUD et le NORD (11%).

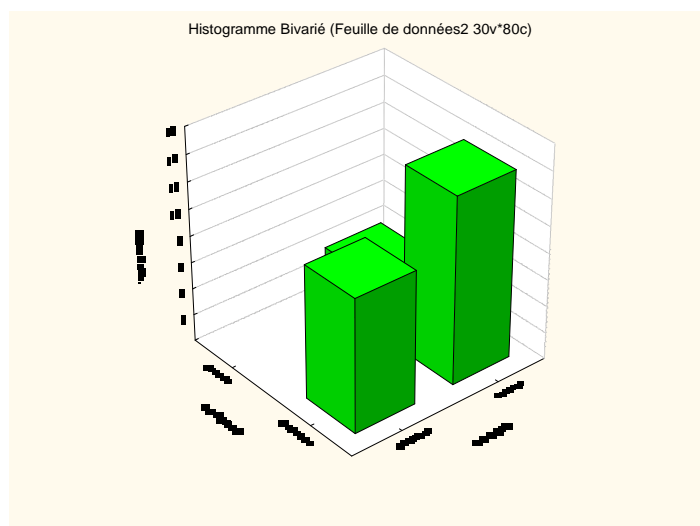


Figure V. 02 : Musée départemental de la préhistoire

Source : Auteur, 2011.

D'après l'analyse, on remarque une dominance de baies latérales de taille moyenne, suivie par les baies zénithales de taille moyenne, et des baies latérales de grande taille. (Figure V. 02)

1.2. Musée des Beaux Arts de Grenoble (Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras. 1990-1994) :

• **Le parcours :**

Le parcours dans ce cas d'étude se situe dans un seul niveau et se divise en deux parties : i) une première où le type d'éclairage est uniquement latéral, et ii) une deuxième où il y'a une variation du type d'éclairage (latéral et zénithal).

Le passage d'un espace d'exposition vers un autre se fait par le biais d'un passage qui ressemble à une porte (Figure V. 03-04-05).

• **Les séquences :**

Le nombre total des séquences dans le musée est de 23 séquences. Dix neuf séquences sont de la même nature. C'est la partie la plus variée du parcours où on trouve deux types d'éclairage, le latéral et le zénithal.

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 19 |
| TYPE 02 | 04 |
| TOTAL | 23 |

La deuxième partie du parcours quant à elle est constituée de 04 séquences dont le type d'éclairage est l'éclairage latéral. (Tableau V .02)

Tableau V .02 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

• **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : Toutes les séquences ont pratiquement les mêmes caractéristiques : i) pas d'inclinaison concernant les parois, ii) la texture est lisse pour l'ensemble des limites de la séquence, et iii) les couleurs ne varient pas (le marron foncé pour le sol, et le blanc pour le plafond et les murs).



Figure V. 03-04-05 : Musée des beaux arts de Grenoble

Source : Félix A, 2011.

2. **Etude de la baie :** le type d'éclairage dominant dans le musée est celui latéral (60%), de forme rectangulaire et de taille variée. Nous constatons aussi une dominance de l'orientation EST (75%), suivies par les baies d'orientation OUEST (25%). Toutes les baies sont de forme rectangulaire et de taille variée.

1.3. Musée national de Tayac (Jean-Pierre Buffi 1985-2004) :

Le parcours :

Dans ce cas d'étude particulièrement, il est à constater que la forme de l'édifice ressemble à celle d'un bateau qui s'inscrit dans une pente en terrain rocheux. La première partie du parcours dans le premier niveau est la plus petite de tout le parcours.

Dans le deuxième niveau, le parcours se divise en deux parties. Une première partie variable où il existe deux types d'éclairage. Les espaces d'expositions y sont séparés par des cloisons, et le déplacement se fait de salle en salle. On accède et on sort de la même porte. La deuxième partie du parcours conduit à la sortie du musée. Elle est linéaire et suit parallèlement la forme du mur (Figure V. 06-07).

- **Les séquences :**

Le total des séquences dans ce musée est de 31 séquences. Les séquences du type 01 au type 03 appartiennent au premier niveau et sont toutes d'un éclairage latéral. Le reste des séquences, du type 04 au type 06, appartiennent au deuxième niveau, où on constate des variations dans le type d'éclairage, et d'orientation. (Tableau V .03)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 03 |
| TYPE 02 | 04 |
| TYPE 03 | 04 |
| TYPE 04 | 06 |
| TYPE 05 | 05 |
| TYPE 06 | 07 |
| TOTAL | 31 |

Tableau V .03 : les séquences muséales

- **Caractéristiques des séquences :**

Source : Auteur, 2011.

1. **Etude de l'espace :** L'espace garde pratiquement l'ensemble de ses caractéristiques. Les variations ou les discontinuités de sa morphologie sont absentes. Ceci revient à l'absence d'inclinaison des limites de la séquence. Quant aux textures, elles sont toutes lisses. Pour les couleurs, le sol est de couleur grise claire, et les parois et le plafond sont de couleur blanche.

2. **Etude de la baie :** le type d'éclairage dominant dans le musée est le latéral (69%). La majorité de baies sont de grande taille et de forme rectangulaire. L'orientation NORD-EST est celle qui domine (58%), vient ensuite l'orientation EST et OUEST, (21%). Quant à l'éclairage zénithal (31%), la forme de toutes les baies est rectangulaire et de grande taille.



Figure V. 06-07: Musée national de Tayac

Source: BUFFI J.P, 2010.

1.4. Musée du quai de Branly Nouvel (Jean Nouvel 2006):

• **Parcours :**

L'intérieur de l'édifice est un lieu riche en émotion. Le parcours n'est qu'une ligne que le visiteur empreinte sans changement brusque de direction. L'architecture des espaces d'exposition guide le flux de la visite (Figure V. 08-09-10).

• **Les séquences :**

Les séquences de type 01 se trouvent au premier niveau de l'espace d'exposition. Elles sont caractérisées par des ouvertures de plusieurs formes posées de manière multidirectionnelle. Quant au type 02, on le trouve dans les autres parties et niveaux de l'espace d'exposition. (Tableau V .04)

| Le parcours | Le nombre de séquences |
|-------------|------------------------|
| TYPE 01 | 20 |
| TYPE 02 | 38 |
| TOTAL | 58 |

Tableau V .04 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

• **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** Il est à remarquer que d'après l'analyse effectuée sur ce cas d'étude, les caractéristiques demeurent inchangées pour l'ensemble des séquences et sans inclinaison pour les parois. Les textures sont toutes lisses. Le sol est de couleur gris clair, le plafond est gris foncé, les parois sont de couleur rouge, ce qui plonge les séquences dans une ambiance sombre.

2. **Etude de la baie :** Le musée est à 100% équipé d'un éclairage latéral. Les baies sont réparties sur deux grandes orientations : i) NORD-OUEST (67%), ii) SUD-EST (33%).



Figure V. 08-09-10: Musée du quai de Branly Nouvel

Source : Nouvel J, 2009.

D'après l'analyse bivariée on peut dire que la répartition des baies est faite de manière homogène en matière de taille. Il n'existe pas une grande différence entre le nombre de baies de petite, moyenne, ou grande taille (Figure V. 11).

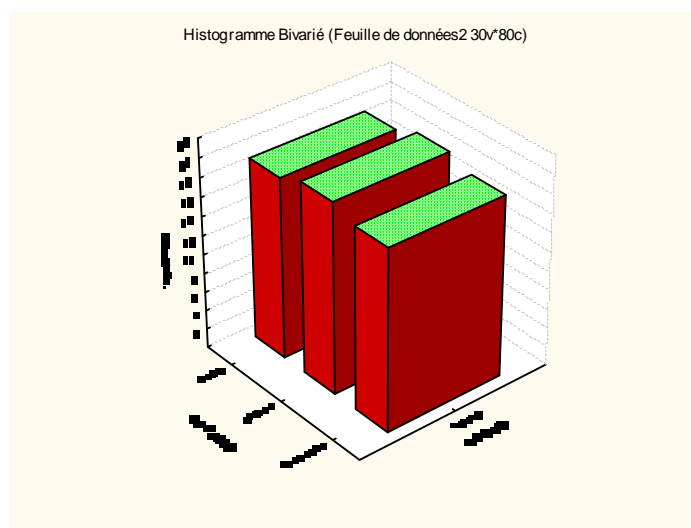


Figure V. 11 : Correspondance entre Taille-Type d'éclairage (Musée du Quai de Branly)

Source : Auteur, 2011.

Il est à remarquer aussi que, pour l'ensemble de baies orientées SUD-EST, l'architecte a utilisé un complément de vitrage pour la protection (stores amovibles).

1.5. Musée de l'histoire naturelle (Paul Chemetov et Borja Huidobro 1987-1993) :

- **Le Parcours :**

Le parcours dans ce cas d'étude, est de forme régulière. Il suit parfaitement la forme de la coursive d'exposition qui donne sur la cour principale d'exposition au rez-de-chaussée.

Le musée est conçu comme une galerie d'exposition, dont toute la partie centrale baigne dans un éclairage zénithal toute la journée. Toutes les parties qui l'entourent sont ouvertes vers le patio (Figure V. 12).

• **Les séquences :**

Toutes les séquences dans ce parcours sont semblables. La distinction entre un type et un autre est due à une variation de type d'orientation. (Tableau V .05)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 09 |
| TYPE 02 | 11 |
| TYPE 03 | 11 |
| TYPE 04 | 16 |
| TYPE 05 | 07 |
| TOTAL | 54 |

Tableau V .05 : Les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

• **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** L'espace garde toute ses caractéristiques morphologiques dans toutes les séquences, en raison d'une absence d'inclinaison des parois. La texture est lisse pour toutes les parois, les couleurs sont claires pour l'ensemble des parois, un marron claire pour le sol et du blanc pour le plafond et les murs.



Figure V. 12: Musée de l'histoire naturelle

Source : Auteur, 2011.

2. **Etude de la baie :** L'éclairage naturel dans le musée est à moitié latéral ou zénithal. Pour l'éclairage latéral, nous remarquons une variation d'orientation, une dominance de l'éclairage NORD (42%). L'orientation SUD est pour 23% des baies latérales, l'orientation OUEST pour 19%, et enfin l'orientation EST pour 17%.

Il est à remarquer que les baies sont, de forme rectangulaire et de grande taille quelque soit le type d'éclairage.

1.6. Concours MQB Rudy Ricciotti 1994 :

- **Le Parcours :**

Dans ce musée, le parcours se divise en deux niveaux. Le premier est encastré au sol, doté d'un éclairage zénithal, avec une variation de déplacement du corps du à la pente. Le deuxième niveau d'exposition occupe une grande surface à l'étage et caractérisé par la combinaison des deux types d'éclairage (Figure V. 14).

- **Les séquences :**

Le premier niveau abrite douze séquences, d'un seul type d'éclairage, celui zénithal. Le deuxième niveau comporte 24 séquences de plusieurs types dont le type 02, 03, 04 et 05. La différence est dans l'orientation de la séquence. (Tableau V .06)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 12 |
| TYPE 02 | 01 |
| TYPE 03 | 05 |
| TYPE 04 | 03 |
| TYPE 05 | 05 |
| TOTAL | 26 |

Tableau V .06 : les séquences muséales
Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : Il n'existe pas de variation d'inclinaison apparente dans les parois du musée, mais on constate une inclinaison caractérisant le sol du premier niveau. Caractérisé par une pente vers le bas, l'espace est de texture lisse dans l'ensemble des séquences. Pour la couleur, il n'existe pas aussi de variation dans toutes les séquences. Le sol est de couleur grise claire, le plafond est gris foncé, les murs sont de couleur blanche.

2. Etude de la baie : on constate une dominance de l'éclairage zénithal (59%), face à l'éclairage latéral (41%). Ce dernier est réparti sur plusieurs orientations : i) NORD, SUD (38%), ii) OUEST (19%), et iii) EST (6%).

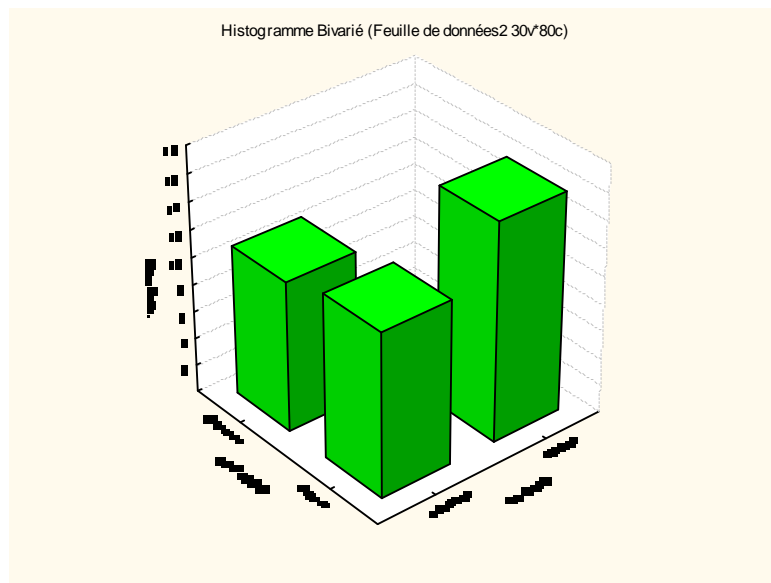


Figure V. 13 : Musée du Quai de Branly, (Ricciotti)

Source : Auteur, 2011.

L'analyse bivariée nous permet aussi de constater que les baies zénithales sont de taille moyenne et grande et sont pratiquement égales en nombre. Les baies zénithales sont toutes de grande taille (Figure V. 13).



Figure V. 14 : Photo de rendu du musée du Quai de Branly

Source: Ricciotti R, 1994.

2. Les musées situés en Allemagne :

2.1. Musée Beyeler Riehen (Renzo Piano 1998) :

- **Le Parcours :**

Les salles sont d'une tranquillité parfaite, que ne vient troubler aucun détail technique ou décoratif. Calme et mouvement, concentration contemplative et «compréhension déambulatoire» s'équilibrent dans une succession de salles bien dosées. Par son élégance

discrète, cette architecture sert entièrement l’art, sans pour autant se dissimuler d’elle-même (Peressut L. B., 1999) (Figure V. 15-16)

• **Les séquences :**

Le parcours du musée est composé de 19 séquences, réparties sur 04 types. La variation de ces derniers est due à une variation de type d’éclairage, et l’orientation de la baie latérale qui caractérise la séquence. (Tableau V .07)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 04 |
| TYPE 02 | 03 |
| TYPE 03 | 07 |
| TYPE 04 | 05 |
| TOTAL | 19 |

Tableau V .07 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

• **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l’espace : il est à remarquer que le plafond est totalement ouvert au ciel, constitué de baies zénithales. L’espace dans l’ensemble des séquences garde ces caractéristiques spatiales. Aucune inclinaison concernant les parois. Une même texture lisse est adoptée pour toutes les limites des séquences. Le sol est de couleur uniforme marron claire, et les parois de couleur blanche.

2. Etude de la baie : le musée est à dominance d’éclairage zénithal (61%). Les baies zénithales occupent pratiquement (100%) de la surface totale du plafond, l’éclairage latéral est de (39%), majoritairement d’orientation EST (58%), l’orientation NORD (25%), et l’orientation SUD à 17%. Toutes les baies du musée sont de grande taille.

Les baies horizontales sont protégées par des Lucarnes amovibles qui règlent et gèrent de manière instantanée la quantité de lumière naturelle à l’intérieur du musée.

Pour les baies latérales et quel que soit leurs orientations (SUD ou NORD), elles sont protégées par une avancée horizontale que l’architecte a conçu comme élément décoratif.



**Figure V. 15-16 : Musée Beyeler Riehen
Peressut L. B., 1999.**

2.2. Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Jacques Herzog and Pierre de Meuron 1989-1992):

- **Le Parcours :**

La conception architecturale de l'édifice est de forme régulière. Le parcours obéit à une logique de déplacement entre les salles d'exposition dans le sens horizontal comme dans le sens vertical (Figure V. 17-18).

- **Les séquences :**

Dans le premier niveau du musée, on trouve deux types de séquence, le type 01 et le type 02. La différence entre les deux types revient au changement de l'orientation de la baie.

Dans le deuxième niveau il y a deux séquences de type d'éclairage latéral, et au dernier niveau une combinaison entre l'éclairage zénithal et latéral. Dans ce dernier niveau, on trouve un nombre important de séquences (20). (Tableau V .08)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 05 |
| TYPE 02 | 07 |
| TYPE 03 | 02 |
| TYPE 04 | 20 |
| TOTAL | 34 |

Tableau V .08 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : les caractéristiques de l'espace demeurent les mêmes pour tous les espaces. On observe une absence d'inclinaison dans les parois. La texture est lisse pour toutes les parois du musée. Le sol est le même dans le musée et il est de couleur marron foncée. Les murs quant à eux sont de couleur blanche.



Figure V. 17-18 : Musée SAMMLUNG GOETZ Munich

Source: Peressut L. B., 1999.

2. **Etude de la baie :** L'éclairage latéral est dominant (60%) par rapport a celui zénithal (40%), L'éclairage existe en deux orientations : i) OUEST (54%) et ii) EST (46%).

Toutes les baies sont de forme rectangulaire. Les baies latérales sont de grande taille et les baies zénithales sont de taille moyenne pour l'ensemble du parcours.

2.3.Humbuguer Bahnhof museum ,fur Gegenwart,Berlin (Josef Paul Kleihues 1988):

• **Le Parcours :**

Le parcours se divise en deux parties dans le premier niveau. Une première partie conçue symétriquement, un deuxième constituant l'aile libre de la première partie.

Le deuxième niveau est composé de deux parties symétriques, dont les accès sont au premier niveau, et sont différents. La caractéristique de ce parcours est qu'il a une forme régulière linéaire qui suit la logique et la disposition des espaces (Figure V. 19-20-21).



Figure V. 19-20-21 : Humbuguer Bahnhof museum ,fur Gegenwart,Berlin

Source: Peressut L. B., 1999.

• Les séquences :

La première partie du parcours, au premier niveau, est basée sur le principe de la symétrie, abritant les types 01, 02, 03,04. La dernière aile qui constitue la deuxième partie du parcours, dans ce niveau, est caractérisée par des séquences de type 06.

Le dernier niveau est composé de séquences symétriques, de type 05 et de type 07, le nombre total des séquences est de 68 séquences. (Tableau V .09)

| Le parcours | Le nombre de séquences |
|-------------|------------------------|
| TYPE 01 | 09 |
| TYPE 02 | 16 |
| TYPE 03 | 11 |
| TYPE 04 | 08 |
| TYPE 05 | 10 |
| TYPE 06 | 05 |
| TYPE 07 | 10 |
| TOTAL | 68 |

Tableau V .09 : les séquences muséales

Caractéristiques des séquences :

Source : Auteur, 2011.

- 1. Etude de l'espace :** on constate qu'il y'a absence de variation concernant les caractéristiques de l'espace dans l'ensemble de séquences. Donc, pas d'inclinaison pour les parois, et uniformité de la texture lisse pour l'ensemble de parois. Les couleurs sont aussi les mêmes pour l'ensemble des séquences, du gris claire pour le sol, du blanc pour les parois et le plafond.
- 2. Etude de la baie :** on constate une dominance de l'éclairage latéral (76%), répartie sur trois orientations, avec 51% pour l'orientation EST ,47% pour l'orientation OUEST, et 02% pour l'orientation SUD.

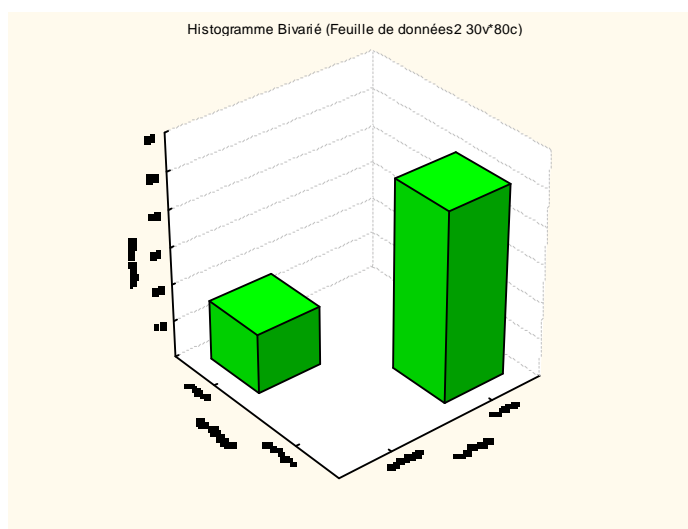


Figure V. 22 : Correspondance Taille-Orientation (Humbguer Bahnhof museum)

Source : Auteur, 2011.

Nous remarquons aussi que toutes les baies zénithales du musée sont de grande taille, alors que les baies qui dominent le musée sont toutes latérales de taille moyenne (Figure V. 22).

2.4. Musée Jean Tinguely (Mario Botta 1993-1996) :

- **Le Parcours :**

Le parcours dans ce cas d'étude est caractérisé par une ligne régulière où la transition entre un espace d'exposition et un autre se fait par le biais d'ouverture dans le mur. Il constitue une ligne fermée, où le point du début est aussi le point de la fin de la visite (Figure V. 23-24).

- **Les séquences :**

Il existe deux types de séquences dans le musée : i) le type 01 comportant des séquences d'éclairage zénithal, et ii) le type 02 est caractérisé par une combinaison entre les deux types d'éclairage. (Tableau V .10)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 07 |
| TYPE 02 | 03 |
| TOTAL | 10 |

Tableau V .10 : les séquences muséales

- **Caractéristiques des séquences :**

Source : Auteur, 2011.

1. Etude de l'espace : Les caractéristiques de la séquence demeurent inchangées. On remarque l'absence d'inclinaison concernant les parois de toutes les séquences. La texture de toutes les parois est lisse. Les couleurs sont de ton claire, un sol marron clair, des parois et un plafond blanc.

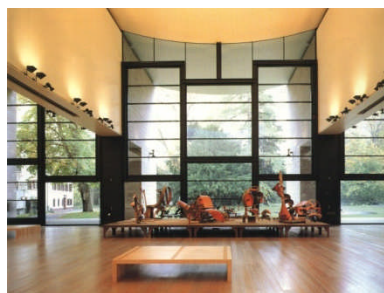


Figure V. 23-24: Musée Jean Tinguely

Source: Peressut L. B., 1999.

2. **Etude de la baie :** La dominance est pour l'éclairage zénithal (77%). L'éclairage latéral quant à lui est présent avec un taux de 23%. Toutes les baies sont orientées vers l'OUEST.

D'après l'analyse, on constate que toutes les baies latérales sont de grande taille, tandis que les baies zénithales sont de taille moyenne (Figure V. 25).

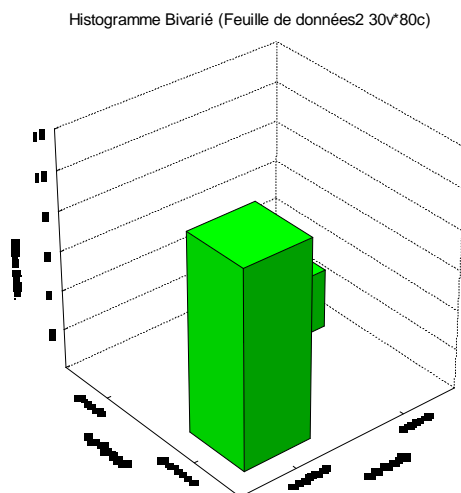


Figure V. 25 : Correspondance Taille-Orientation (musée Jean Tinguely)

Source : Auteur, 2011.

2.5. Musée juif de Berlin (Daniel Libeskind 1999) :

- **Parcours :**

Le parcours est caractérisé par une ligne curviligne, qui revoie à une signification symbolique.

- **Les séquences :**

Le type 01 est caractérisé par l'éclairage zénithal, avec des différences entre la taille de la baie et la taille de l'espace à éclairer. On retrouve dans plusieurs niveaux.

Du type 02 au type 05, on trouve une variation dans la taille de la baie, l'orientation, et aussi sa position. Mais pour tous les cas, c'est des baies latérales. (Tableau V .11)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 25 |
| TYPE 02 | 08 |
| TYPE 03 | 04 |
| TYPE 04 | 06 |
| TYPE 05 | 10 |
| TOTAL | 53 |

Tableau V .11 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** Il n'existe pas de variation dans les caractéristiques de l'espace. Aucune inclinaison des parois n'est observée. Les textures sont toutes lisses. Le sol est de couleur grise. Les parois et le plafond sont de couleur blanche de nuance grise sombre (Figure V. 26-27).

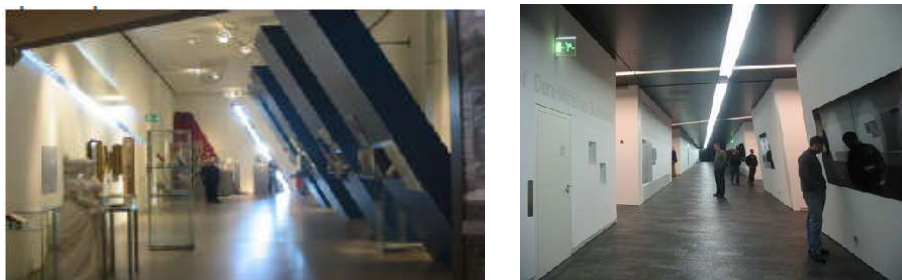


Figure V. 26-27 : Musée juif de Berlin

Source: Peressut L. B., 1999.

2. **Etude de la baie :** d'après l'analyse, il a été révélé que le type d'éclairage dominant est celui zénithal (59%), suivi par l'éclairage latéral (45%). Ce dernier est réparti sur plusieurs orientations : i) SUD-EST (31%), ii) NORD (23%), iii) SUD-OUEST (31%), iv) EST et NORD-EST (12%), et enfin v) OUEST (8%) .

Histogramme Bivarié (Feuille de données1 10v*58c)

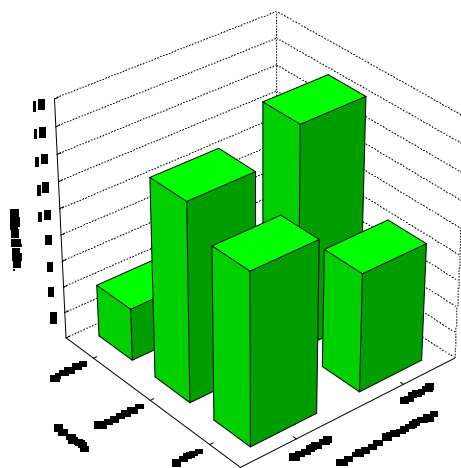


Figure V. 28 : Correspondance taille- type d'éclairage (Musée juif de Berlin)

Source : Auteur, 2011.

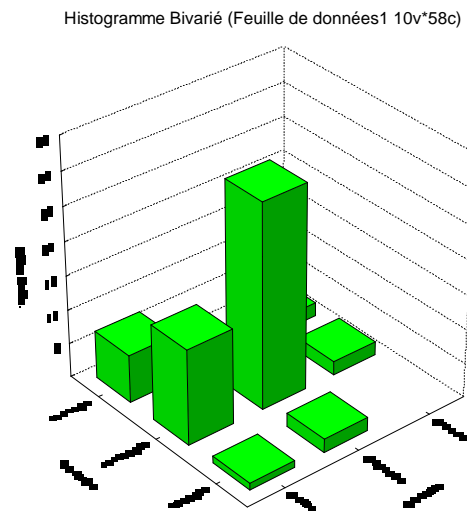


Figure V. 29 : Correspondance Taille- Position (Musée juif de Berlin)

Source : Auteur, 2011.

3. Les musées situés en Espagne :

3.1. Musée Guggenheim Bilbao (Frank O. Gehry 1993):

- **Le parcours :**

Tout comme le cas du Vitra museum, le parcours dans le musée Guggenheim de Bilbao est une promenade architecturale, traçant une ligne de plusieurs courbures. En se basant sur l'effet de surprise, et l'architecture organique du musée, le parcours n'obéit pas à une logique mais les forme des murs guident le visiteur vers différent espaces (Figure V. 30-31-32-33).

Il est à remarquer que le parcours dans ce cas d'étude varie dans plusieurs parties. Cela est dû à la variation du type d'éclairage, ainsi que le niveau abritant l'espace d'exposition.



Figure V. 30-31-32-33 : Musée Guggenheim Bilbao
Source: Peressut L. B., 1999.

- **Les séquences :**

Le nombre total des séquences dans le musée est de trente et un. Le musée offre une variation importante en matière de séquences dont la répartition s'est faite sous dix grands types. La variation dans les séquences est due surtout aux types d'éclairages existants. La variation de l'orientation des baies latérales se réalisent en fonction au niveau dans lequel se trouvent les séquences.

Du type 01 au type 03 c'est des séquences qui appartiennent au niveau 01, du type 05 au type 07 des séquences du deuxième niveau, du type 08 au type 09 des séquences qui appartiennent au troisième niveau. (Tableau V .12)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 02 |
| TYPE 02 | 02 |
| TYPE 03 | 01 |
| TYPE 04 | 02 |
| TYPE 05 | 04 |
| TYPE 06 | 08 |
| TYPE 07 | 02 |
| TYPE 08 | 01 |
| TYPE 09 | 09 |
| TOTAL | 31 |

Tableau V .12 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

Il n'existe donc pas une logique claire de la répartition des type de séquences, ni de leurs dispositions. Cela revient au type d'architecture déconstructiviste, indépendant des règles de géométrie linéaire.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : Nous constatons une discontinuité dans la morphologie des murs, ou l'inclinaison des parois dans quelques parties du parcours est faite de manière multidirectionnelle.

Les textures des limites de la séquence sont toutes lisses. Les couleurs sont les mêmes dans toutes les séquences : le gris clair pour le sol, le blanc pour les murs et les plafonds.

2. Etude de la baie : l'éclairage zénithal constitue 55% de l'éclairage total du musée, nous trouvons aussi 45% d'éclairage latéral, de plusieurs orientations avec une dominance de l'orientation SUD 38%, les baies d'orientation NORD constituent 31%, celle d'orientation OUEST de 15%, ensuite une égalité entre l'orientation SUD-OUEST et NORD-OUEST avec un pourcentage de 8%.

Nous constatons aussi une dominance des baies carrées pour le type d'éclairage zénithal de taille moyenne, ensuite les baies latérales de grande taille et de forme rectangulaire, et un faible nombre des baies zénithales de grande taille et de forme rectangulaire (Figure V. 34-35).

Histogramme Bivarié (Feuille de données1 10v*40c)

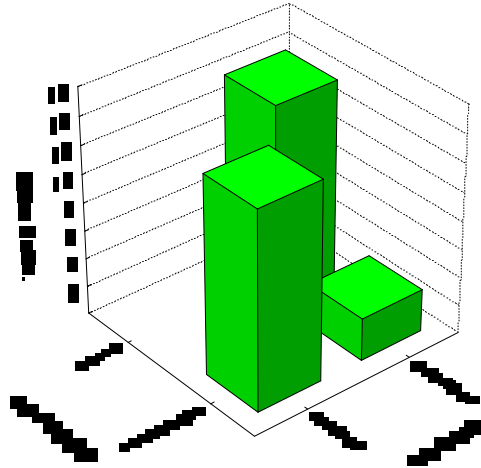


Figure V. 34 : Correspondance Forme-Type d'éclairage (Musée Guggenheim Bilbao)
Source : Auteur, 2011.

Histogramme Bivarié (Feuille de données1 10v*40c)

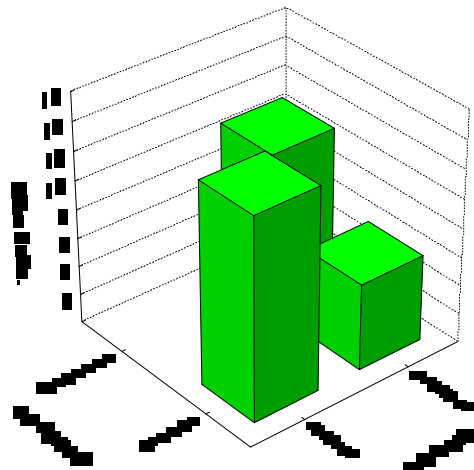


Figure V. 35 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (Musée Guggenheim Bilbao)
Source : Auteur, 2011.

3.2. Centro Gallego de Arte contemporaneo (Alvaro Siza , 1994):

- **Le Parcours :**

Dans ce cas d'étude, le parcours se divise en deux parties sur deux niveaux. Il obéit, dans ce cas, à la conception de l'espace architectural et aux ouvertures existantes entre un espace d'exposition et un autre (Figure V. 36).

- **Les séquences :**

Le premier niveau comporte quatre types de séquences de type 01, basé sur l'éclairage latéral, où la variation est due au changement d'orientation de la baie.

Le deuxième niveau abrite 03 séquences, deux de type 02 caractérisées par l'éclairage zénithal, et une de type 03 caractérisée par les deux types d'éclairage zénithal et latéral. (Tableau V .13)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| <i>TYPE 01</i> | <i>04</i> |
| <i>TYPE 02</i> | <i>02</i> |
| <i>TYPE 03</i> | <i>01</i> |
| <i>TOTAL</i> | <i>07</i> |

Tableau V. 13 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** on constate une absence d'inclinaison dans les parois, composant les séquences. Les textures pour l'ensemble des composantes sont lisses. Les couleurs sont peu différentes, le sol est une nuance du beige clair, les murs et le plafond sont de couleur blanche.

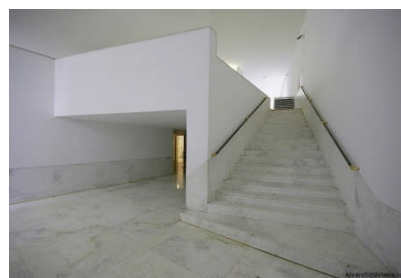


Figure V. 36: Centro Gallego de Arte contemporaneo

Source: Siza A ,1998.

2. **Etude de la baie :** on remarque une dominance de l'éclairage latéral (63%). Deux grandes orientations sont remarquées, l'EST avec 80%, et le NORD avec 20%. L'éclairage zénithal quant à lui est présent dans l'ensemble des séquences 38%.

L'ensemble des baies, quelque soit leurs type d'éclairage, sont de forme rectangulaire et de taille moyenne.

3.3. Musée hydraulique Espagne (Juan Navarro Baldeweg):

Le Parcours : Le parcours dans ce cas d'étude est linéaire sans forme irrégulière. Il suit la logique des espaces d'exposition et le rapport entre un espace et un autre. Toutes les parties du parcours au premier niveau sont dotées d'éclairage latéral. Dans le deuxième niveau, on trouve le puits de lumière (éclairage zénithal) (Figure V. 37-38).

- **Les séquences :**

La variation des séquences entre le premier niveau et le deuxième est constituée de la taille de la baie et de son orientation. Le type 01 correspond à la partie du parcours où on trouve deux baies latérales. Le type 02 est constitué de baies zénithales. Le reste des séquences de type 03, 04, 05, et 06 sont caractérisées par la même taille de la baie et une variation d'orientation. (Tableau V .14)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 06 |
| TYPE 02 | 03 |
| TYPE 03 | 10 |
| TYPE 04 | 07 |
| TYPE 05 | 06 |
| TYPE 06 | 06 |
| TOTAL | 31 |

Tableau V .14: les séquences muséales

- **Caractéristiques des séquences :**

Source : Auteur, 2011.

1. Etude de l'espace : On constate d'après l'analyse séquentielle qu'il n'existe pas de variation entre l'ensemble de séquences. Aucune inclinaison dans les parois n'est révélée. Les textures sont toutes rugueuses les couleurs, quant à elles sont des nuances du blanc. Le sol est gris clair. Les murs et le plafond sont en blanc.



Figure V. 37-38: Musée national de Tayac

Source: Peressut L. B., 1999.

2. **Etude de la baie :** On constate une dominance de l'éclairage latéral (93%), réparties sur trois orientations : i) un grand pourcentage est l'EST (70%), ii) suivi de l'OUEST (28%), et iii) enfin le SUD (3%). L'éclairage zénithal est très faible (7%).

D'après l'analyse, on constate une dominance des baies latérales de taille moyenne. Ceci est suivi par les baies latérales de petite taille, et enfin les baies zénithales de taille moyenne. Dans ce cas d'étude on a constaté que le verre utilisé est de couleur marron clair pour l'ensemble des baies (Figure V. 39).

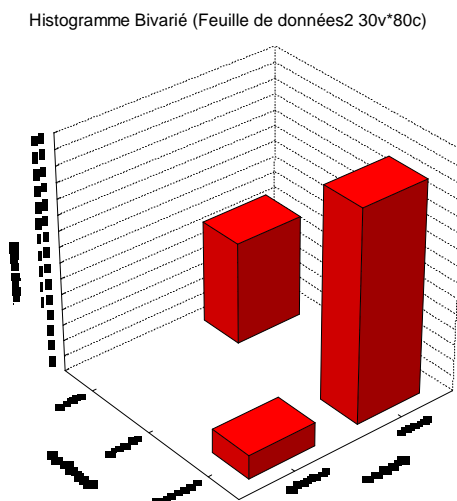


Figure V. 39 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (Musée national de Tayac)

Source : Auteur, 2011.

3.4. Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA (Alberto Campo Baeza 1998) :

• **Parcours :**

Le parcours est de forme linéaire, où l'espace d'exposition est continu. Le visiteur fait sa visite suivant la forme du bassin d'eau au milieu de l'espace d'exposition (Figure V. 40).

• **Les séquences :**

L'ensemble de séquences sont caractérisées par un type d'éclairage latéral. Les baies sont de même taille. Le type 01 comporte les séquences périphériques. Le type 02 comporte des séquences avec une seule ouverture latérale. (Tableau V .15)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 02 |
| TYPE 02 | 08 |
| TOTAL | 10 |

Tableau V .15 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : on a constaté qu'il y a une absence de variation dans les caractéristiques de l'espace, sans inclinaison des parois. Les textures sont toutes lisses dans l'ensemble des séquences. Le sol dans l'ensemble des séquences est de couleur marron foncé. Les murs et le plafond sont de couleur marron clair.



Figure V. 40 : Musée de l'archéologie maritime

Source : Baeza A.C, 1999.

2. Etude de la baie : Il est à remarquer que l'ensemble de baies sont latérales (100%), réparties sur trois orientations : i) l'orientation SUD (83%), ii) l'orientation EST, et OUEST (8%). L'ensemble des baies sont de grande taille, et de forme rectangulaire.

4. Les musées situés en Suisse:

4.1. Musée Hergué (Pötzamparc 2006) :

- **Le Parcours :**

Le parcours dans ce musée est inversé. Le visiteur monte au plus haut niveau et commence sa visite, en descendant de celui-ci vers le plus bas niveau (Figure V. 41-42-43).

- **Les séquences :**

Chaque séquence constitue un élément indépendant du parcours. Quinze types de séquences existent dans tout le parcours. (Tableau V .16)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| 15 TYPE | 01 |
| TOTAL | 15 |

Tableau V .16 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** L'espace est caractérisé par une variation des parois, soit une inclinaison composant le passage d'une séquence vers une autre. L'inclinaison de la paroi est vers l'intérieur dans une séquence, dans la deuxième elle est absente, et vice versa pour l'ensemble du parcours.

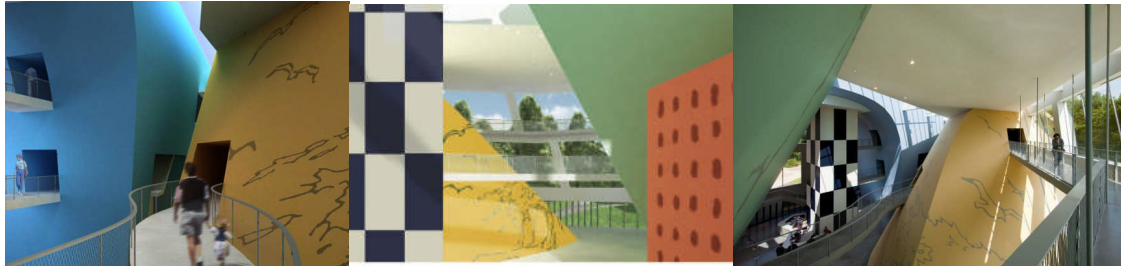


Figure V. 41-42-43 : musée Hergué

Source : Hergué, 2006.

On constate aussi une variation de couleur. Il existe en effet à chaque niveau et dans le passage entre une séquence et une autre une variation de couleurs. Elles sont foncées dans l'ensemble. Le vert, le marron, le rose, le bleu sont utilisées pour les parois. Le sol et le plafond sont de couleur grise nuance claire. L'ensemble des textures sont lisses.

2. **Etude de la baie :** L'éclairage latéral est majoritaire (76%). L'éclairage latéral varie en orientation : une dominance de l'orientation EST (38%), égalité entre l'orientation SUD et NORD (23%), et enfin une minorité pour l'orientation OUEST (19%).

Il est à remarquer aussi que l'ensemble des baies, quelque soit leurs types d'éclairage, sont de forme rectangulaire et de grande taille dans l'ensemble.

4.2. Vitra design museum (Frank Gehry 1988-1989) :

- **Le parcours :**

L'espace intérieur est lui-même conçu comme un objet d'exposition : lieu réinventé par la maîtrise de l'architecte, il accumule une énergie, une tension, une matière émotionnelle qui ne sont de toute évidence pas le fruit du hasard. Les trois grandes salles d'exposition offrent une vaste respiration : des volumes expressionnistes très différenciés horizontalement et verticalement. La lumière est plastique ; elle coordonne ces espaces, tout en soulignant leur volumétrie. Tantôt largement diffusées par un éclairage zénithal comme dans la salle centrale du rez-de-chaussée, elle peut aussi être masquée par un écran textile, ou retenue captive sur la partie supérieure des parois.

Le parcours dans le musée n'est en effet qu'une trace de promenade architecturale, ou le déplacement du visiteur n'est pas obligatoirement le même pour tout le flux. Mais grâce à l'aménagement existant le parcours est orienté de telle sorte que le visiteur ne passe jamais par les mêmes points (Figure V. 44-45).

- **Les séquences :**

Le nombre total de séquences dans le musée Vitra est de neuf. Nous pouvons dire que le musée offre une variation importante en matière de séquences, dont la répartition s'est faite sur trois parties du parcours, dans le sens horizontal et réparti sur deux niveaux dans le sens vertical. (Tableau V .17)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 03 |
| TYPE 02 | 02 |
| TYPE 03 | 04 |
| TOTAL | 09 |

Tableau V .17 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : L'espace garde pratiquement l'ensemble de ses caractéristiques. En ce qui concerne l'absence de variations ou de discontinuité topologique dans sa morphologie on remarque une absence d'inclinaison dans tous les murs qui composent les séquences. Les couleurs sont claires : le marron pour le sol et le gris pour le plafond et les murs. Sa texture est lisse pour l'ensemble.



Figure V. 44-45 : vitra design museum

Source: Peressut L. B., 1999.

2. Etude de la baie : Une dominance légère de l'éclairage latérale 56% est remarquable, nous constatons aussi que les baies dans toutes les séquences sont de deux orientations. La première orientation est EST (60%), la deuxième SUD-OUEST (40 %). D'après l'analyse des rapports existants entre la taille de la baie et le type d'éclairage on peut dire qu'il ya une répartition logique des baies dans l'espace muséal. Le nombre des

baies horizontales est égal à la somme des baies verticales, mais la baie qui domine le musée est la baie horizontale de grande taille (Figure V. 46).

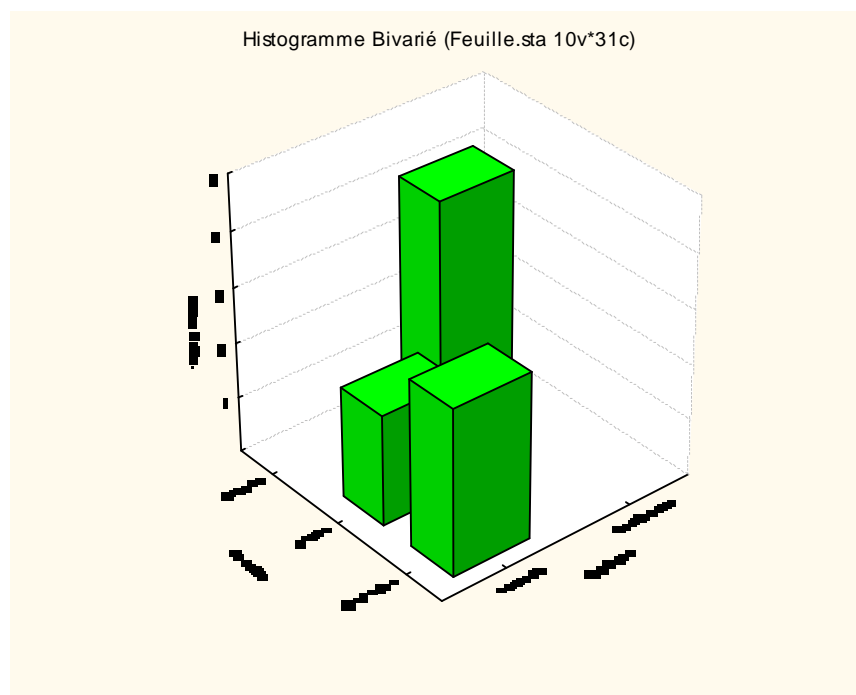


Figure V. 46 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (Vitra design museum)

Source : Auteur, 2011.

4.3 Musée d'ethnographie suisse (Hanger, Monnerat, Petitpierre, 1995) :

- **Parcours :**

Dans ce cas d'étude, le parcours obéit aux ouvertures zénithales, qui créent des puits de lumière entourés de la toiture au sol par un mur. Le parcours constitue une ligne qui suit parfaitement la forme des murs (Figure V. 47)

- **Les séquences :**

Chaque séquence dans ce cas d'étude est différente de l'autre. Ceci engendre l'existence de plusieurs séquences du même type. La différence se situe dans la taille des espaces. (Tableau V .18)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 01 |
| TOTAL | 25 |

Tableau V .18 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** L'espace garde pratiquement l'ensemble de ses caractéristiques, en matière d'absence de variations ou de discontinuité de morphologie, couleur, et texture.

2. **Etude de la baie :** il est à remarquer que le musée est en majorité (100%) zénithalement éclairé, L'ensemble des baies est de forme rectangulaire et de grande taille.

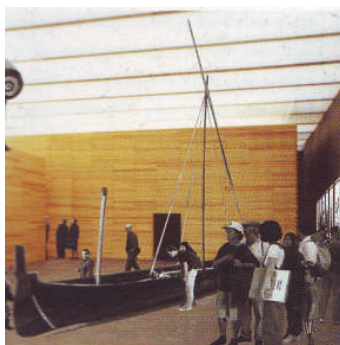


Figure V. 47: Musée d'ethnographie suisse

Source : Hanger, 1994.

5. Les musées situés en Autriche:

5.1. Musée historique de Salzbourg (Hans Hollein 1989-1990):

- **Le Parcours :**

Dans ce cas d'étude le parcours constitue une ligne curviligne dans un seul niveau et offre une variation séquentielle. Cela est dû surtout à la forme de l'édifice et l'inclinaison de ses murs en plan (Figure V. 48-49-50).

- **Les séquences :**

La première et la troisième partie du parcours, contiennent 15 séquences qui sont du type 01. La deuxième partie du parcours, quant à elle, est caractérisée par l'éclairage latéral, dont le type 03 et le type 04. La dernière partie du parcours est du type 05 et contient 05 séquences du type éclairage latéral. (Tableau V .19)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 15 |
| TYPE 02 | 04 |
| TYPE 03 | 03 |
| TYPE 04 | 04 |
| TYPE 05 | 05 |
| TOTAL | 32 |

Tableau V .19 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** Toutes les séquences ont pratiquement les mêmes caractéristiques spatiales. L'inclinaison est absente pour l'ensemble des parois. La texture est lisse pour toutes les parois. Les couleurs aussi sont les mêmes pour l'ensemble de

séquence : un marron foncé pour le sol, un blanc pour le plafond et un blanc qui tend vers le beige clair pour les parois.

2. Etude de la baie : La dominance est pour l'éclairage latéral (53%), avec une variation énorme d'orientation : NORD (32%), SUD (21%), SUD-EST et NORD-OUEST (16%), et EST, OUEST et NORD-EST (5%). L'éclairage zénithal, quant à lui, est à 47%.

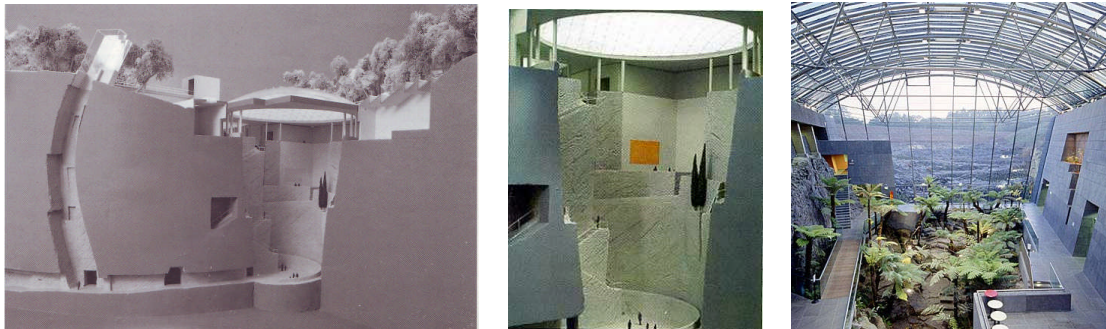


Figure V. 48-49-50 Musée historiques de Salzburg

Source: Hollein, 1991.

L'ensemble de baies y sont de forme rectangulaire. La majorité des baies zénithales sont de grande taille ; les baies latérales sont de taille moyenne (Figure V. 51).

Histogramme Bivarié (Feuille de données2 30v*50c)

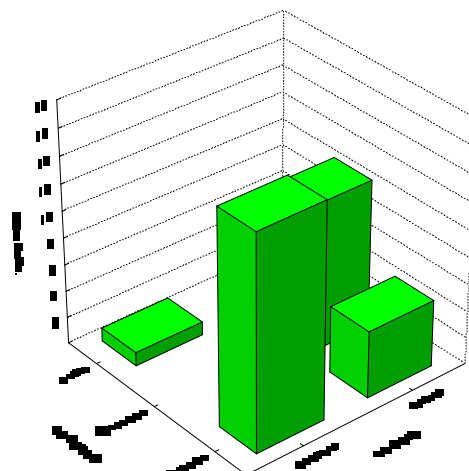


Figure V. 51 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (Musée historiques de Salzburg)

Source : Auteur, 2011.

5.2. KUNSTHAUS BREGENZ, Autriche (Peter Zumthor 1990-1997):

- **Parcours :**

Le parcours, dans ce cas d'étude, est de forme régulière. Les niveaux sont identiques et la disposition des séquences est la même pratiquement pour tous les niveaux (Figure V. 52-53).



Figure V. 52-53 : KUNSTHAUS BREGENZ, Autriche

Source: Peressut L. B., 1999.

- **Les séquences :**

Les séquences dans ce cas d'étude sont les mêmes et cela est dû au même type de baies dans tous les niveaux. Les types 01, 02 et 03 correspondent aux séquences dont la variation est due à l'orientation.

Le dernier type quant à lui correspond aux séquences dotées d'un éclairage latéral avec un éloignement du mur extérieur et l'existence d'un obstacle apparent entre le parcours et la baie. (Tableau V .20)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 18 |
| TYPE 02 | 11 |
| TYPE 03 | 06 |
| TYPE 04 | 04 |
| TOTAL | 39 |

Tableau V .20 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** Il n'existe pas de variation entre les séquences en termes de caractéristiques de l'espace. On n'y relève pas d'inclinaison pour les parois. L'ensemble des textures dans le parcours sont des lisses pour toutes les séquences. Les couleurs du musée

tendent vers des nuances claires. Le sol et les parois sont de couleur grise très claire. Le plafond est de couleur blanche.

2. Etude de la baie : on constate que les baies dans ce musée sont à 100% des baies latérales. Elles sont réparties sur trois orientations : i) le grand nombre est orienté SUD-OUEST (46%), ii) un deuxième groupe vers le SUD-EST (31%), et iii) un troisième vers le NORD-EST (23%), Il est à remarquer aussi que l'ensemble des baies sont de forme rectangulaire et de grande taille.

6. Les musées situés en Grande Bretagne :

6.1. North Jutland Art museum Alborg (Elissa and Alvar Aalto1998) :

- **Le Parcours :**

Le parcours dans ce musée dépend de la disposition des salles d'exposition et de la transition spatiale entre un espace et un autre. La seule partie du parcours qu'on peut considérer comme étant différente des autres parties, c'est celle du deuxième niveau abritant un espace de forme hexagonale (Figure V. 54-55-56).

- **Les séquences :**

Les séquences du type 01 sont dotées d'un éclairage zénithal qui caractérise l'ensemble des séquences sur les deux niveaux d'exposition.

Le type 02 comporte une séquence doté d'un éclairage zénithal, crée par le biais de plusieurs ouvertures. (Tableau V .21)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 10 |
| TYPE 02 | 01 |
| TOTAL | 11 |

Tableau V .21: les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : on constate une absence de variation concernant les parois, et une absence d'inclinaison dans toutes les composantes séquentielles de la paroi. La texture garde pratiquement dans l'ensemble des séquences sa caractéristique qui est lisse. Les couleurs aussi ne changent pas dans toutes les séquences. Le sol est de couleur grise claire. Les murs et le plafond sont de couleur blanche.



Figure V. 54-55-56: North Jutland Art museum Alborg

Source: Alvar A , 2010.

2. Etude de la baie : on constate que l'éclairage naturel dans ce musée est majoritairement zénithal, (100%). Toutes les baies sont de taille moyenne et de forme rectangulaire.

6.2 American air museum Duxford GB (Foster partners 1993-1997):

- **Le Parcours :**

La conception de l'édifice dicte un parcours qui suit parfaitement la forme du plan et l'inclinaison des parois. Le parcours est une aventure architecturale où le visiteur profite de la variation de la vue. La pente qui caractérise le sol est dans le sens de la montée dans la première partie et dans le sens de la descente dans la partie symétrique à la première (Figure V. 57-58-59)

- **Les séquences :**

Le parcours est constitué de deux type de séquences, le type 01 où il n y'a que l'éclairage latéral et la partie du type 02 où il n y a que l'éclairage zénithal. (Tableau V .22)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 02 |
| TYPE 02 | 19 |
| TOTAL | 21 |

Tableau V .22: les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : Le sol de ce musée est une pente qui monte jusqu'au milieu du parcours puis redescend. La variation entre le fait de monter et de descendre se fait de manière symétrique, le plafond donc aussi fait lui-même les parois de l'édifice. Il est ainsi incliné vers l'intérieur.

2. Etude de la baie : on constate une dominance de l'éclairage zénithal (90%). L'ensemble des baies zénithales est protégée par des éléments que l'architecte avait nommé des brises soleil horizontaux. L'éclairage latéral, présent en 10% des cas, est constitué des baies de l'entrée orientée vers le SUD.

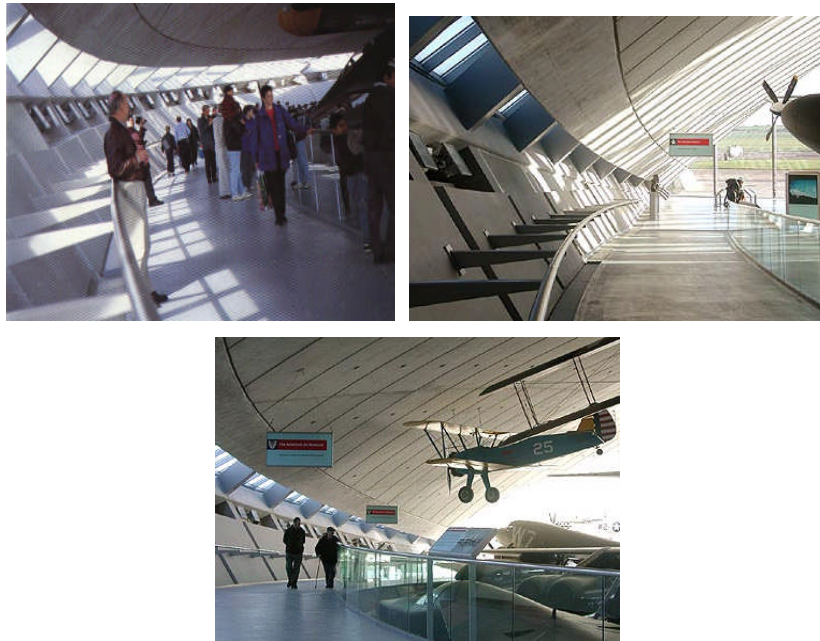


Figure V. 57-58-59: American air museum Duxford GB

Source: Peressut L. B., 1999.

L'ensemble des baies quelque soit leur type d'éclairage est de forme rectangulaire et de taille moyenne pour l'éclairage zénithal et de grande taille pour l'éclairage latéral.

7. Les musées situés en Italie :

7.1. Museum DE MAXXI Zaha Hadid(2007) :

- **Parcours :**

La forme de l'édifice impose un parcours de forme curviligne. Il n'existe pas de logique claire et évidente dans la variation de type de séquences (Figure V. 60-61).

• **Les séquences :**

Le type de séquences dans ce cas d'étude varie dans tous les niveaux. On a rassemblé donc les séquences de même type dans tous les niveaux du musée. Les type 01, 02,03, sont pratiquement les mêmes. La variation est constatée dans la taille de la baie et son orientation. Pour le type 04, on remarque l'existence d'éclairage zénithal. La variation est dans la taille de la baie et le type de complément de vitrage utilisé. (Tableau V .23)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 15 |
| TYPE 02 | 10 |
| TYPE 03 | 08 |
| TYPE 04 | 52 |
| TOTAL | 85 |

Tableau V .23: les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

• **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : Il n'existe pas de variation dans les caractéristiques spatiales de ce musée. Aucune inclinaison des parois n'est remarquée. Les textures dans l'ensemble des séquences sont lisses. Les couleurs tendent vers la nuance claire. Le sol est gris clair. Les parois et le plafond sont de couleur blanche.

2. Etude de la baie : on constate une dominance de l'éclairage zénithal (73%), les baies sont orientées vers trois directions : i) SUD-OUEST (65%), ii) EST (30%), et iii) NORD (5%).

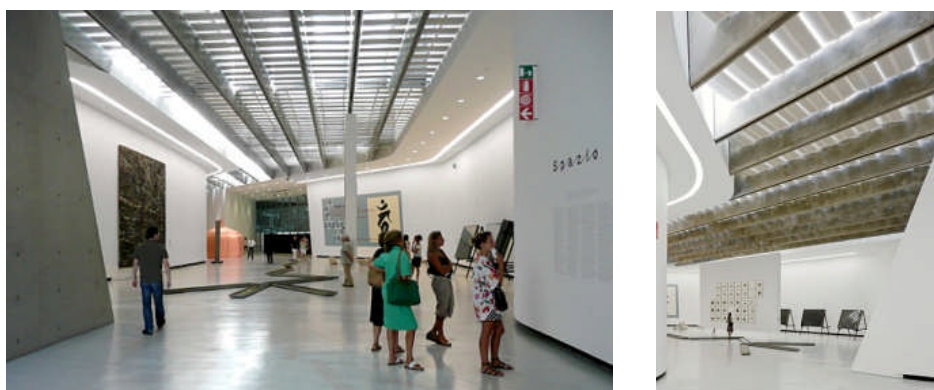
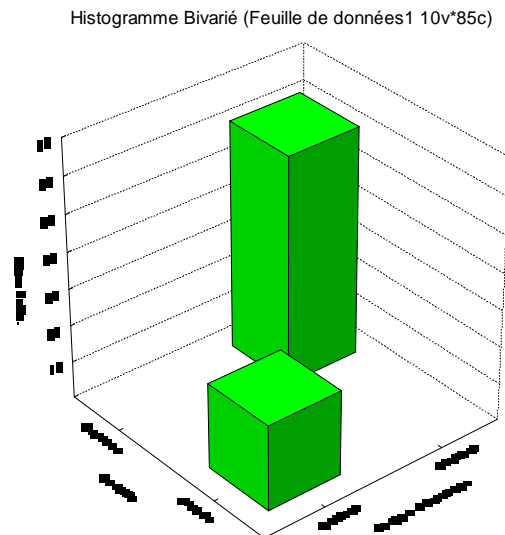


Figure V. 60-61: Museum DE MAXXI

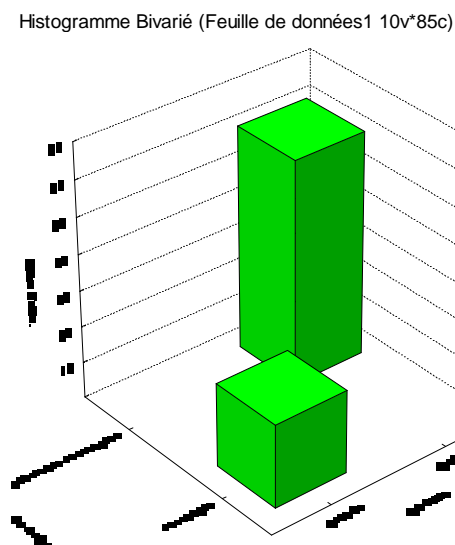
Source : Hadid Z , 2011.

Toutes les baies zénithales sont dominantes avec une grande taille, est sous la forme de plusieurs rectangles. Pour les baies latérales, elles sont toutes de taille moyenne et de forme rectangulaire.

Toutes les baies zénithales sont protégées par des lucarnes amovibles qui permettent de gérer la quantité de lumière naturelle dans tout le musée durant les heures de la journée (Figure V. 62-63)



**Figure V. 62 : Correspondance Taille- Type d'éclairage (Museum DE MAXXI)
Source : Auteur, 2011.**



**Figure V. 63 : Correspondance Taille-Forme (Museum DE MAXXI)
Source : Auteur, 2011.**

7.2 . Ara Pacis museum (Richard Meier & Partners 1995-2006):

- **Parcours :**

Le parcours dans ce cas d'étude fait le tour d'un espace d'exposition doté d'un éclairage zénithal. Il est de forme régulière qui permet au visiteur de faire sa visite sans aucune difficulté (Figure V. 64).

- **Les séquences :**

Le parcours est divisé en deux parties : i) une première comportant une combinaison des deux types d'éclairage zénithal et latéral de type 02, et ii) une deuxième partie qui comporte deux types 01 et 03, caractérisé par l'éclairage latéral. La différence est dans la forme des baies. (Tableau V .24)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 06 |
| TYPE 02 | 15 |
| TYPE 03 | 01 |
| TOTAL | 32 |

Tableau V .24: les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : L'espace garde l'ensemble de ses caractéristiques spatiales où l'absence d'inclinaison apparente dans toutes les séquences. Les textures sont lisses pour l'ensemble des séquences. Les couleurs sont majoritairement de ton clair, le sol de couleur marron claire, les parois dans l'ensemble de couleur blanche.

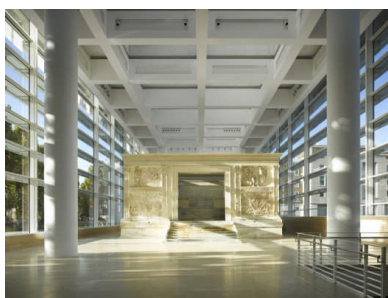


Figure V. 64 : Ara Pacis museum

Source: Narboni , 2011.

2. Etude de la baie : on constate d'après l'analyse qu'il y'a une dominance de l'éclairage latéral (59%). Les baies sont réparties selon deux orientations : i) EST (59%), et ii) OUEST (41%).

Pour l'éclairage zénithal, on constate que 41% des baies sont protégées par des compléments de vitrage sous forme de lucarnes amovibles. Celles-ci gèrent de manière permanente la quantité de lumière naturelle admise au sein de l'espace.

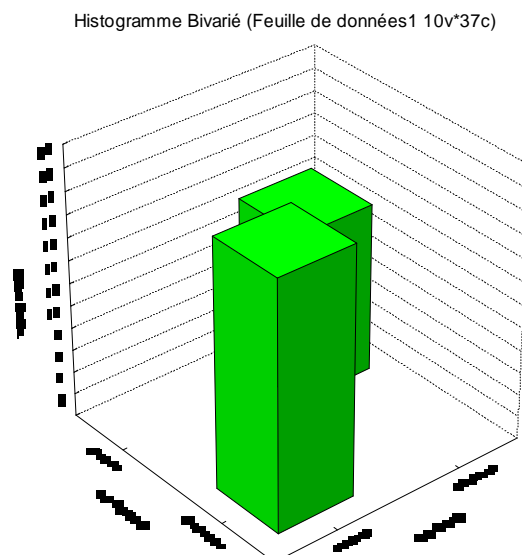


Figure V. 65 : Correspondances Type d'éclairage - Taille (Ara Pacis museum)

Source : Auteur, 2011.

On peut constater aussi que l'ensemble de baies qui dominant dans notre cas d'étude sont les baies latérales. L'ensemble de ces baies est de taille moyenne. Les baies zénithales quant à elles sont dans l'ensemble de grande taille (Figure V. 65).

8. Les musées situés au pays bas :

8.1. Bonnefanten museum, Maastricht, Pays-Bas (Aldo Rossi 1990-1994):

- **Le parcours :**

Le visiteur suit sa visite suivant un ordre et une logique dictée par la conception de l'édifice. Le parcours obéit au principe de la symétrie, et commence au premier niveau. Il est constitué d'une allée d'exposition ou le visiteur suit sa visite suivant la logique spatiale dictée par la linéarité du mur. La partie qui marque le point symétrique est de forme circulaire. Ensuite, vient la partie symétrique au premier tronçon du parcours et qui mène directement vers le hall d'accueil principal du musée, celui-ci abrite les espaces de circulation qui mènent vers les autres niveaux.

La deuxième partie du parcours quant à elle est au deuxième niveau. Elle obéit aussi au principe de la symétrie étant donné que le point du départ du parcours est l'escalier du milieu.

Il est à remarquer que le parcours dans ce cas d'étude est un parcours à linéarité parfaite. Il obéit à la conception première du musée et aussi à la forme parfaite des murs (Figure V. 66-67-68).

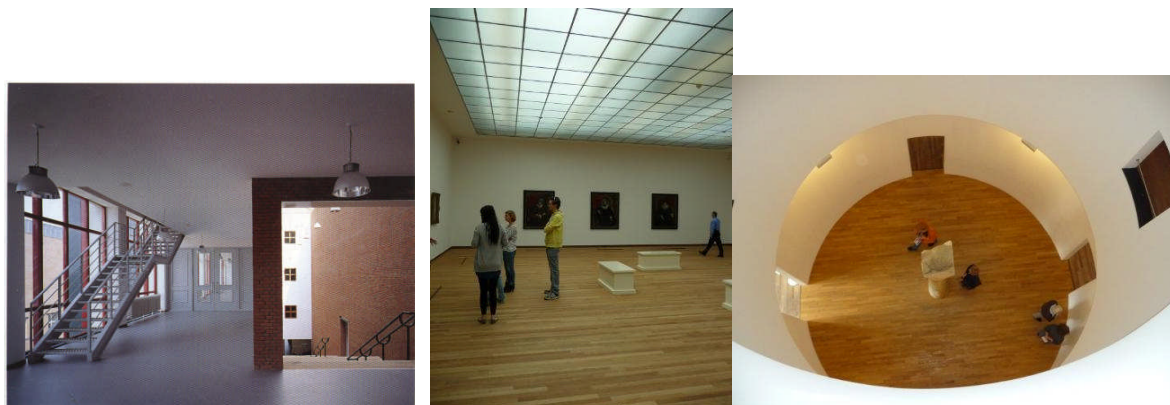


Figure V. 66-67-68 : Bonnefanten museum, Maastricht, Pays-Bas

Source: Peressut L. B., 1999.

• Les séquences :

Le nombre total des séquences dans le musée est de 92 séquences réparties en neuf types, est sur trois étages. C'est donc une répétition verticale d'une symétrie à chaque niveau, la répétition de type de séquences est à l'horizontale.

La variation dans les séquences est due au type d'éclairage dans le sens vertical. Dans le niveau bas, il y'a l'éclairage latéral, tandis qu'au niveau haut, c'est le zénithal.

La variation dans le sens horizontal, est due à l'orientation qui rend différentes les séquences d'une orientation donnée, par rapport aux autres séquences de manière symétrique. (Tableau V .25)

| Le parcours | Le nombre de séquences |
|-------------|------------------------|
| TYPE 01 | 08 |
| TYPE 02 | 14 |
| TYPE 03 | 09 |
| TYPE 04 | 08 |
| TYPE 05 | 10 |
| TYPE 06 | 15 |
| TYPE 07 | 09 |
| TYPE 08 | 10 |
| TYPE 09 | 09 |
| TOTAL | 92 |

Tableau V .25 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** L'espace garde pratiquement l'ensemble de ses caractéristiques. Nous y constatons l'absence de variations ou de discontinuité de sa morphologie (absence d'inclinaison dans les parois). La texture est lisse pour l'ensemble des limites de la séquence. La couleur est la même pour l'ensemble des composantes, le sol est gris foncé, les parois et le plafond sont de couleur blanche.

2. **Etude de la baie :** on constate une dominance de l'éclairage latérale (69%), ou l'orientation EST constitue pratiquement la moitié des orientations existantes (52%), suivie par l'orientation OUEST (34%), ensuite l'orientation NORD (10%). Enfin suit le reste des orientations (à 1% chacune). Les baies sont de grande taille et occupent le milieu et le haut de la paroi.

8.2.KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Rem Koolhaas 1987-1992) :

- **Le Parcours :**

Rem Koolhaas a opté pour un système basé sur la circulation. Il a en effet créé à l'intérieur même de l'espace du bâtiment deux systèmes de circulation (l'un public et extérieur, l'autre interne au bâtiment). Par le moyen de plateau, de rampes et de plan incliné, ces deux systèmes se croisent et s'interpénètrent créant ainsi différentes possibilités d'usage de ce bâtiment. En effet, on peut simplement le traverser sans jamais le pénétrer pour arriver sur la digue.

On peut entrer, au niveau du parc, dans le café, puis passer au niveau de la voie rapide, en entrant dans le premier hall d'exposition qui est relié au reste du bâtiment par le système interne de circulation. Il est aussi possible en empruntant la rampe qui mène à la digue d'arriver au second niveau et donc d'accéder à l'entrée principale du bâtiment.

Il y a encore de multiples façons d'entrer, de traverser, de visiter ce bâtiment. Rem Koolhaas a donc trouvé ici, à travers cette grande pluralité de parcours, le moyen de répondre à une nécessité de flexibilité.

Le parcours dans ce cas d'étude se divise en deux parties selon la situation des salles d'exposition, une première dans le premier niveau et une deuxième dans le troisième niveau,

dans le premier niveau, il n'y a que l'éclairage latéral. Dans le troisième niveau (soit deuxième salle d'exposition), on trouve deux parties aussi : i) une caractérisée par l'éclairage zénithal et latéral, et ii) une partie où il n'y a que l'éclairage zénithal.

Il nous a été difficile de repérer les séquences dans ce cas d'étude. Cela est dû à la conception intérieure de l'édifice, qui est basée sur le vide intérieur revenant aux longues trames entre les poteaux (Figure V. 69-70-71).

- **Les séquences :**

Le parcours se divise en plusieurs séquences. Dans le premier niveau la différence entre le type de séquences 01 et 02 est due à la variation de l'orientation.

Dans le troisième niveau le type 03 et le type 04 sont pratiquement des types de séquences pareils où la différence est due surtout à la variation de l'orientation de la baie latérale; mais l'ensemble des séquences dans ces deux types est caractérisé par l'existence des deux types d'éclairage. (Tableau V.26)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 06 |
| TYPE 02 | 10 |
| TYPE 03 | 06 |
| TYPE 04 | 10 |
| TYPE 05 | 09 |
| TOTAL | 36 |

Tableau V .26: les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

La deuxième partie du parcours est caractérisée par l'existence d'un seul type d'éclairage, tout comme dans la première partie du parcours au premier niveau.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : l'espace garde pratiquement l'ensemble de ses caractéristiques, pas de variations pour l'ensemble de séquences et absence d'inclinaison pour les parois. La texture est lisse pour le sol et le plafond. Elle est rugueuse pour les murs dans l'ensemble de séquences.

La couleur dans le musée est légèrement foncée. Dans l'ensemble, on trouve une dominance du gris pour les murs, les sols, les plafonds.



Figure V. 69-70-71 : KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas

Source: Peressut L. B., 1999.

2. **Etude de la baie :** dominance de l'éclairage latéral, avec un pourcentage de 62%, par rapport à l'éclairage zénithal qui est de 38%. Il n'existe pas une orientation dominante, mais une variation d'orientation à pourcentage très proche, l'orientation SUD-EST avec 28%, EST à 24%, l'orientation NORD-EST à 17%, SUD-OUEST et OUEST à 15%.

Les baies sont toutes de forme rectangulaire pour tous les types d'éclairage. En ce qui concerne la taille, on constate que toutes les baies zénithales sont de tailles moyennes, et les baies latérales sont de grande taille (Figure V. 72).

Histogramme Bivarié (Feuille de données1 10v*60c)

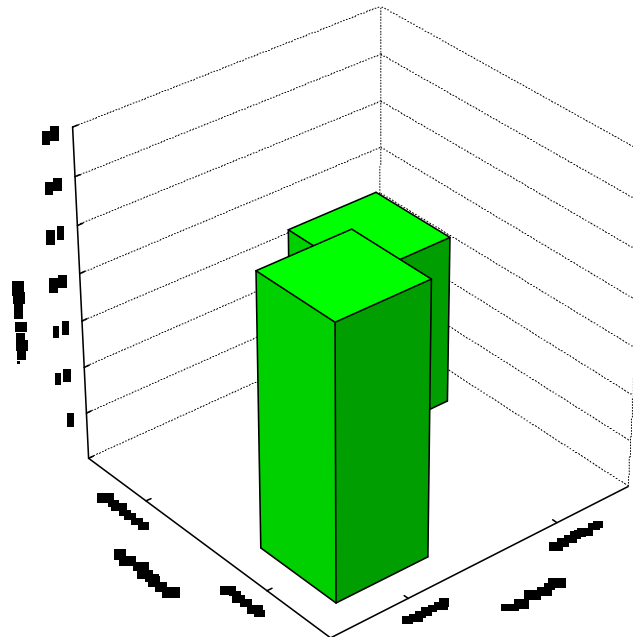


Figure V. 72 : Correspondance Taille-Type d'éclairage (KUNSTHAL;Rotterdam)

Source : Auteur, 2011.

9. Le musée situé en Finlande :

9.1. Musée Nykytaiteen Kiasma, Helsinki, (Steven Holl 1993-1998):

- **Le Parcours :**

Le parcours dans ce cas d'étude est trop varié. Il se répartit sur deux niveaux. Les deux niveaux abritent des types variés de séquences ou on constate des variations d'orientation et de types d'éclairage (Figure V. 73-74).

- **Les séquences :**

L'existence de variation dans le type de séquences au sein du parcours a engendré la création de plusieurs types. Les types 01 et 02 correspondent aux parties d'éclairage latéral au premier niveau (la variation dans la forme de la baie et son orientation). Le type 03 quant à lui, correspond à une combinaison d'un éclairage zénithal et latéral.

Les types 04 et 05 correspondent aux séquences du deuxième niveau où on trouve une combinaison d'éclairage. Le type 06 représente les séquences où il y'a un éclairage latéral uniquement. (Tableau V .27)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 02 |
| TYPE 02 | 02 |
| TYPE 03 | 08 |
| TYPE 04 | 06 |
| TYPE 05 | 05 |
| TYPE 06 | 06 |
| TOTAL | 31 |

Tableau V .27 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : l'espace possède les mêmes caractéristiques dans toutes les séquences. Il y est constaté une absence d'inclinaison des parois. La texture est lisse pour toutes les composantes de la séquence. La couleur du sol est grise alors que la couleur du plafond et des parois est blanche.



Figure V. 73-74 : Musée Nykytaiteen Kiasma, Helsinki, Finlande

Source: Peressut L. B., 1999.

2. **Etude de la baie :** L'éclairage latéral est dominant (55%). L'éclairage zénithal est présent avec un pourcentage égal à 45%. Les orientations caractérisant l'éclairage latéral sont majoritairement dirigées vers l'EST (71%), ensuite l'orientation NORD (24%), et enfin l'orientation OUEST (5%).

On remarque aussi que toutes les baies zénithales sont de grande taille et de forme carrées. Par contre, celles qui dominent le musée sont les baies latérales de grande taille et de forme rectangulaire (Figure V. 75).

Histogramme Bivarié (Feuille de données2 30v*50c)

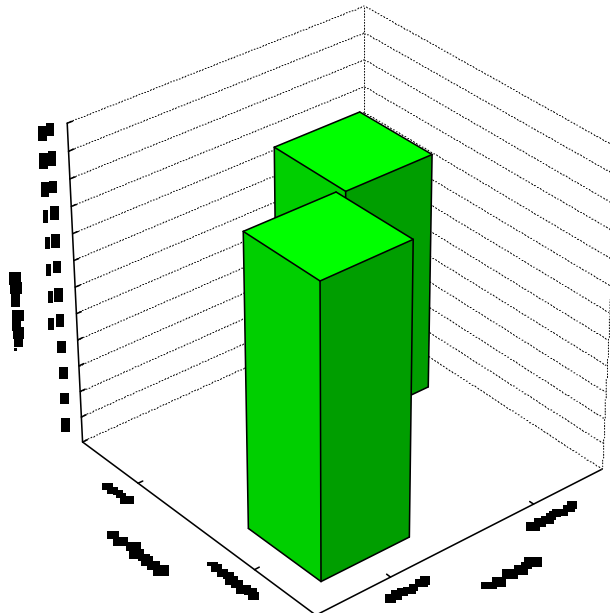


Figure V. 75 : Correspondance Forme-Type d'éclairage (Musée Nykytaiteen Kiasma)

Source : Auteur, 2011.

10. Le musée situé en Suède :

10.1. le musée d'Art moderne et d'Architecture Stockholm, Suède (Rafael Moneo 1990-1997) :

- **Le Parcours :**

A l'intérieur le musée est riche en repères de circulation. Le parcours proposé par le concepteur se divise en deux niveaux. Dans le sens vertical, le premier niveau de l'espace d'exposition est réparti en trois parties, alors que le deuxième niveau abrite une seule partie.

- **Les séquences :**

Dans le premier niveau, on trouve donc trois parties :

i) la première abrite les types 01 et 02 comportant 16 séquences, ii) la deuxième partie comporte des séquences d'éclairage zénithal de type 03, et iii) la dernière partie du parcours est de type 04.

Le deuxième niveau abrite un seul type de séquences du type 05. Le nombre total de séquences dans le musée est de 77 séquences. (Tableau V .28)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 13 |
| TYPE 02 | 03 |
| TYPE 03 | 35 |
| TYPE 04 | 18 |
| TYPE 05 | 06 |
| TOTAL | 77 |

Tableau V .28 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. **Etude de l'espace :** Il n'y a pas de variation dans l'ensemble du parcours concernant les caractéristiques des parois. Aussi, il y est observé une absence d'inclinaison dans toutes les parois. La texture est lisse pour l'ensemble du parcours. La couleur du sol est marron clair et celle des murs est blanche (Figure V. 76-77).



Figure V. 76-77 : le musée d'Art moderne et d'Architecture Stockholm, Suède

Source: Peressut L. B., 1999.

2. **Etude de la baie :** L'éclairage zénithal est dominant (79%), par rapport à celui l'éclairage latéral (21%). On a aussi constaté une dominance de l'orientation EST (81%), face à l'orientation NORD (19%).

Il est à remarquer que les baies zénithales de grande taille sont celles qui dominent l'éclairage dans le musée suivies des baies zénithales de petite taille. Les baies latérales sont toutes de taille c'est-à-dire moyenne et ce dans toutes les séquences.

Toutes les baies latérales sont de forme rectangulaire. Les baies zénithales sont toutes de forme carrée en dehors de cinq baies qui ont une forme rectangulaire (Figure V. 78-79).

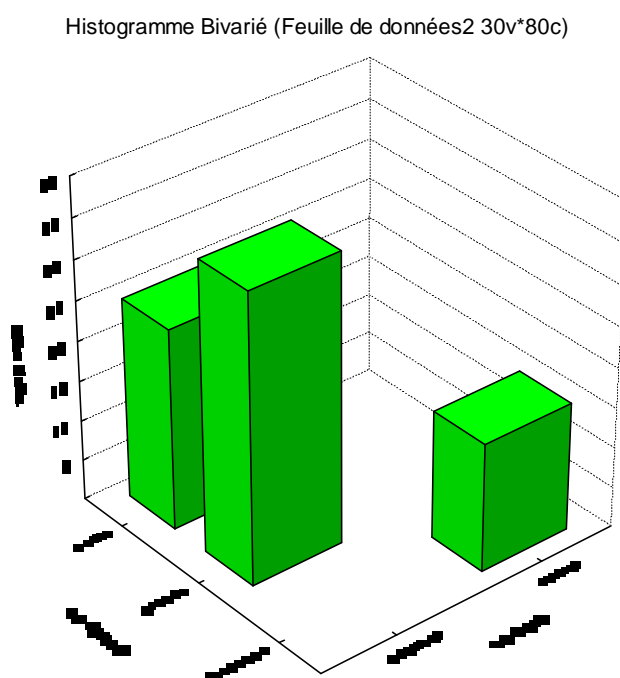


Figure V. 78: Correspondance Taille- Type d'éclairage (musée d'Art moderne et d'Architecture)

Source : Auteur, 2011.

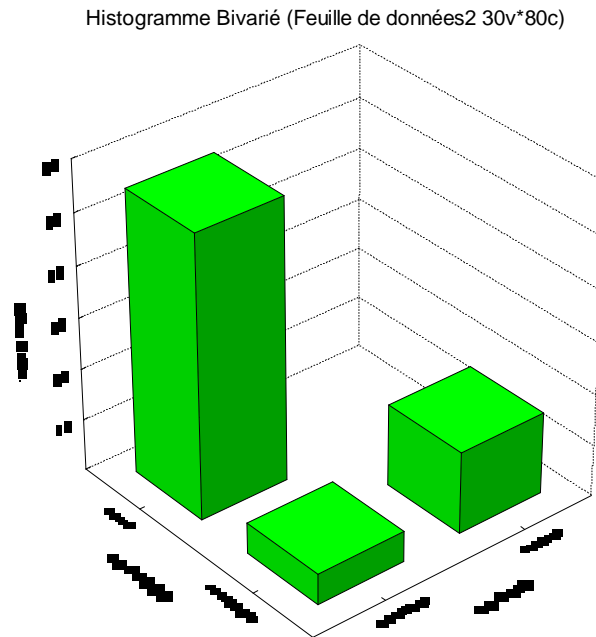


Figure V. 79 : Forme -Type d'éclairage (musée d'Art moderne et d'Architecture)

Source : Auteur, 2011.

11. Le musée situé en Grèce :

11.1. Musée de l'Acropole Athènes (Bernard Tschumi 2007):

- **Parcours**

Le parcours est un résultat de la conception de l'édifice. Il est de forme régulière qui obéit à la forme de l'édifice au premier niveau. On accède au deuxième niveau par le biais de l'escalier. Le parcours, au deuxième niveau, est aussi de forme régulière (Figure V. 80-81-82).

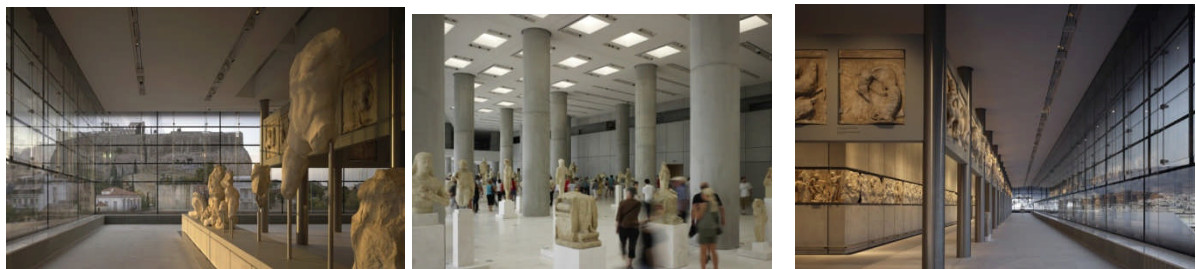


Figure V. 80-81-82: Musée de l'Acropole Athènes

Source : Tschumi., 2011.

- **Les séquences :**

Il existe un grand nombre de séquences. Mais les séquences sont conformes. La variation constatée est dans le type de baie et leurs orientations surtout.

Pour le premier niveau, on trouve des séquences de type 01, 02, 03, 04 et 05. La variation est constatée dans l'orientation des baies. Le type 02 et 04 varie en termes de protection utilisé et forme de la baie.

Pour le deuxième niveau on trouve des séquences de type 06, 07, 08 et 09. On remarque aussi le même type de séquences avec quelques variations dans le type de protection et de l'orientation. (Tableau V .29)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 06 |
| TYPE 02 | 07 |
| TYPE 03 | 10 |
| TYPE 04 | 07 |
| TYPE 05 | 05 |
| TYPE 06 | 08 |
| TYPE 07 | 17 |
| TYPE 08 | 07 |
| TYPE 09 | 13 |
| Total | 80 |

Tableau V .29 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

- **Caractéristiques des séquences :**

1. Etude de l'espace : L'espace garde ses caractéristiques pour l'ensemble de séquences, avec absence d'inclinaison dans les parois. Toutes les textures sont lisses. Le sol est de couleur blanche sombre qui tend vers le gris. Les murs et le plafond tendent vers la couleur blanche.

2. Etude de la baie : on constate que le type d'éclairage dominant dans le musée est celui latéral. Il est réparti sur plusieurs orientations : i) l'OUEST (25%), ii) l'EST (23%), iii) le NORD-(19%), iv) SUD-OUEST (13%), v) NORD et SUD (10%).

L'éclairage zénithal représente 10% des types d'éclairage.

12. Le musée situé en Norvège :

12.1. Aukrustsentret Alvdal ,Norvège (Sverre Fehn 1993-1996):

- **Le parcours :**

Le musée comporte un seul niveau, ou les espaces d'exposition sont situés juste après l'entrée et occupent un tiers de la surface totale du plan. Le parcours, dans sa première partie suit la forme des murs extérieurs qui sont de géométrie variable. Dans la deuxième partie, il obéit à la linéarité parfaite des baies extérieures (Figure V. 83 -84-85).

- **Les séquences :**

Le type de séquence dans la première partie du parcours du type 01 au type 05 set semblable. La variation constatée est dans l'orientation, elle est due à la variation de la forme géométrique du mur, et de la baie aussi.

Le type 06 correspond aux séquences ou il y'a un changement de taille de la baie, les baies de cette partie sont moins grandes que celles de la première. (Tableau V .30)

| <i>Le parcours</i> | <i>Le nombre de séquences</i> |
|--------------------|-------------------------------|
| TYPE 01 | 06 |
| TYPE 02 | 02 |
| TYPE 03 | 03 |
| TYPE 04 | 04 |
| TYPE 05 | 04 |
| TYPE 06 | 12 |
| TOTAL | 31 |

Tableau V .30 : les séquences muséales

Source : Auteur, 2011.

Caractéristique des séquences :

1. **Etude de l'espace :** L'espace garde pratiquement les mêmes caractéristiques spatiales. On constate une absence d'inclinaison des parois. Le sol est lisse de couleur grise, le plafond et le sol sont aussi lisses, dans l'ensemble de séquences.

2. **Etude de la baie :** On constate d'abord une absence de l'éclairage zénithal, et une dominance des baies d'orientation SUD qui présentent 39%, sur la base de l'étude sur des baies, deux types de séquences sont décelés.

Le premier type de séquences obéit dans sa forme générale à la forme du mur ou on constate une inclinaison de la baie qui épouse parfaitement la forme du mur. Dans le deuxième type, on remarque que les séquences épouse la linéarité des parois et donc sans inclinaison.



Figure V. 83 -84-85 : Aukrustsentret Alvdal, Norvège.

Source: Peressut L. B., 1999.

Interprétation :

Cette première lecture des résultats de l'analyse séquentielle nous montre que la moyenne des séquences est de 36 par musée. Chaque type de séquence est différent de l'autre selon les variables définies précédemment pour la lecture des séquences, toutefois, on peut regrouper les séquences qui ont les mêmes caractéristiques spatiales sous un même angle.

D'abord, et suivant les caractéristiques du parcours et sa forme, nous avons constaté que les musées dont le parcours est labyrinthe appartiennent dans l'ensemble à la tendance déconstructiviste à part le musée départemental de la préhistoire de Roland Simounet. D'autre part les musées dont le parcours est linéaire, sont des musées du style moderne ou de la nouvelle avant-garde. Les musées dont le parcours est de type centré, ne sont illustrés que pour le Bonnefanten museum, Maastricht, Pays-Bas de Aldo Rossi et le Humburger Bahnhofs museum, für Gegenwart, Berlin de Josef Paul Kleihues.

En ce qui concerne les caractéristiques des parois, il n'existe pas un grand changement dans l'ensemble, et les propriétés des matériaux demeurent les mêmes pour tout le parcours. Ceci n'empêche pas l'existence de quelque cas d'exception : i) la variation de couleur de parois entre une séquence et une autre pour le musée Hergué de Portzamparc, ii) une variation dans la morphologie des parois pour les musées déconstructivistes tels que celui de Guggenheim à Bilbao, et iii) une variation de morphologie du sol remarqué dans l'American air museum Duxford GB.

Pour ce qui est des caractéristiques de la baie nous avons rencontré 19 sur 30 musées où l'éclairage latéral est majoritaire, et 10 sur 30 où l'éclairage zénithal est majoritaire, et un

seul cas où les deux types d'éclairage sont à égalité. Ce cas particulier est celui du musée de la préhistoire de France de Paul Chemetov et Borja Huidobro.

La majorité des baies latérales ou zénithales sont de forme rectangulaire. La variation est constatée dans : i) la position de la baie dans les parois, ii) sa taille, et iii) son orientation pour le cas d'éclairage latéral.

Pour l'éclairage zénithal, la variation est constatée dans la position de l'ouverture dans le plafond et dans le complément de vitrage utilisé.

Le grand pourcentage d'orientation latérale est l'orientation SUD (21 cas sur 30).

Conclusion :

Ce chapitre présente les résultats de l'analyse séquentielle, montrant chaque musée avec ses caractéristiques, il s'agit d'une investigation sur les caractéristiques des séquences résultantes, ou on regroupe d'après l'analyse les séquences qui sont du même type, c'est-à-dire mêmes caractéristique de la baie et de l'espace.

Dans une deuxième étape on a fait une lecture générale sur ces séquences, dans l'esprit de déceler les caractéristiques de l'espace, et l'étude de la baie.

Cette investigation nous informe sur : i) les séquences dans le parcours muséal de chaque cas d'étude, ii) des rapports et ressemblances qui peuvent exister entre eux, et iii) leurs caractéristiques, celles du parcours, de la paroi, et enfin de la baie.

Grace a cette lecture on a pu regrouper les séquences qui ont les mêmes caractéristiques de l'espace et de la baie, dans tout le parcours muséal.

Chapitre 06:

Topologie lumineuse et discontinuité

Introduction :

Parler des topologies, rappelons le, reviendrait à identifier et définir des discontinuités, celles relatives au parcours et à la baie des musées pour le cas de cette recherche. Dans ce qui vient, la caractérisation se fait suite à l'analyse séquentielle, abordée au chapitre précédent, et portera essentiellement sur les discontinuités rencontrées dans les musées analysées. Ensuite nous avons analysé l'association de ces discontinuités et des vocables utilisés pour le décrire. Ceci dans l'objectif d'établir des topologies lumineuses spatialisés et nommés à la fois.

1. Les discontinuités :

La notion de discontinuité, comme ça été défini auparavant (voir chapitre II), est directement liée aux transformations continue qui affectent les caractéristiques de l'environnement lumineux le long d'un parcours.

L'analyse séquentielle, a permis de ressortir les discontinuités qui existent dans notre corpus d'étude. On a appelé « discontinuités majeures », celles qui sont rencontrées selon un pourcentage supérieur ou égale à 50% au sein du corpus.

Il existe aussi un certain nombre de discontinuités inexistantes, ou à faible pourcentage, qu'on a nommé des discontinuités mineures. Il s'agit de l'ensemble des discontinuités qui caractérisent l'espace, soit la conformation, dans notre corpus d'étude. Nous avons observé une seule discontinuité de la morphologie des parois d'un taux de fréquence de 17%. Le reste des discontinuités dans les caractéristiques de la paroi sont absentes. En ce qui concerne les discontinuités des caractéristiques de la baie, la forme de la baie est présente à 20%, donc un élément de discontinuité mineure. Dans ce qui suit en mettra en exergue uniquement les discontinuités majeures.

1.1. La discontinuité d'orientation :

Nous entendons par la discontinuité d'orientation l'ensemble de variation d'orientation de la baie tout au long du parcours existant. Dans le même parcours, la baie peut garder les mêmes caractéristiques pour l'ensemble des séquences, mais la variation est constatée dans son orientation.

D'après l'analyse comparative entre les différentes variables dans l'ensemble des cas d'étude, nous avons constaté une variation importante en matière de transformation continue d'orientation (Figure VI. 02).

Dans le musée d'Athènes par exemple, le parcours est de type linéaire. Ceci le rend stable, mais le moindre changement de direction dans le parcours, renvoie à un changement d'orientation de la baie, et ce changement est qualifié de discontinuité de l'orientation (Figure VI. 01).

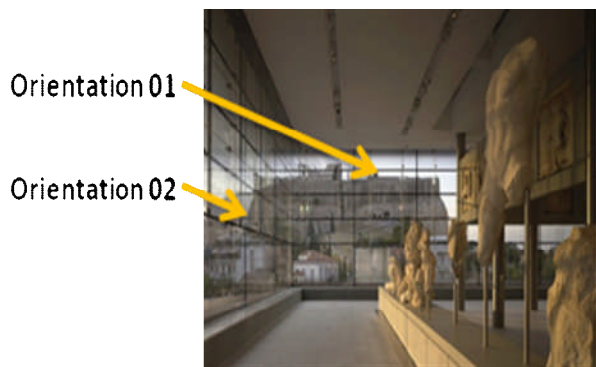


Figure VI. 01 : Musée de l'Acropole Athènes
 Source : Tschumi,, 2011.

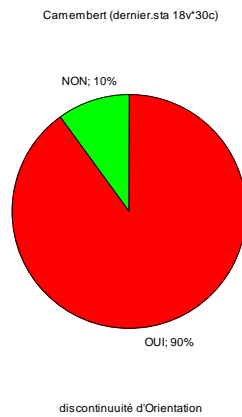


Figure VI. 02 : graphe la discontinuité d'orientation
 Source : Auteur, 2011.

1. 2.la discontinuité du type d'éclairage :

La deuxième discontinuité remarquée est celle du type d'éclairage. Dans le même parcours une baie peut avoir les mêmes caractéristiques mais peut varier par rapport à sa position dans la paroi qui peut être horizontale (toiture), puis devient verticale (mur). On passera donc de l'éclairage latéral à l'éclairage zénithal ou l'inverse. Ce type de variation est présent dans 73% des cas d'étude analysés (Figure VI. 04).

Le musée Guggenheim de Bilbao est un exemple très marquant de cette variation. L'architecte concepteur y crée des variations dans le type d'éclairage, dans le même parcours, et cette variation, influe de façon claire sur les séquences muséale. (Figure VI. 03)

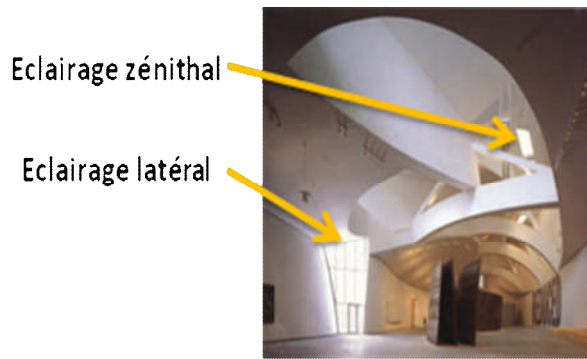


Figure VI. 03 : Musée Guggenheim Bilbao
Source: Peressut L. B., 1999.

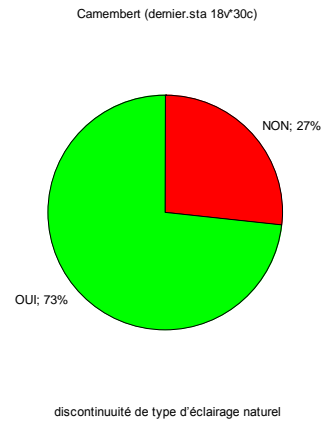


Figure VI. 04 : la discontinuité de type d'éclairage
Source : Auteur, 2011.

1. 3.Discontinuité de la forme de la baie :

La forme de la baie peut provoquer un certain nombre de variation séquentielle dans le parcours. La baie dans ce cas ne gardera pas les mêmes caractéristiques concernant la forme.

Cette variation de forme se manifeste à travers un changement complet de la forme, où le passage dans le même parcours d'une forme à une autre, par exemple de la forme rectangulaire à la forme circulaire ou triangulaire. Cette variation demeure de faible présence en comparaison aux autres variations (20% des cas d'étude).

La variation de la forme de la baie est constatée surtout pour les cas des musées déconstructivistes. Dans le musée juif de Berlin de Libeskind (Figure VI. 05), on remarque que, dans le même parcours, la baie peut avoir une forme rectangulaire légèrement incliné, et elle passe directement à une forme triangulaire dans la séquence qui suit (Figure VI. 06).

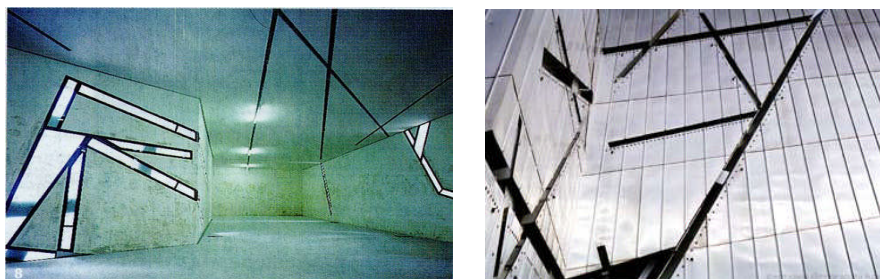


Figure VI. 05-06 : Musée juif de Berlin
Source: Peressut L. B., 1999.

1.4. La discontinuité de la proportion de la baie par rapport au mur ou au plafond :

Une baie peut occuper une grande ou une petite surface du mur. La transformation dans les dimensions de la baie peut aussi faire l'objet de variation dans le parcours muséal. Nous constatons la présence de cette variation dans 43% des musées (Figure VI. 08).

La baie peut être dans ce cas d'étude une baie horizontale, ou verticale. Dans le cas du musée Nykytaiteen Kiasma de Helsinki (Figure VI. 07), et à cause de la forme du terrain, les baies horizontales sont caractérisées par cette variation.

L'inclinaison de la paroi a créé des séquences de plus en plus petite, par rapport à la surface totale du projet, pour le cas de l'éclairage latéral. Dans le musée Kunsthaus Bregenz en Autriche, on peut constater que les séquences varient d'une partie du parcours à une autre, en fonction de cette proportion. Ainsi dans une première séquence la proportion est de $2/3$; dans la d'après la baie constitue le $1/3$ de la surface du mur.



Figure VI. 07 : Musée Nykytaiteen Kiasma, Helsinki

Source: Peressut L. B., 1999.

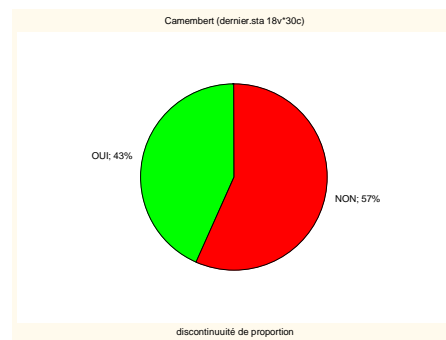


Figure VI. 08 : la discontinuité de la proportion

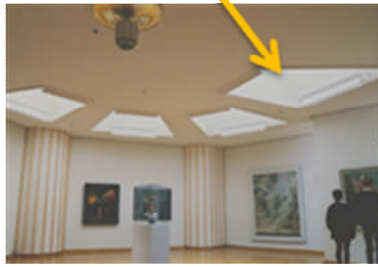
Source : Auteur, 2011.

1.5. Discontinuité de la taille de la baie :

La taille de la baie peut aussi varier dans un grand nombre de séquences. Dans le même parcours, il est remarqué que la taille de la baie varie dans quelque cas en matière d'orientation et de position de la baie. Nous constatons qu'un pourcentage de 63% des cas étudiés inclut ce type de variation.

Un exemple de la variation de la taille de la baie est le cas du North Jutland Art museum Alborg, où on remarque une variation de la taille de la baie dans l'éclairage zénithal (Figure VI. 09-10).

Baie zénithale de petite taille



Baie zénithale de grande taille

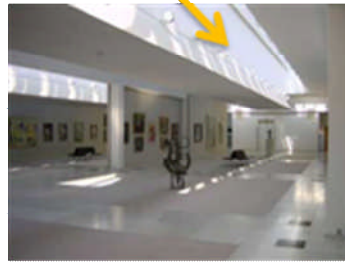


Figure VI. 09-10: North Jutland Art museum Alborg

Source: Alvar A , 2010

1.6. La discontinuité de la position de la baie :

La position de la baie dans le mur peut aussi varier, parce que dans le même parcours, nous passons d'une ouverture basse, à une autre haute ou autre. Ce type de variation est rencontré dans 40% des musées du corpus d'étude (Figure VI. 11).

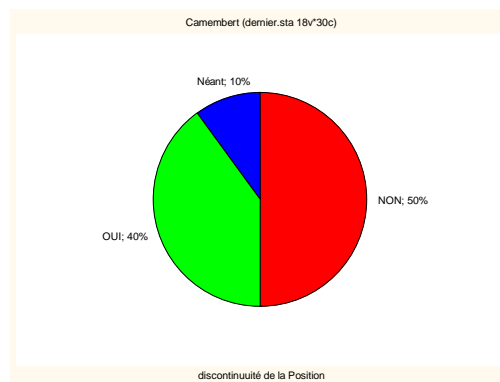


Figure VI. 11: La discontinuité de la proportion

Source : Auteur, 2011.

La baie peut occuper la partie haute des parois, la partie du milieu, ou la partie basse. Dans le Humburger Bahnhof museum, on a remarqué que dans la partie du parcours, les baies occupent dans un groupement de séquences le haut des parois, et dans le groupement qui suit le milieu des parois (Figure VI. 12-13).

Baie située au milieu



Baie située en haut



Figure VI. 12-13: Humbuguer Bahnhof Museum ,fur Gegenwart,Berlin

Source: Peressut L. B., 1999.

1. 7.Discontinuité de l'inclinaison de la paroi :

La forme de la paroi dans les musées obéit pratiquement pour la plupart des cas à la logique du dessin du parcours. Cette discontinuité d'inclinaison de la paroi est présente dans 17% des cas du corpus d'étude, ce qui signifie une faible variation.

Pour la majorité des cas, la position de la paroi est verticale, par souci d'exposition, nous avons trouvé ce type de variations dans les musées déconstructivistes, et dans l'American air museum Duxford GB où nous avons une discontinuité des parois, concernant les murs de la baie, et le sol (Figure VI. 14-15).



Figure VI. 14-15: American air museum Duxford GB

Source: Peressut L. B., 1999.

2. Les correspondances entre les discontinuités :

Après avoir repéré et identifié les discontinuités dans notre corpus d'étude, nous avons gardé uniquement les discontinuités majeures, afin d'explorer les correspondances entre elles, dans l'objectif de rechercher des groupements de discontinuités favorables à la création de topologies lumineuses.

D'après l'analyse effectuée, nous avons constaté qu'il existe un certain nombre de correspondances entre l'ensemble des critères, i)- discontinuités de position suivant les discontinuités de l'orientation et de la taille de la baie, ii)- discontinuités du type d'éclairage, de la forme de la baie et de sa taille, iii)- discontinuités de l'orientation, de la taille de la baie et du complément du vitrage utilisé.

Ces associations ont été retrouvées grâce à l'application d'une analyse des correspondances multiples entre les discontinuités majeures. Cette analyse des correspondances multiples a été effectuée au moyen du logiciel STATISTICA 7

2.1. Discontinuités position /taille /orientation de la baie

Les discontinuités de la position de la baie dans le parcours, sont souvent liées aux discontinuités de sa taille et de son orientation pour le cas de l'éclairage latéral. Nombreux sont les cas d'étude qui sont caractérisés par ce genre de variables (Figure VI. 17).

Pour le cas où les variations d'orientation sont absentes, et l'existence d'un éclairage zénithal uniquement, nous pouvons rencontrer des variations de la taille et de la position de la baie.

Dans cette catégorie, le musée le Kunsthal Rotterdam (Figure VI. 16) est le cas où l'existence des baies latérales dans plusieurs parties de l'enveloppe extérieure, donne au parcours plusieurs caractéristiques de variation. Pour l'orientation Sud, par exemple, les tailles de la baie devient plus petite par rapport à celles orientées vers l'Ouest. La position de la baie dans la paroi varie aussi. L'architecte utilise la position du milieu pour la façade Est et celle d'en haut pour l'orientation Sud.

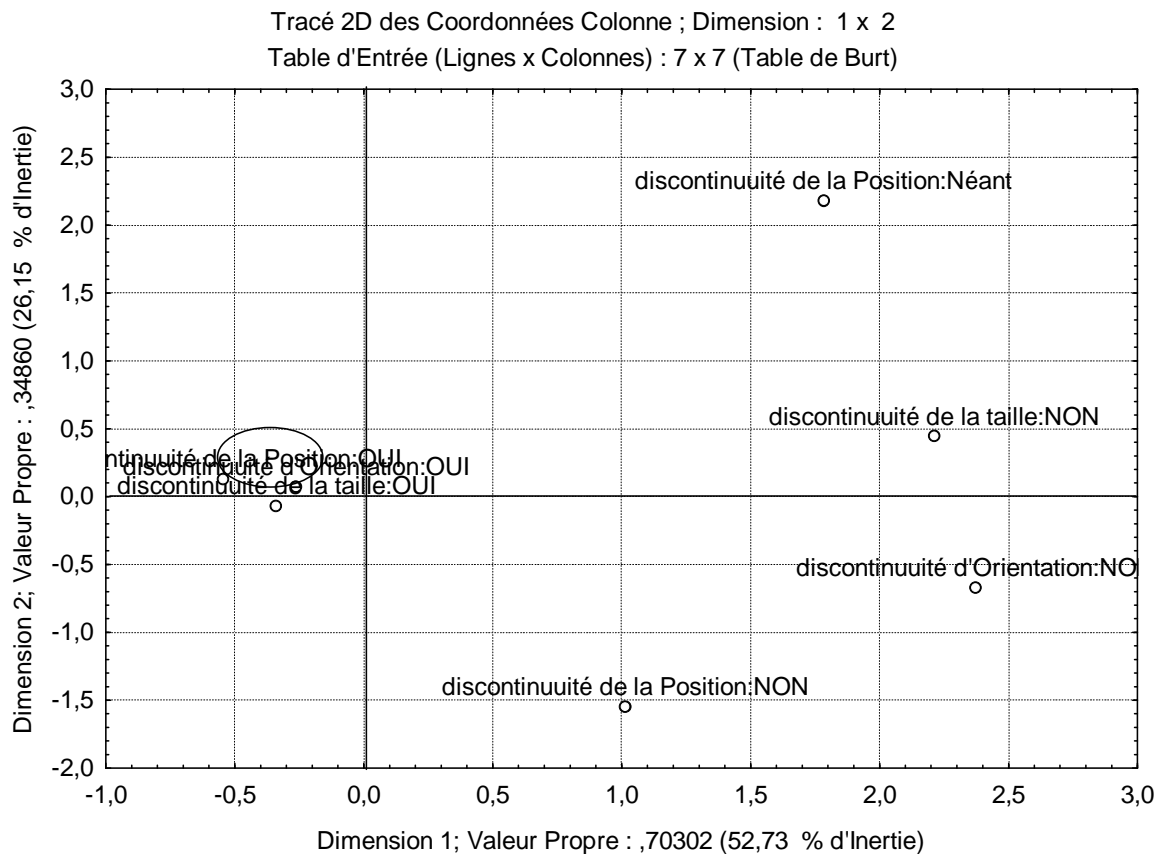


Figure VI. 17: Les correspondances des discontinuités de position /taille /orientation.
 Source : Auteur, 2011.

2.2 Discontinuités du type d'éclairage /taille. De la baie

Les discontinuités du type d'éclairage de la baie sont souvent liées aux discontinuités de la taille de la baie (Figure VI. 19).

A l'American air museum Duxford, par exemple (Figure VI. 18), l'architecte utilise dans la première partie du parcours des ouvertures latérales de grande taille, et dans la deuxième partie du parcours, des baies zénithales de petite taille. Cet exemple montre l'association des tailles de la baie au type d'éclairage donné.

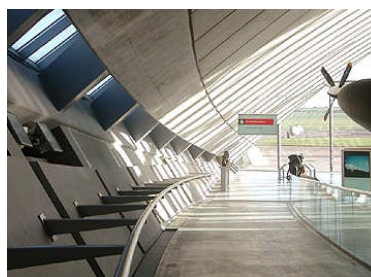


Figure VI. 18: American air museum Duxford GB
 Source: Peressut L. B., 1999.

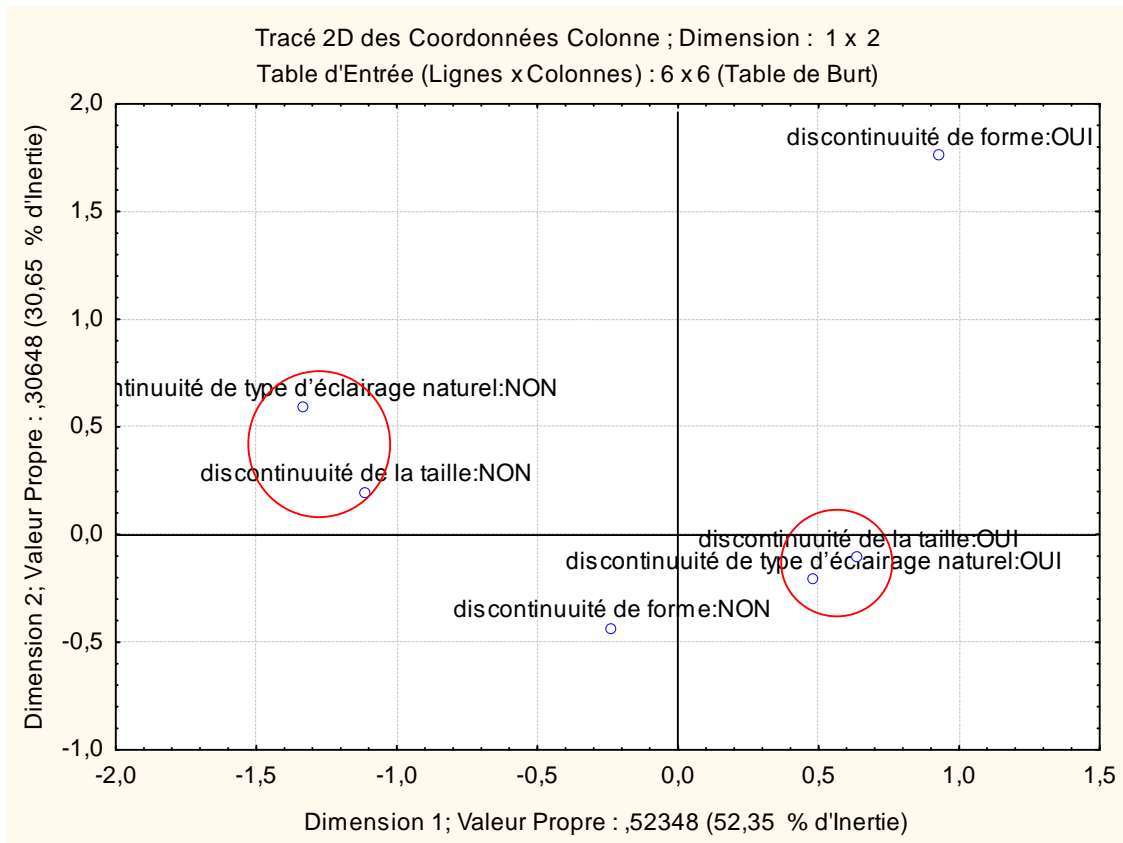


Figure VI. 19: les discontinuités de type d'éclairage /taille.
Source : Auteur, 2011.

2.3. Discontinuités orientation /taille /complément de vitrage de la baie :

Les discontinuités du complément de vitrage sont liées à celle de la taille de la baie et de son orientation (Figure VI. 22).

On rencontre ce type des correspondances dans des cas, comme celui de l'Acropole Athènes. Dans une partie du parcours, l'architecte travaille conçoit pour façade Sud, des baies de petites avec un complément de vitrage. Dans la façade Est, les fenêtres sont plus grandes, mais sans les compléments de vitrage (Figure VI. 20-21).

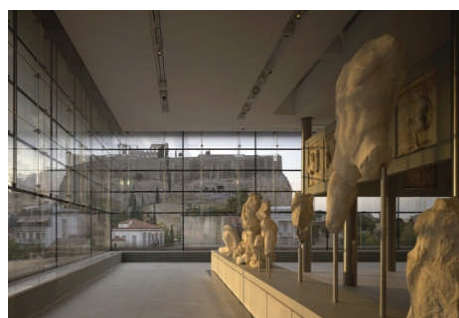
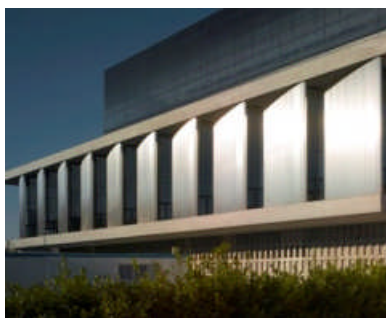


Figure VI. 20-21 : Musée de l'Acropole Athènes
Source : Tschumi,, 2011.

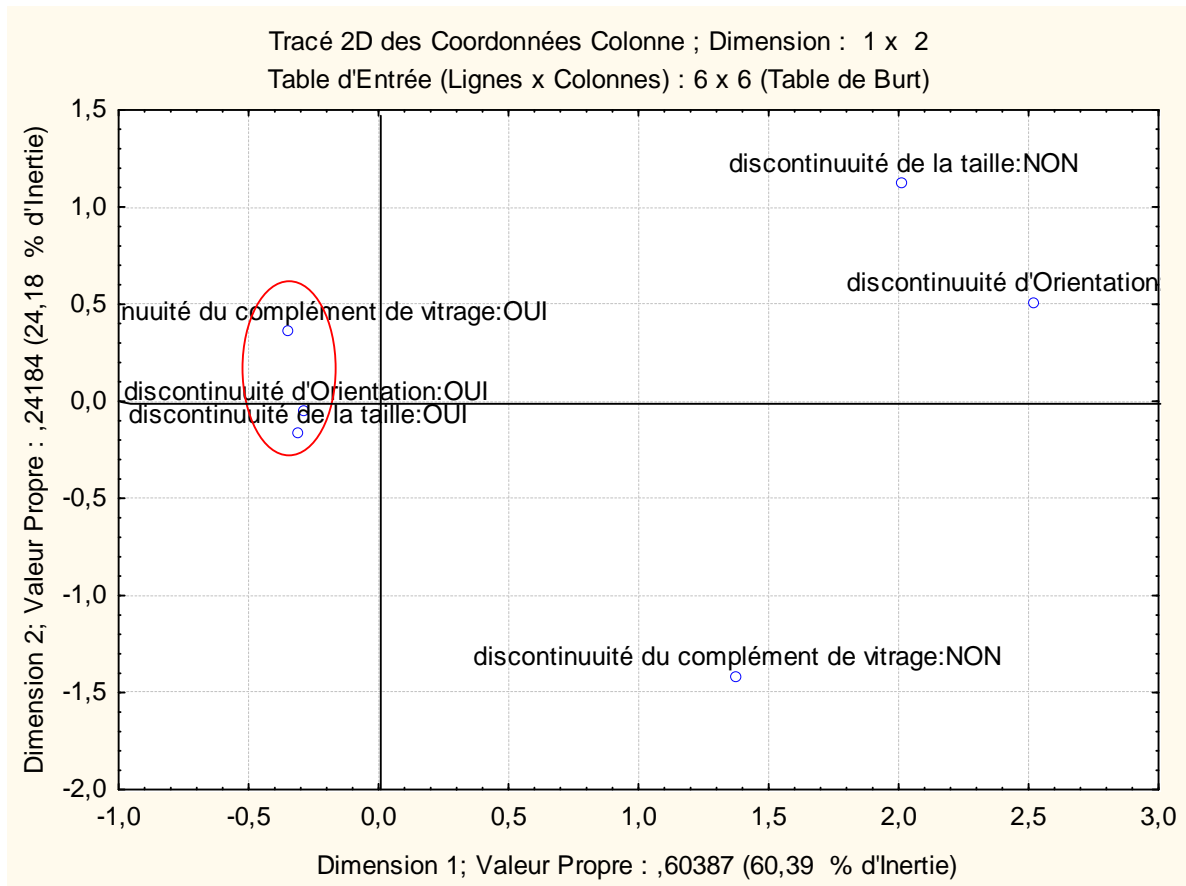


Figure VI. 22: les correspondances des discontinuités d'orientation /taille /complément de vitrage.
 Source : Auteur, 2011.

2.Sémantique des architectes :

Le discours propre aux architectes ou bien le récit journalistique qui le rapporte ont été étudiés en termes de qualification des environnements lumineux dans les musées analysés. Nous avons donc analysé le contenu manifeste des discours et récits, et on a pu élaborer une catégorisation des termes relatifs à la lumière.

Dans une deuxième étape on a recueilli les mots qui ont le même sens ensemble, et suivant la fréquence de répétition du mot utilisé, on a donné à chaque catégorie de mot, un terme qui l'englobe (Tableau VI .01).

| Terme global | Termes observés |
|---------------------------|--|
| Changeante | dynamique, mouvement, variation, jeu, etc. |
| Admission et distribution | infiltration, afflue, diffuser, moduler, réfléchi, etc. |
| Formalisation | forme, immatérialité, inventer texture et relief, fragmente, recompose, creuse, etc. |
| Atmosphère | laiteux, accueillante, éblouissement, contraste, ombre, sombre, dramatique |
| Révélation | révélation, exposé, mise en scène, interpréter, présentation, matérialisation, scénarios, etc. |
| Interaction | lien, rattache, sépare interface, dilater l'espace, découpe l'espace, articulation |
| Intériorité | Accueillante, compression, expansion. |
| Orientation | Position, direction, |
| Transparence-opacité | Transparence, matière, matériau, échange, |
| Perspective lumineuse | Architecture avec image, perspective, libérer l'espace, ouverture de l'espace. |
| Intégration | Genèse, lieu rare, évocation, adaptation, organisation, inscription, |
| Grandeur | Grandiose, magistrale, dimensions, |
| Homogénéité | incisions graphique, structure de lumière, flots de lumière, ossature, |

Tableau VI .01 : les termes globaux dans les textes analysés, et le mot qui englobe chaque groupe

Source : Auteur, 2011.

Nous avons classifié les mots en fonction de leur fréquence d'utilisation. Trois catégories ont été définies (Tableau VI. 02):

- i)** des mots peu utilisés (occurrence inférieure à 50%): homogénéité, intériorité, statique, grandeur, interaction, pluralité, confortable.
- ii)** des mots très utilisés (occurrence supérieure à 50%): mouvement, révélation, orientation,
- iii)** des mots à pourcentage moyen (occurrence égale ou presque égale à 50): formalisation, transparence-opacité, atmosphère, admission et la distribution, intégration, perspective lumineuse.

L'objectif de cette analyse c'est de trouver la syntaxe employée par l'architecte, afin d'appréhender les mots au mieux, cette recherche ne s'intéressera donc uniquement qu'aux

mots a moyenne et forte fréquence d'utilisation dans le texte ,soit celle supérieure ou égale a presque 50% .

| M<50% | | M≈ 50% | | M>50% | |
|--------------------|-----|----------------------------------|-----|--------------------|-----|
| Homogénéité | 33% | Formalisation | 50% | Mouvement | 73% |
| Intériorité | 27% | Transparence-opacité | 50% | Révélation | 57% |
| Statique | 23% | Atmosphère | 50% | Orientation | 57% |
| Grandeur | 23% | Admission et distribution | 47% | | |
| Interaction | 23% | Intégration | 47% | | |
| Pluralité | 20% | Perspective lumineuse | 47% | | |
| confortable | 10% | | | | |

Tableau VI. 02 : les fréquences de répétition des sémantiques
 Source : Auteur, 2011.

2.1. Les correspondance dans la sémantique des architectes :

Pour étudier les associations entre les mots employés par les architectes, dans leurs textes ou dans ceux rapportés par les journalistes, on a fait une analyse des correspondances multiples entre les mots employés (Figure VI. 23).

Nous avons constaté un rapport entre trois grands ensembles de mots d'après les nuages obtenus : i) le mouvement et la révélation, i) la transparence et l'opacité, l'intégration, et l'atmosphère, et enfin iii) l'orientation, la formalisation, la perspective lumineuse, ainsi que l'admission et la distribution.

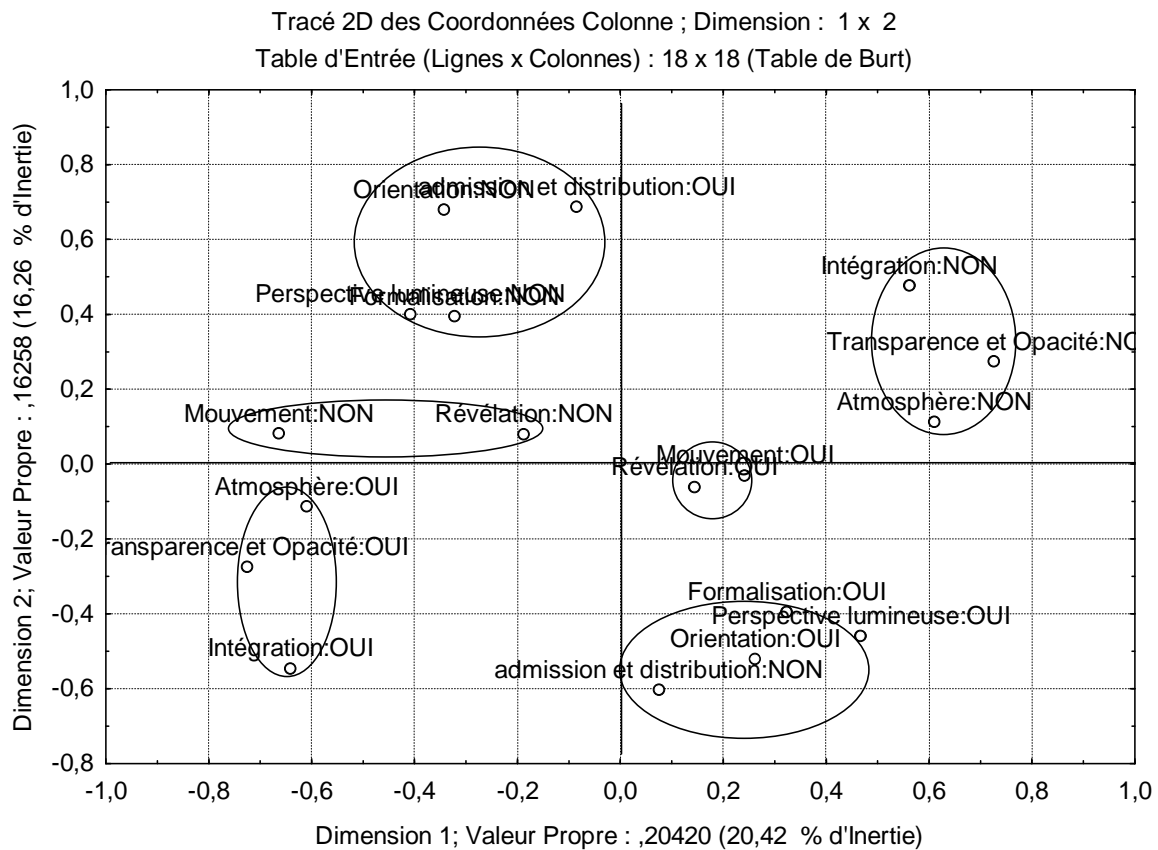


Figure VI. 23: Les correspondances entre mots utilisées par les architectes
 Source : Auteur, 2011.

2.1.1. Mouvement et révélation :

Dans dix-neuf cas d'étude, les mots mouvement et révélation sont souvent employés ensemble dans le même texte. Ceci dit, quand les architectes emploient pour décrire la lumière des mots comme : le mouvement, ou la variation, ou qu'ils disent qu'elle est changeante, ou qu'elle est un jeu, ils associent toujours des mots synonyme à révélation, mise en scène ou exposition.

On citera l'exemple du musée Bonnefanten museum, Maastricht pour Aldo Rossi décrit comme suit par un journaliste « Dans ce jeu d'opposition, la lumière fait lien. Flux changeant et mobile, elle révèle, rattache ou sépare le vide et le plein.... ». (Antoniades, 1990, p. 56)

2.1.2 Transparence et opacité, intégration, et atmosphère.

Dans les textes on remarque que là où le continuum transparence-opacité, est accompagné des mots intégration, adaptation, et atmosphère. L'emploi de ce dernier renvoie à l'ensemble des qualificatifs utilisés par l'architecte pour décrire l'ambiance qui règne dont laiteux, éblouissant, accueillante, claire et sombre.

On citera pour ce cas d'étude l'exemple du musée de Jean Tinguely par Mario Botta. Le journaliste a décrit le travail de l'architecte avec la lumière naturelle comme suit : « Tout le souci de Botta était pour les formes dépouillées, les matériaux antiques comme la brique et le jeu sur la lumière naturelle, la synthèse des différents paramètres de la conception architecturale est la suivante : Recherche d'un principe d'organisation de l'espace, Recherche d'agencement de la structure, Recherche de distribution de la lumière. Lourd-léger, massif-aérien, opaque-transparent, sombre-lumineux: c'est sur ces oppositions que se fonde le travail de l'architecte qui affirme que “de l'obscurité naît la lumière”. (Gössel, 2001, p. 123)

2.1.3. Orientation, formalisation, perspective lumineuse, admission et distribution.

L'architecte emploie des mots comme : la formalisation, l'admission et la distribution ou la perspective lumineuse on les trouve souvent ensemble (Figure VI. 23).

On citera l'exemple du texte du journaliste, qui a ainsi décrit l'utilisation de la lumière par Jean Nouvel : « Désormais, la lumière constituera la véritable matière première de l'architecture, pas une lumière qui souligne les formes mais une lumière plus complexe qui se diffracte, se réfléchit, se fragmente, se recompose, une lumière qui crée, dessine, métamorphose l'espace, qui le fait vivre, le donne à voir, le magnifie, la lumière qui joue des contrejour, creuse des profondeurs, génère une architecture dont la substance devient ainsi plus subtile, plus spirituelle, presque dépourvue de masse. » (Corcuff, 2007, p. 85)

3. Correspondance entre les discontinuités et la sémantique des architectes :

Suite aux discontinuités majeures résultantes de notre analyse séquentielle, et à la correspondance entre différentes discontinuités, il est question dans ce qui suit d'étudier les correspondances entre les discontinuités majeures, et les mots à forte fréquence d'utilisation. Parmi ceux relatifs à la lumière naturelle dans le discours des architectes et ceux des journalistes. (Figure VI. 24).

3.1. Topologie 01 :

Lorsque l'architecture utilise le mot mouvement pour qualifier la lumière, on rencontre des discontinuités du type d'éclairage et de la taille de la baie (Figure VI. 24), il advient dans le parcours muséal les variations du type d'éclairage de la baie suivent automatiquement sont accompagnées d'un changement de leurs tailles, exprimant un mouvement voulu par l'architecte (Figure VI. 25).

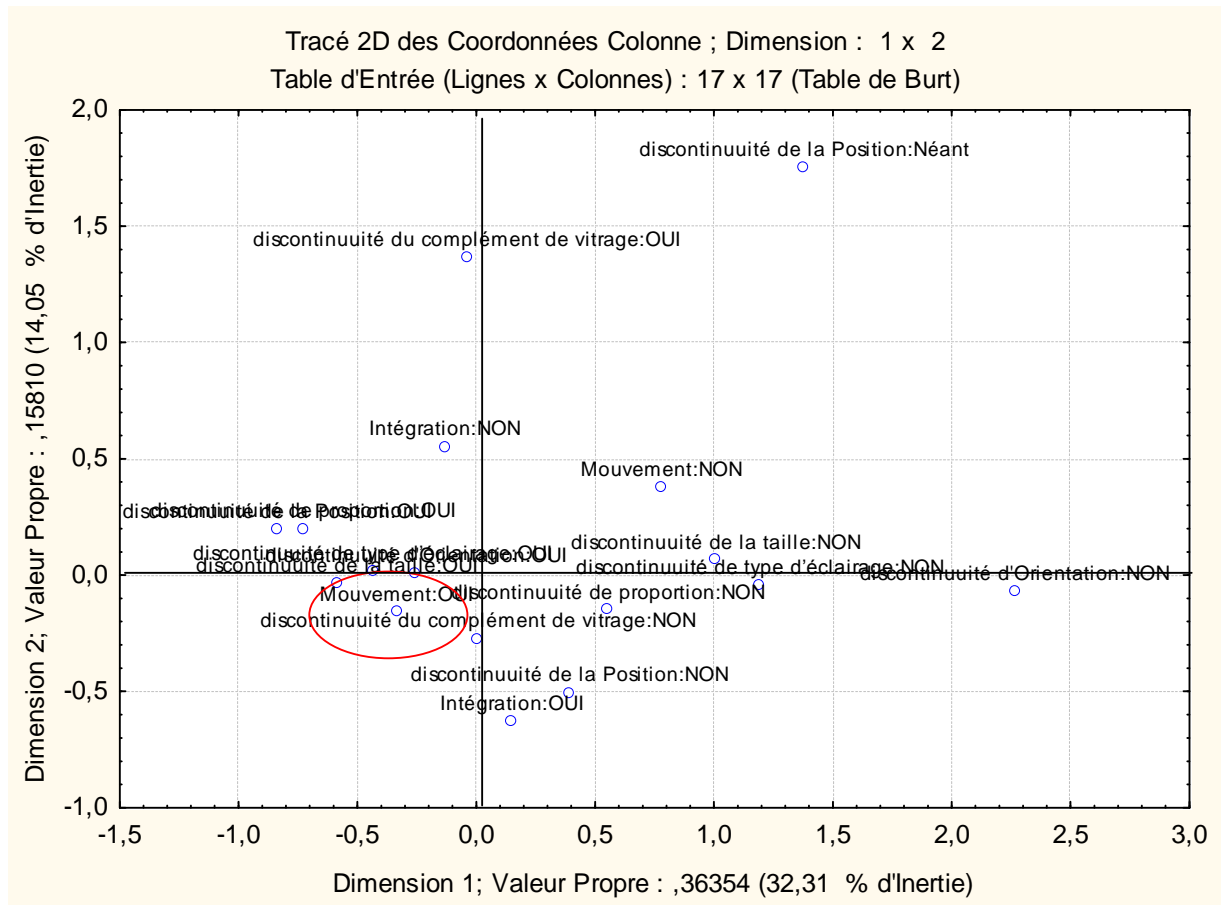


Figure VI. 24: les correspondances entre discontinuités et sémantique 1
 Source : Auteur, 2011.

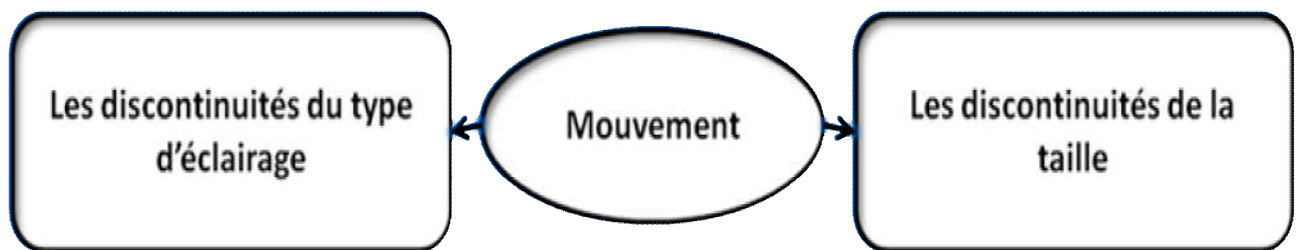


Figure VI. 25: Schéma des correspondances sémantique et discontinuités 1
 Source : Auteur, 2011.

3.2. Topologie 02 :

L'usage du mot révélation pour la qualification de la lumière (Figure VI. 27), est associé aux discontinuités de la position de la baie et les discontinuités de sa taille. (Figure VI. 26)



Figure VI. 26 : Schéma des correspondances sémantique et discontinuités 2
 Source : Auteur, 2011.

Ceci signifie qu'au sein du parcours muséal les discontinuités de la taille et de la position révèlent des mises en scène et/ou des présentations « lumineuses ».

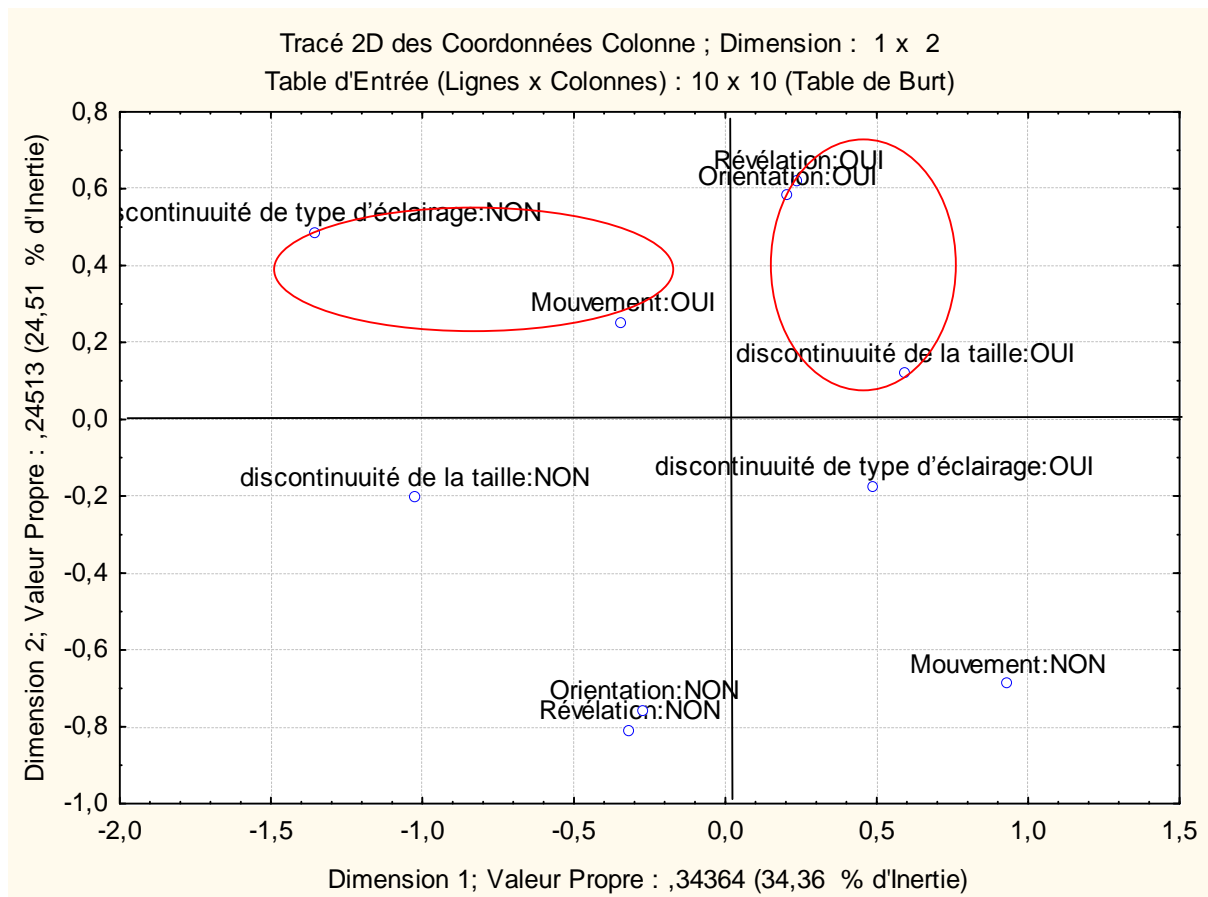


Figure VI. 27: les correspondances entre discontinuités et sémantique 2
 Source : Auteur, 2011.

3.3. Topologie 0 3 :

Le recours au mot « orientation pour qualifier la lumière, correspond également aux discontinuités de la position de la baie et les discontinuités de sa taille. (Figure VI. 29)

Ce qu'implique que dans le parcours muséal, les changements de la position de la baie dans les parois, et de sa taille, indiquent que la lumière est orientée dans les séquences, comme elle peut diriger dans le parcours. (Figure VI. 28)

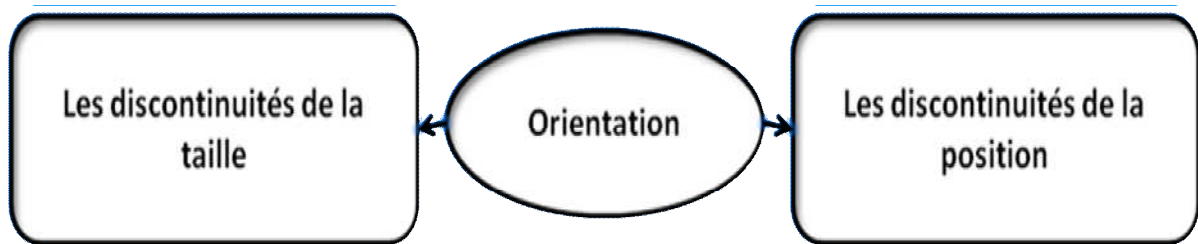


Figure VI. 28 : Schéma des correspondances sémantiques et discontinuités 3
Source : Auteur, 2011.

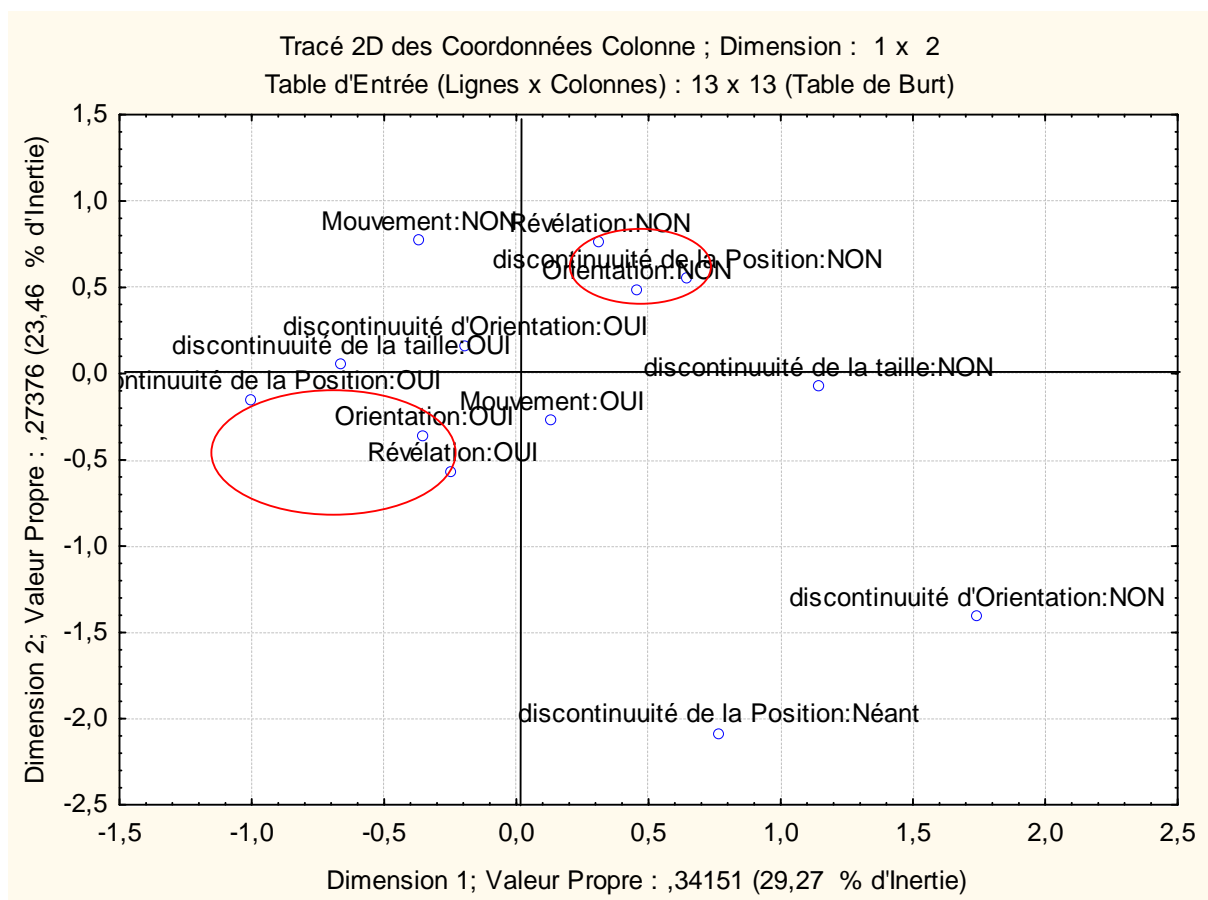


Figure VI. 29 : les correspondances entre discontinuités et sémantique 3
Source : Auteur, 2011.

3.4. Topologie 04 :

Les mots admission et distribution qualifiant la lumière dans le parcours, sont associés aux discontinuités de la position de la baie et les discontinuités de la taille de la baie (Figure VI. 30-31).



Figure VI. 30 : les correspondances entre discontinuités et sémantique 4
 Source : Auteur, 2011.

Cela signifie que l’altération du mode d’admission et de distribution de la lumière dans le parcours muséal s’effectue par des changements de la taille ou de la position de la baie selon les séquences.

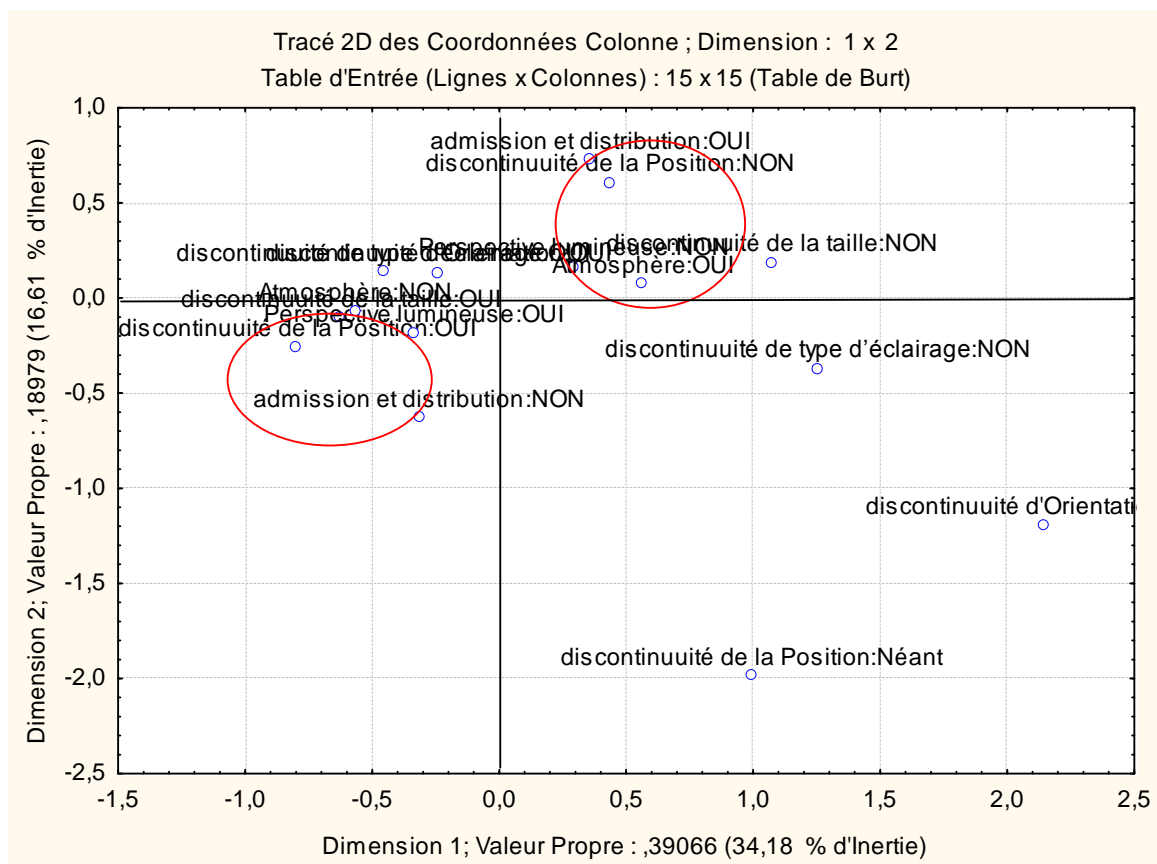


Figure VI. 31 : les correspondances entre discontinuités et sémantique 4
 Source : Auteur, 2011.

3.5. Topologie 05 :

Le mot formalisation est utilisé pour qualifier la lumière tant en étant associé aux discontinuités du type d'éclairage, de la taille de la baie, de la position de la baie, de la forme de la baie, et de son orientation (Figure VI. 32-33).

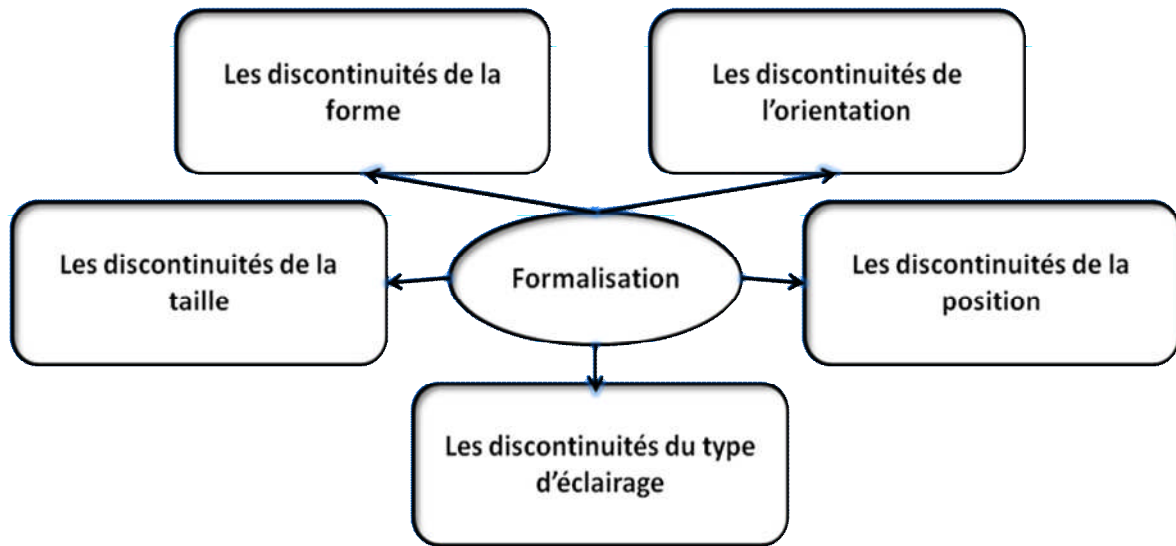


Figure VI. 32: Les correspondances entre discontinuités et sémantique 5
 Source : Auteur, 2011.

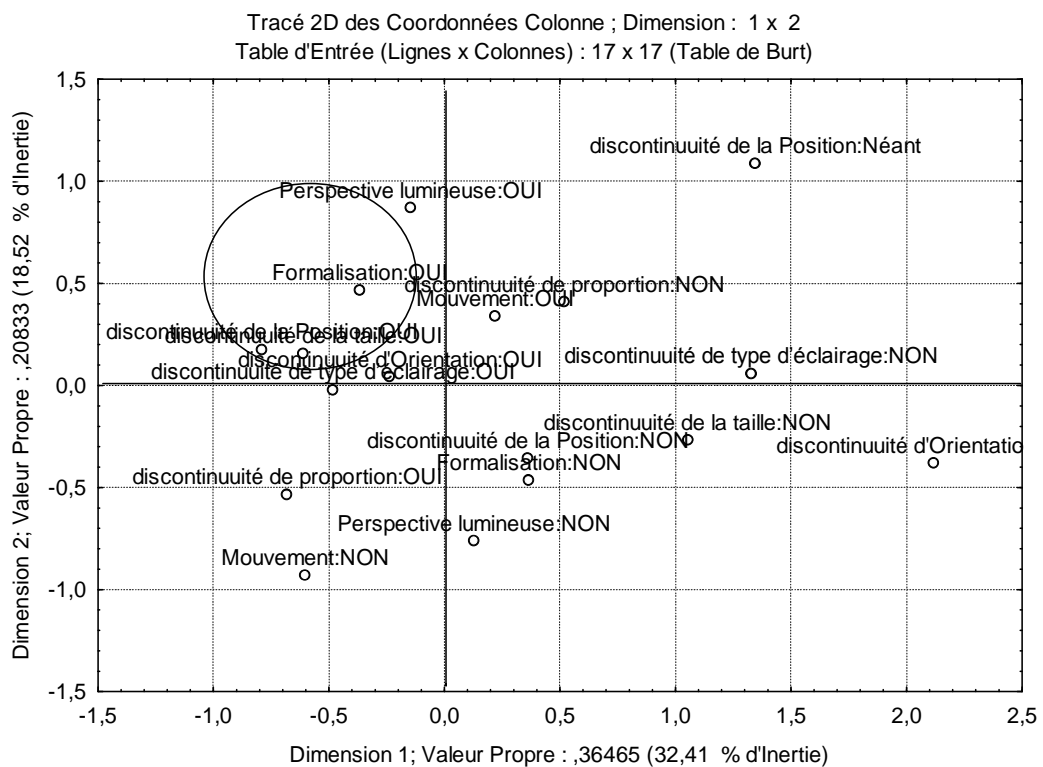


Figure VI. 33: les correspondances entre discontinuités et sémantique 5
 Source : Auteur, 2011.

3.6. Topologie 06 :

Le mot « perspective lumineuse » correspond à des discontinuités du type d'éclairage, de la taille de la baie, et de sa position. (Figure VI. 34)

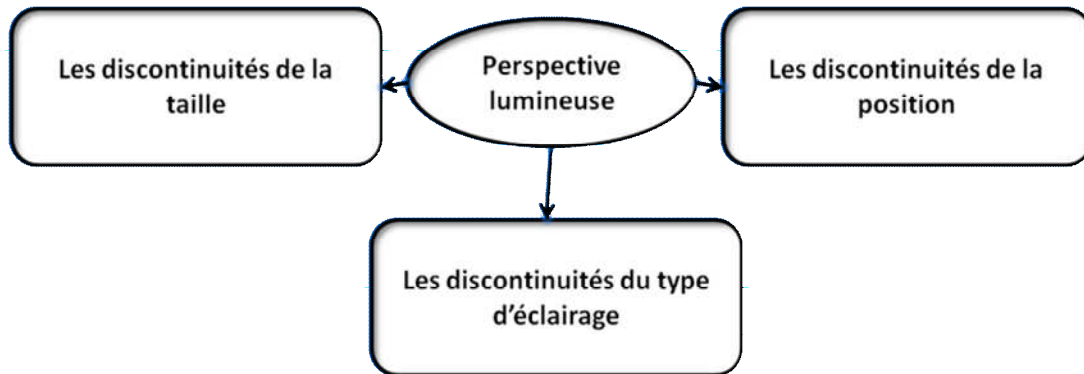


Figure VI. 34: les correspondances entre discontinuités et sémantique 6
Source : Auteur, 2011.

3.7. Topologie 07 :

L'usage du terme « transparence et opacité » pour qualifier la lumière, et belle et bien associé aux discontinuités du complément du vitrage. (Figure VI. 35-36)

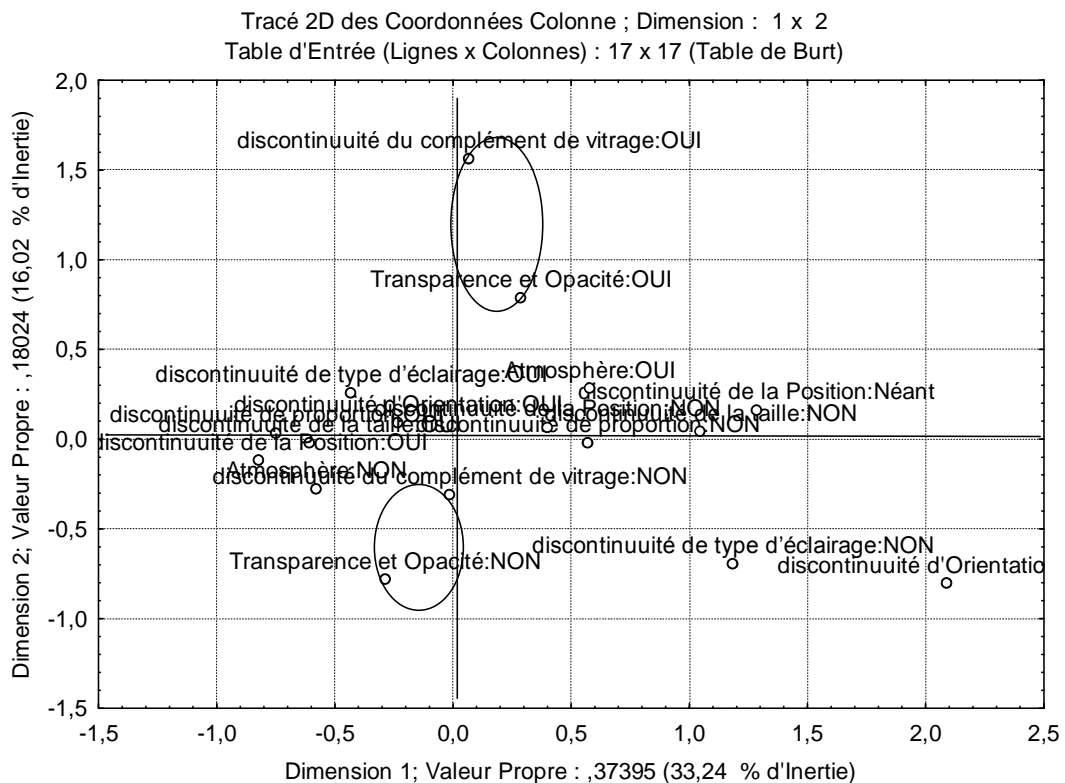


Figure VI. 35: les correspondances entre discontinuités et sémantique 7

Source : Auteur, 2011.

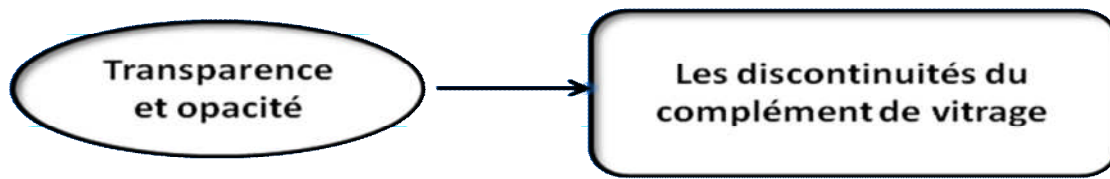


Figure VI. 36: les correspondances entre discontinuités et sémantique 7
Source : Auteur, 2011.

4. Interprétation :

4.1. Les discontinuités :

Les résultats de l'analyse séquentielle, nous ont informés sur les discontinuités qui peuvent caractériser l'espace muséal, dans le musée où le parcours est linéaire.

Globalement, dans le corpus d'étude nous avons constaté des discontinuités inexistantes ou très faibles. Parmi les caractéristiques de l'espace, la seule discontinuité révélée est celle des parois abritant les baies latérales. Les musées concernés sont ceux appartenant au courant déconstructiviste. Il existe aussi de très faibles discontinuités des couleurs de la paroi. Il s'agit d'un seul cas d'étude en l'occurrence le musée Hergé, dont l'architecte (Portzamparc) appartient également au courant déconstructiviste.

Pour le reste des paramètres de la conformation, il n'existe pas de discontinuités. C'est en général des musées modernes de la nouvelle avant-garde, où l'architecte, par le biais de sa conception, cherche un espace morphologiquement serein sans inclinaison ni modification.

En ce qui concerne les autres discontinuités, celle majeure est l'orientation de la baie par rapport à la conformation. Ceci s'explique en générale par la modification du sens du parcours. Le sens de la paroi suit automatiquement le sens du parcours muséal. De là l'ensemble des baies situées sur la paroi subissent une modification d'orientation.

Les discontinuités de la taille de la baie et de son type d'éclairage sont classées en deuxième position. Ceci dit, dans notre corpus d'étude quand le type d'éclairage change, la taille de la baie suit. Dans la majorité des cas de notre corpus, l'architecte fait varier la taille de la baie en passant de l'éclairage zénithal à celui latéral.

Aux deux paramètres, s'ajoute un troisième, qui est la proportion de la baie par rapport à la surface totale du plafond ou de la paroi. Quant les discontinuités de la proportion existent, cela renvoie à une qualification de la taille par l'architecte : une baie qui occupe, par exemple,

les 2/3 de la paroi est une baie moyenne par rapport à celle qui occupe 3/3 de la paroi, considérée comme grande.

Ainsi nous avons constaté que la discontinuité les plus faibles dans les caractéristiques de la baie est celle relative à sa forme. Ceci dit, dans le parcours, l'architecte fait en sorte que les baies du musée soient de la même forme, afin d'offrir un éclairage naturel homogène et uniforme. Les musées où il y'a ces faibles variations sont tous des musées du courant déconstructiviste.

4.2 La sémantique :

Les correspondances entre les mots utilisés révèlent que les architectes et les journalistes qui décrivent leurs œuvres, emploient souvent des mots de même sens pour qualifier la lumière naturelle dans l'espace. Dans une première catégorie de musée, l'architecte parle d'une lumière en mouvement lorsqu'elle révèle l'espace, lui dessine ses limites.

Ainsi, les architectes qui parlent de transparence et d'opacité, parlent aussi d'intégration et décrivent l'atmosphère.

La troisième catégorie quant à elle, nous informe sur la lumière en tant qu'élément fondamental de la forme. Lorsque la lumière oriente l'espace, elle se dessine à l'intérieur sur les parois, sur le sol, avec la même forme de la baie par où elle pénètre. Ces directions à l'intérieur de l'espace sont souvent le résultat d'un certain nombre d'action de propagation de la lumière que les architectes qualifient d'admission et distribution (réflexion, diffusion, distribution...). Ces actions renvoient à une formalisation de l'espace par la lumière. Cette dernière construit l'espace et lui donne de nouvelles limites et formes. Celles-ci, une fois significantes, deviennent des perspectives lumineuses. Qui s'explique par l'ouverture de l'espace.

4.3. Les rapports entre discontinuités et sémantique :

L'analyse des correspondances a révélé que les discours des architectes ou les écrits journalistiques renvoient tous à un certain nombre de discontinuités. Chaque ensemble de correspondances constitue un type de topologie.

Quand l'espace muséal est caractérisé par des discontinuités de la position et de la taille de la baie, l'architecte emploie souvent des qualificatifs du genre : révélation, orientation, admission et distribution.

Lorsqu'il est caractérisé par des discontinuités de la taille de la baie et du type d'éclairage, on rencontre le mot : mouvement. Par contre, quand il emploie des discontinuités de la taille, de position, et d'orientation et de type d'éclairage, les architectes parlent de formalisation.

En concevant l'espace avec des discontinuités de position et de taille de la baie, ainsi que du type d'éclairage, l'architecte parle de perspective lumineuse.

Et quand il adapte des discontinuités du complément de vitrage, il parle de transparence et d'opacité.

Par ailleurs, il existe deux mots de la sémantique des architectes qui ne correspondent pas avec les discontinuités trouvées : l'atmosphère et l'intégration. En effet le mot intégration a été employé par les architectes pour désigner l'évocation ou l'adaptation entre autre. C'est donc un paramètre qui dépend essentiellement du psychique de l'architecte. D'un autre côté, le mot atmosphère qualifie l'ambiance qui règne à l'intérieur. Nombreux sont les mots utilisés par les architectes pour décrire l'ambiance dans l'espace. Ils demeurent aussi des qualifiants subjectifs.

Conclusion :

Il existe un grand nombre de discontinuités qui peuvent caractérisées un parcours muséal en se basant sur la lumière naturelle. L'étude de la relation entre ces discontinuités nous a permis de dégager trois catégories de rapport entre elles.

Egalement les fréquences d'utilisation des qualifiants de la lumière dans le discours des architectes, ou la description faite par le journaliste, et l'étude des rapports entre l'emploi de ces mots nous ont révélé trois groupes associant divers qualifiants.

Enfin les correspondances entre les discontinuités et la sémantique employée nous permis de constituer sept topologies lumineuses pour l'espace muséal.

Conclusion générale

De nos jours, de nombreux architectes redécouvrent les possibilités formelles de la lumière aussi bien naturelle qu'artificielle. Cette réflexion plus complète de la vie d'un espace sous toutes ses lumières, au fil du temps et des rythmes saisonniers, promet une intégration plus humaine et sensible à l'architecture. L'émergence du thème des ambiances dans le Champ de la recherche architecturale et urbaine requiert de nouvelles méthodes permettant d'étudier empiriquement ce domaine d'investigation naissant.

Le musée est un édifice tellement riche de sens et de significations qu'il permet plus que tout autre, une liberté d'expression architecturale. Il doit être l'occasion d'une recherche particulière du rapport entre l'espace et la lumière. La première fonction de l'architecture muséale, de ses vastes murs de couleur uniforme et de sa lumière, naturelle ou artificielle, est d'offrir des espaces de présentation pour le déploiement d'une collection d'œuvres d'art, pour sa mise en valeur. Il devient le cadre de la scène et la scène où paraissent les œuvres d'art. Il installe le spectateur dans un dispositif qui glorifie les pièces d'une collection tout en aménageant une présentation hiérarchique qui distingue les premiers rôles et les figurants, les grands chefs-d'œuvre et les œuvres secondaires des petits maîtres, de même qu'elle classe les différents registres. Trois types d'éclairage naturel sont rencontrés dans le musée, i) éclairage latéral, ii) éclairage zénithal, iii) éclairage composé. A chaque type d'éclairage, il existe un dispositif approprié, permettant de créer l'ambiance recherchée.

La lumière a fait souvent l'objet de recherche dans le domaine de la théorie de l'architecture, ou de sa pratique. Ces nombreuses études traitent souvent de l'angle typologique, et morphologique, et rares sont celles qui s'intéressent au côté topologique de la lumière. Pourtant ce facteur est un élément majeur du traitement architectonique dans les travaux des architectes praticiens, ou ils parlent beaucoup plus de la possibilité formelle de la lumière, de la lumière en tant que forme ou de l'ombre en tant que forme.

Le lien entre topologie et architecture étant très ancien. La topologie s'intéresse à des notions très intuitives comme celles de voisinage, de bord, d'intérieur et d'extérieur, de connexité (c'est-à-dire de la propriété d'être "d'un seul tenant"), de trou, de convexité et de concavité, etc., c'est-à-dire à des propriétés très primaires de l'espace et des formes.

Après un long revue des définitions existantes, nous avons défini la topologie comme étant des transformations continues, des discontinuités. En effet c'est l'acte de déplacement suivant une durée, le mouvement dynamique du corps qui croise la durée en créant des points, successivement tout au long du parcours (durée). Ce point crée un évènement.

Cette recherche s'est intéressé à l'espace d'exposition et notamment le parcours muséal. Ce parcours met en jeu principalement la kinesthésie en offrant au "corps se mouvant" diverses modalités de déplacement.

Nous avons exploré les méthodes existantes pour analyser un parcours, et suivant la recherche d'Abraham A Moles, Elisabeth Rohmer sur le parcours muséal, il n'existe pas une méthode précise d'aborder le parcours muséal, mais celles qui existent renvoient toutes à une segmentation, ou à un zoning, suivant la morphologie du parcours.

Ainsi et afin d'analyser le parcours muséal, nous avons jugé qu'une bonne façon de le faire c'est de le fragmenter en sous-entités à analyser. Nous avons appelé cette manière de faire l'analyse séquentielle. La notion a un rapport avec la scénographie qui est l'essence de la muséologie.

En se basant sur la précédente définition de topologie, le parcours a été défini comme étant une durée, où le mouvement dynamique du visiteur, crée des points d'intersection qu'on nomme « séquences ». La séquence, dans notre recherche, est la portion de l'espace architectural faisant partie d'un parcours, portion qui est repérée par l'axe d'une baie opérée dans la paroi et dont les limites sont aux voisinages des axes, du même parcours, situé à mi-distance entre la baie de la séquence en question. Elle est une succession d'évènements purement lumineux, où on passe d'une séquence à une autre par le biais d'une transition. Cette transition peut être distinguée par le changement de l'ambiance lumineuse au sein du même espace.

L'analyse séquentielle a été l'élément fondamental du modèle d'analyse développé pour cette recherche. Ce modèle situe la description du parcours muséal en termes de séquences « lumineuses ». Ces derniers sont ensuite décrits en fonction des caractéristiques de la baie et de celles des parois constituant l'espace de la séquence. Les caractéristiques de la baie

sont : i)-le type d'éclairage, ii)-l'orientation, iii)-la position, iv)-l'inclinaison)-la forme, vi)-la taille, vii)-le vitrage, viii)-le complément de vitrage. Celles de la conformation de la séquence incluent i) couleur, ii) texture, et iii) morphologie de la paroi.

Le corpus d'étude comporte 30 musées qui répondent tous aux critères de sélection adaptés. Ce corpus a été présenté musée par musée selon les points suivants : situation, architecte, objet exposé, description de la salle, la tendance stylistique de l'architecte, et le discours de l'architecte sur la lumière, ou le paragraphe de description du journaliste.

Une analyse statique des données nous a permis de ressortir les discontinuités qui peuvent exister dans tous les parcours des musées analysés, nous avons classé ces discontinuités sous deux types : i) les discontinuités majeures, ii) les discontinuités mineures, nous avons mis en évidence uniquement les discontinuités majeures qui sont : i) la discontinuité de l'orientation de la baie, ii) la discontinuité du type de l'éclairage de la baie, iii) la discontinuité de la forme de la baie, iv) la discontinuité de la proportion de la baie par rapport au mur ou au plafond, v) la discontinuité de la taille de la baie, iv) la discontinuité de la position de la baie, et la discontinuité de l'inclinaison de la paroi.

Nous avons fait correspondre les discontinuités obtenues entre elles, et ça nous a donné d'autres résultats que les architectes dans leurs conceptions associent souvent des discontinuités tels que : i) des discontinuités position /taille /orientation de la baie, ii) des discontinuités du type d'éclairage /taille. De la baie et iii) des discontinuités orientation /taille /complément de vitrage de la baie.

En s'appuyant sur l'analyse des textes des discours de l'architecte ou de la description du projet par le journaliste, nous avons mené une analyse de contenu, pour étudier la sémantique utilisée par les architectes en rapport avec la lumière naturelle, cette analyse nous a permis de regrouper les termes observés sous des termes globaux.

Nous avons dans une deuxième étape analysé la fréquence de répétition des mots, l'objectif de cette analyse c'est de trouver la syntaxe employée par l'architecte, afin d'appréhender les mots au mieux, cette recherche ne s'est intéressée uniquement qu'aux mots à moyenne et forte fréquence d'utilisation dans les textes.

L'analyse des correspondances entre les mots nous informe aussi sur les mots que les

architectes associent aussi dans sont discours et récits, nous avons obtenu des groupements de sémantique qui sont : i) Mouvement / révélation, ii) Transparence et opacité/intégration, et atmosphère, iii) Orientation/formalisation/perspective lumineuse/admission et distribution.

La recherche de correspondances entre discontinuités résultantes de l'analyse séquentielle, et les mots à forte utilisation dans les discours des architectes, a révélé des associations entre les caractéristiques de la discontinuité et le mot. Ces correspondances nous informent sur les topologies lumineuses qui peuvent exister dans un musée. L'analyse nous a également permis de trouver des correspondances entre les discontinuités des caractéristiques de la baie et la sémantique qui lui correspond.

Enfin, la réponse portée à la problématique de cette recherche nous a ouvert de nouveaux horizons dans le champ de la recherche scientifique. Ceux-ci vont nous permettre d'approfondir d'autres aspects en vue de les améliorer, et de découvrir d'autres possibilités d'explorer l'espace sous l'angle de la topologie lumineuse.

- Explorer le rapport trop logique espace-lumière en se basant sur l'analyse et ses mouvements au sein de l'espace muséal.
- Repérer, identifier et caractériser les « séquences lumineuses » dans d'autres genres d'édifices architecturaux où la lumière naturelle est fondamentale dans l'expression architecturale.
- Transférer les résultats obtenus vers un autre domaine scientifique appliqué à l'architecture et qui se base fortement sur la topologie, parmi la modélisation informatique.

Bibliographie

- **Alien.Within (2001)**, Musées, Tome 1 & 2, Collection le Moniteur.
- **Alvar Alto (2010)**, www.archidayly.com/alvarA/nGm,
- **Ander.Gregg.D (1995)**, Daylighting : performance and design New York : Van Nostrand Reinhold.
- **Antoniades A. C (1990)**, Poetics of Architecture, Theory of design, Van Nostrand reinhold EDITION, New York.
- **Arnheim R (1976)**, *La pensée visuelle*, Flammarion, (*Visual thinking*, University of California Press, 1969).
- **Baeza A.C, (1999)** Works and Projects, Editorial Gustavo Gill ,SA,Barcelona.
- **Baeza A.C, (2001)**, Light is more, Manuel Blanco.
- **Bairstow.A . (2008)**, The Oxford Conference, A re-evaluation of education in Architecture, combridge Edition.
- **Baker, N. Franchiotti, A. Steemers, K., (1993)**. *Daylight in architecture- A European Reference Book*. Ed. James & James, London.
- **Baker, N. et Steemers, K., (2002)**. *Daylight design of buildings*. Ed. James & James (science publishers) Ltd, 35-37 William Road, London, NW1 3ER, UK.
- **A. Belakehal, k. Tabet aoul, a. Bennadji (2004)**, *Sunlighting and daylighting strategies in the traditional urban spaces and buildings of the hot arid regions*, science direct.
- **Belakehal A (2007)**, Etude des aspects qualitatifs de l'éclairage naturel dans les espaces architecturaux. Cas des milieux arides à climat chaud et sec. thèse de DOCTORAT en Architecture.
- **Benoist.L (1971)**, musée et muséologie, édition PUF.
- **Bodart.M (2005)**, *Architecture et Climat : La fenêtre, source de lumière et de chaleur*. FNRS Novembre 2005.
- **Borie .A, Micheloni .P, Pinon .P (1980)**, *Forme et déformation (des objets architecturaux et urbains)*, école nationale supérieure des beaux arts, Paris.

- **Bouchier M (2002)**, Lumière –textes rassemblés par Martine Bouchier – collection Art des lieux, édition OUSIA 2002 .
- **Biron .K (2008)**, DYNAMIQUE FORME/LUMIERE Exploration du processus de création de l'espace architectural par modèles maquettes/images, NOVEMBRE 2008.
- **BUFFI J.P (2010)**, <http://www.buffi-associes.com/les>,
- **Chiara S (2009)**, perception et conception en architecture non-standard, Une approche expérimentale pour l'étude des processus de conception spatiale des formes complexes, thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université Montpellier II, juin 2009.
- **Chagas M (1985)** –mémoire du séminaire « architecture et environnement physique »-1985.
- **COMMISSION INTERNATIONALE D'ECLAIRAGE., (1986)**. *Guide on interior lighting*. Second edition, CIE n° 29-2, Viena/Austria.
- **Cousin J. (1980)**. *L'Espace Vivant. Introduction à l'Espace Architectural Premier*. Ed. Le Moniteur, Paris.
- **Croegaert A (1993)**, La lumière structure l'espace, mémoire de maîtrise UCL ,Marcinelle .
- **Corcuff M.P (2007)**, Penser l'espace et les formes, Thèse de doctorat en géographie, le 26 novembre à l'Université de Rennes 2
- **Cuttle .C (2007)**, Lights for Art's Sake First edition.
- **Cuttle .C (2010)**, <http://www.bre.museum.no>,
- **Demers C. (1998)**. Qualities of light and space: Contrast as a global integrator. *Actes du 1st CIE Symposium on Lighting Quality*, 9-10/05/1998, Ottawa.
- **Dubois, M.C (2001)**, Impact of solar shading devices on daylight quality, Lund University.
- **Eng T.V (2003)**, Sustainable Building Museum for Washington, D.C. Master of Architecture, Fall.
- **Eisenman. P (2000)**, Diagram Diaries, Universe Publishing.
- **Ezrati J.J (1998)**, *éclairage*, direction des musées de France, 1998.

- **Ezrati J.J** (2002), Théorie, technique et technologie de l'éclairage muséographique (Broché), édition : Actualité de la scénographie (1 décembre 2002).
- **Fathy H.**, (1990). *Natural Energy and Vernacular Architecture. Principles and Examples with Reference to Hot Arid Climates*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- **Félix A.**,(2010), [http://fr.wikipedia.org/wiki/fichier: hall d'accueil_-_mus%C3%A9_de_grenoble.jpg](http://fr.wikipedia.org/wiki/fichier:hall_d'accueil_-_mus%C3%A9_de_grenoble.jpg),
- **Flynn J. e. et al** (1979). A guide to methodology procedures for measuring subjective impressions in lighting. *Journal of Illuminating Engineering Society*, Vol. 8.
- **Fontoyont M** (1999), *Daylight Performance of Buildings*. James and James, London.
- **Foulon P. J** (2001), Architecture et musée, L'esprit des choses, La renaissance du livre, Tournai (Belgique), mars.
- **FRADIN D** (2004), Modélisation et simulation d'éclairage à base topologique : application aux environnements architecturaux complexes. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université de Poitiers.
- **Freches J** (2008), les musées de France, notes et études documentaires n° 4539-4540, la documentation française.
- **Freydefont M** (1994), *L'exposition exposée, ou la présentation des œuvres comme nouvelle représentation*, article de la revue Actualité de la scénographie, revue n° 68, Avril 1994.
- **Fernande S.M** (1994), Variable visuelle –Fernande Saint Martin sémiologie du langage visuel ,prix de l'université du Québec,Ed MONT.
- **Garry T** (1981), The museum Environment, (in association with: The international Institute for Conservation of Historic and Artistic Works,Published 1978.
- **Garry S** (1990), The reasoning architect mathematics and science in design,MC Graw hill,international ,edition Singapore.
- **Gaudin H**, (1991) dans L'Architecture d'Aujourd'hui, N°274, pp. 94-99.
- **Ghiglian.R et Richar.J.F** (1999), Cours de psychologie, I 6 D, Paris 8 .

- **Gössel, Peter, Leuthäuser, Gabriele** (2001), *L'Architecture du XXe siècle*, Cologne, Taschen p.381-389
- **GUITE M. et J. LACHAPELLE** (2008), Esquisse des thèmes de l'architecture virtuelle et leurs liens avec la modernité, Trames n°15 – Architecture et modernité Faculté de l'aménagement, Ecole d'architecture, Université de Montréal.
- **Guisseppa.D .C** (2001), Architecture and science, published by wiley academy, Great Britain. www.archicool.com/dossiers/hypersurf.html
- **Guzowski M.** (2000). *Daylighting for Sustainable Design*. Ed. McGraw Hill, New York.
- **Hadid Z** (1995) ,EL CROQUIS 1992- 1995, Editoria incluido Madrid 1995. [http : //www.zaha-hadid.com/](http://www.zaha-hadid.com/),
- **Hanger** (2005), **Architectural Record** , janvier 2005. **Technique & Architecture**, n°473, paris, 2004.
- **Hathaway,W.E** (1995) Effects of school lighting on physical development and school performance, journal of educational research.
- **Herde A.D, Reiter.S** (2004) L'éclairage naturel des bâtiments.
- **Hergué (2009)**, *Lightlife 2*, seeing and Feeling Light in Architecture and Design featuring projects, topic: Perception, spring 2009.
- **Herrington C** (2002), Arts of the T E A C H E R' S G U I D E Islamic World, Smithsonian ,*Freer Gallery of Art and Arthur M. Sackler Gallery*.
- **Hollen** L'architecture d'aujourd'hui, Lumières de l'espace, n°274, avril 1991
- **Ibrahim M. H.**(1997) *A Typology of Building Forms*, J King Saud Univ., Vol. 9, Arch. &Planning, pp. 1-30.
- **Jeanneret .E .P** (2003), Langage et contexte géographique de la maison et architecture des territoires, thèse de doctorat, université polytechnique de Cartagana, Mars.
- **Judiod P** (2002), New forms, Architecture in the 1990 s, 2002 ,Gate house, new canaan, ed Connecticut.
- **Junichiro T** (1996), Eloge de l'ombre et de lumière, publication orientaliste, de France 1996.

- **Kahn L. I** (1996), *Silence et la Lumière: choix de conférences et d'entretiens, 1955-1974*, Éd Fréminville.
- **Kayvan M.N** (2007), *Curvilinearity in architecture :emotional effect of curvilinear forms in interior design* .MAY 2007 .
- **Kuller,R et LINDSTEN,C** (1992) *health and behavior of children in classrooms with and without*.journal of environmental psychology, 12(4),305-317.
- **Lam W.M.C** (1990), *éclairage et architecture*—édition du moniteur.
- **Lam W.M.C** (1996), *Sunlight: As Formgives for architecture* (New York: Van Nostrand Reinhold).
- **Lassance G** (1998), *Analyse du rôle des références dans la conception : éléments pour une dynamique des représentations du projet d'ambiance lumineuse en architecture*, thèse de doctorat, université de Nantes.
- **Lévy-Leboyer C.** (1980). *Psychologie et Environnement*. Ed. PUF, Paris.
- **Licht U.B** (2006), *Lighting Design*,édition detail ,2006.
- **Lynch. K,** (1976). *L'image de la cité*. Paris : Dunod.
- **Mariani-Roussset S,** (1996), *la méthode des parcours dans les lieux d'exposition, l'espace urbain en méthode*, p29-p85.
- **Menis F** (2006) ,*TOPOGRAPHY AND MATERIALITY*,du 02 février au 19 Mars.
- **Meier, Richard, Scully, Sean** (1999), *Espace et lumière : conversation avec Michael*. Peppiatt, Paris, L'Échoppe
- **Millet, Marietta, Bedrick, James R** (1980), *Predicting daylight distribution in proposed interior designs*, in *Lighting Design & Application*, Mars.
- **Millet. M** (1996), *light revealing Architecture* (New York: Van Nostrand Reinhold).
- **Moore, Fuller** (1985), *Concepts and practice of architectural daylighting*, New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- **Moore T., Carter D. J. et Slater A.** (2003). *A qualitative study of occupant controlled Office lighting*. *Lighting Research and Technology*.
- **Millet C** (1997), *L'art contemporain*, Dominos Flammarion, Evreux, 1997.

- **Mudri L** (1996), aide à la conception de l'éclairage naturel dans la phase d'esquisse architecturale et son impact sur l'énergétique du bâtiment, Thèse pour l'obtention du titre de docteur en Energétique, Décembre.
- **Mudri L.** (1997). Is luminous ambience in daylighting really created by daylighting? *Actes de Environmental Justice, Global Ethics for the Twenty First Century*, Octobre, Melbourne.
- **Mudri L. et Lenard J. D.** (1999). Measurements and qualification of luminous ambience in daylighting. *Actes de PLEA'99*, Septembre, Melbourne, (6 pages).
- **Mudri L.** (2000). A comparative analysis of luminous ambience designed for equivalent functions. *Actes de T.I.A.*, Oxford.
- **Narboni R** (2006), *Lumière et ambiances*, Éd Moniteur, Paris, 2006.
<http://www.archdaily.com/104187/ara-pacis-museum-richard-meier-parteners/rh1624-35>
- **Nouvel J** (2009), revue Le figaro N192, www.archdaily.com/mUs%E_Quai,
- **Novak M** (2010), <http://www.vg-architecture.be> accédé le, www.archicool.com/dossiers/hypersurf.html,
- **Panerai P, Depaule J-C, Demorgon M** (1983), *Analyse Urbaine, édition espagnole Madrid, MAI, 1983*.
- **Peressut L. B** (1999), *Musées architectures 1990-2000*, réalisation éditorial, Federico Motta Editore SpA, Milan.
- **Perrella.S** (1999), « hypersurface architecture », *AD Architectural Design*, 5-10. Dossier sur les théories des hypersurfaces de Perrella : <http://www.archicool.com/dossiers/hypersurf.html>, <http://www.mediamatic.nl/Doors/Perrella/Perrella-Doors2-E.html>.
- **Phaidon R. P** (1996), *Les couleurs des lieux*, Press Limited, Italy, 1996.
- **Piaget. J** (1966), *L'épistémologie de l'espace* (études d'épistémologie génétique XVIII), PUF, Paris,
- **Piaget et Inhelder** (1972), *La représentation de l'espace chez l'enfant*, PUF, 1972.
- **Plummer.H** (1987). *Poetics of light*, Tokyo: a+u (Architecture and Urbanism). December Extra Edition, p. 79.

- **Randall T (2005)** ,Environmental Design, An introduction for architects and engineers ,third edition 2005.
- **Reiter S. et De Herde A(2004)**, L'éclairage naturel des bâtiments, Louvain, UCL, 2004
- **Roaf S (2008)**, the Oxford Conference, A re-evaluation of education in Architecture, Combridge edition, 2008.
- **Ricciotti,R (1994)**, Technique et architecture, n° 384, Mai 1994.
- **Rowe, Colin (1976)**, *the Mathematics of the Ideal Villa and Other Essays*, MIT Press.
- **Schulz, N (1981)**, *Genius Loci. Paysage, ambiance, architecture*. Bruxelles: Pierre Mardaga.
- **Schultz ,V (2010)**, partie du rapport «Lumière et architecture»,publié dans le magazine VELUX (planification avec la lumière naturelle).
- **Semounet R.**, (1996). (architecture d'aujourd'hui) , p 53.
- **Semounet R.**, (1994). Technique et architecture, n° 384, Mai 1994
- **Serres, Michel (1993)**, *Hermès V Le Passage du Nord-Ouest*, Les éditions de Minuit, 1993.
- **Siza A (1998)**, L'architecture d'aujourd'hui, n°587, avril .
- **Sitte .C (1990)**, "L'Art de bâtir les villes" de (éd. Livre et communication)
- **Silva C. A. (2000)**, *Liquid Architectures: Marcos Novak's Territory of Information*, University of Brasilia, 2000.
- **Sossinsky, Alexei, (1999)** *Noeuds Genèse d'une théorie mathématique*, Seuil.
- **Spiller.N (2001)**, « towards an animated architecture against architectural animation », AD Architectural design, N° 02.
- **Suller J. P (1999)**, *Cyberspace as Dream World: Illusion and Reality at the Place*, 1999.
- **Tabet Aouet, K, (2002)**. *Windows and lighting: design for visual comfort*. La revue. Light & lighting International Conference, *comfort and efficiency within interior and exterior lighting systems*. CIE, CNRI Volume, 1. PROCEEDINGS. N°. nov, Bucharest, Romania.

- **Technique & architecture** (1986), Musées, Muséums, n°368, octobre-Novembre 1986.
- **Thanac H .A** (2008), Comparing Physical and Virtual Methods for Daylight Performance Modelling Including Complex Fenestration Systems, Suisse 2008.
- **Thevenet M** (2003), Autour du cyberspace, esquisse pour un approfondissement du dialogue humain-machine, Université Paris-8 Vincennes-Saint-Denis, 2003
- **Tschumi A. G.** (1993). Importance and complexity of natural light studies in architectural projects. *Actes de 3rd European Conference on Architecture*, 17-21/05/1993, Florence.
- **Tschumi B** (2007), Daylight And Architecture, magazine by VELUX, winter 2007. (2011) www.arcopolisMuseum.com.
- **Tur E. T** (1993), Doctoral These, Supervisor: professor Rafael Serra Florensa, Department of Architectural Construction.Verginia.
- **Veitch.J, Gifford.R** (1996), A ssuming Beliefs about lighting effects on health, performance,mood and social behaviour.Environmental and behaviour.
- **Von Meiss P** (1992), **De la Forme au lieu**: une introduction à l'étude de l'architecture, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- **Yong M** (1986), Architectural and building Design an introduction, Heinemann: London 1986.
- **Zevi B,**(1995) Apprendre à voir l'architecture, Les Editions de Minuit, 1995.
- **Zdepski S.** (1986). Architecture and Natural Light. *Actes de 1986 International Daylighting Conference*, 4-7/11/1986, Long Beach, California.
- **Zumthor P** (2006), Penser l' architecture, Traduit de l'allemand, d'après le texte de l'édition de 2006.

ANNEXES 01

Inventaire initial des musées :

| Musée | Critère 01 | Critère 02 | Critère 03 | Observation |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| Musée ethnographique de France. | En 1986 | Non | Oui | - |
| Musée des cultures du monde | En 2000 | Oui | Oui | En plus de l'intention lumineuse l'architecte compose avec les éléments du site (revue fev2000-P28) |
| Musée d'ethnographie de Genève Suisse | En 1987 | Oui (espace exposition) | Oui | La partie à détails est la partie exposition (revue fev 2000-P 34) |
| Musée de paris | En 1998 | Oui | Oui | Concours (revue fev 2000-P67) |
| Musée de paris | En 1998 | (pas trop claire) | Non | concours (revue fev 2000- P63) |
| Musée quai de branly _ foster_ | En 1998 | Oui | Oui | Concours |
| Musée quai de branly _ ricciotti_ | En 1998 | Oui | Oui | Concours |
| Musée quai de branly _ tadao_ | En 1998 | Pas beaucoup | Oui (plan s) | - |
| Musée quai de branly _ Berger_ | En 1998 | Oui | Oui | Concours |
| Musée quai de branly _ MDVPTT_ | En 1998 | Pas de détails | Oui | Concours |
| Musee Het Valkhof, Nimegue | | Pas de détail | Oui | |
| Musée quai de branly _ jean nouvel_ | En 1999 | Oui | Oui | PROJET Lauréat |
| Musée des Beaux-Arts de Grenoble | En 1985 | Oui | Oui | |
| Musée des Beaux-Arts de lyon | En 1988 | Pas de détail | Non (manque le plan) | |
| Musée historique Autriche | En 1989 | Oui | Oui (pas trop détaillé) | |
| Musée | En 1988 | Pas de détail | Oui (pas trop | |

| | | | | |
|---|----------------|---------------|--------------------------|--|
| hydraulique (Espagne) | | | de détail) | |
| Musée national de la préhistoire | En 1989 | Pas de détail | Pas de détail | |
| Musée national d'histoire naturelle paris | En 1989 | Pas de détail | Oui | Conçu comme une galerie |
| Musée archéologique de maa chypre | En 1989 | OUI | Oui | Pas beaucoup de détail |
| Musée maritime d'Espagne | En 1989 | Oui | Oui | |
| Musée de tokyo | En 1990 | Pas de détail | Oui | - |
| Musée vitra | En 1989 | Oui | Oui | |
| Musée d'art moderne de new port Harbour | En 1992 | Pas de détail | Oui (pas trop détaillé) | |
| Musée du louvre Paris | Ancien Nouveau | Pas de détail | Oui | |
| Musée Guggenheim Bilbao | En 1998 | OUI | Pas de détails | |
| Musée Guggenheim new york | En 1990 | OUI | OUI (manque les plans) | |
| musée mercedes benz | -- | Oui | Oui (manque des détails) | |
| Musée des arts Philadelphia | -- | Non | Oui (manque la coupe) | Très ancien |
| Musée des arts nouveaux los Anglos | 2000 | OUI | OUI | Bien détaillé |
| Musées des arts dubai -japonais- | -- | Oui | Non | |
| Musée des arts moderne new york | 1996 | Oui | Oui | (architectural record P99) |
| Musée de la Librairie de clinton | 2004 | OUI | Oui | (idem)P121 Le musée ne constitue qu'une petite partie du projet global |
| Musée des arts modernes San Francisco | 1995 | NON | Pas beaucoup de détails | Architecture e book P 82 |
| Centre d'héritage américain | 1993 | Non | Oui (avec des manques) | idem |
| Galerie des arts | -- | Non | Non | Architecture over |

| | | | | |
|---|-------|-----|------------------------|-----------------|
| New york | | | | viewer |
| Domus | | | | |
| Musée de gerona | 1996 | OUI | OUI | P137 EL CROQUI |
| Musée national de l'archiologie maritime cartagena | 1998 | NON | Oui | P154 EL CROQUI |
| Musée juif de berlin | 1999 | OUI | Oui | |
| Musée Yad Vashem | | Oui | Oui (manque les plans) | |
| Musée d'art georgia | 1980 | NON | NON | |
| Musée de Tokyo, Le Corbusier) | 1959 | NON | NON | |
| Musée d'Art moderne du Nord à Villeneuve-d'Ascq (Lille), Roland Simounet | 1983 | NON | NON | |
| Concours de musées d'art moderne PROJET DE MM. VIARD, DASTUQUE, DONDEL ET AUBERT: PREMIER PRIX | 1937 | NON | Manque coupe | |
| PROJET DE M. PAUL BIGOT, DEUXIÈME PRIX | 1937 | Oui | Manque la coupe | |
| Projet de monsieur abella | 1937 | Oui | Manque détail | |
| Projet de jaques carlu et azema | 1937 | Oui | Manque détail | |
| Le corbusier | 1937 | Oui | Manque détail | |
| Deutch historsch'es musuem'berlin' | | Non | Manque | Livre musée 40 |
| Centre géologique d'art contemporain | Oui | non | | Livre musée P88 |
| Bonfunton museum | Oui | Oui | | Livre musée P94 |

| | | | | |
|--|-----|-----|--|-------------------|
| MUSÉE DU BOIS JAPON | Oui | Oui | | Livre musée P 108 |
| GALERIE geguenwert hambourg | Non | Oui | | Livre P 126 |
| Musée tinguely suisse | Oui | Oui | | Livre P 144 |
| Musée d'art fukui japon | non | Oui | | Livre 155 |
| PAUL GUENTY CENTRAL MUSEUM california | | Oui | | Livre P 169 |
| Breguens musuem Autriche | Non | Oui | | |
| Musée de stokholm suède | Non | Oui | | P 197 |
| Musée de la fondation Beyler SUISSE | Oui | Oui | | P 218 |
| Centre scientifique de PHEONEX l'arezona | Non | Non | | P234 |
| Musée de kiasma finlande | Oui | Oui | | P 241 |
| MUSEUM OF MODERN ART | Oui | Oui | | Architect viewer |
| Hamburger Bahnhof, Museum fur, Berlin , | Non | Oui | | |
| Musée d'ethnographie ,Genève | Oui | Oui | | |

Tableau récapitulatif de l'inventaire des musées :

| N | musées | Architecte | lieu | Année |
|----|--------------------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 01 | <u>Aukrustsentret Alvdal ,</u> | <u>Sverre Fehn</u> | <u>Norvège</u> | <u>1993-1996</u> |
| 02 | <u>vitra design museum</u> | <u>Frank Gehry</u> | <u>Suisse</u> | <u>1988-1989</u> |
| 03 | <u>Musée Guggenheim Bilbao</u> | <u>Frank Gehry</u> | <u>Espagne</u> | <u>1993</u> |
| 04 | <u>Musée Beyeler Riehen</u> | <u>Renzo Piano</u> | <u>Allemagne</u> | <u>1998</u> |

| | | | | |
|----|---|---|----------------------------|----------------------|
| 05 | <u>Bonnefanten museum, Maastricht</u> | <u>Aldo Rossi</u> | <u>Pays-Bas</u> | <u>1990-1994</u> |
| 06 | <u>Musée national de Tayac</u> | <u>Jean-Pierre Buffi</u> | | <u>1994-2004</u> |
| 07 | <u>Musée des beaux arts de Grenoble</u> | <u>Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras</u> | <u>France</u> | <u>1990-1994</u> |
| 08 | <u>KUNSTHAL; Rotterdam</u> | <u>Rem Koolhaas</u> | <u>Pays Bas</u> | <u>1987-1992</u> |
| 09 | <u>Musée de l'histoire naturelle</u> | <u>Paul Chemetov et Borja huidobro</u> | <u>France</u> | <u>1991-1994</u> |
| 10 | <u>Musée historique de Salzbourg</u> | <u>Hans Hollein</u> | | <u>1989-1990</u> |
| 11 | <u>Musée Nykytaiteen Kiasma, Helsinki,</u> | <u>Steven Holl</u> | <u>Finlande</u> | <u>1993-1998</u> |
| 12 | <u>Musée SAMMLUNG GOETZ Munich</u> | <u>Jacques Herzog et Pierre de Meuron</u> | <u>Allemagne</u> | <u>1989-1992</u> |
| 13 | <u>le musée d'Art moderne et d'Architecture Stockholm</u> | <u>Rafael Moneo</u> | <u>Suède</u> | <u>1990-1997</u> |
| 14 | <u>Musée Hergué</u> | <u>Portzamparc Christian</u> | <u>Suisse</u> | <u>2006</u> |
| 15 | <u>Concours Musée du quai de Branly</u> | <u>Rudy Ricciotti</u> | <u>France</u> | <u>1994</u> |
| 16 | <u>Humburger Bahnhofs museum ,fur Gegenwart</u> | <u>Josef Paul Kleihues</u> | <u>Allemagne</u> | <u>1988</u> |
| 17 | <u>Musée Jean Tinguely</u> | <u>Mario Botta</u> | <u>Allemagne</u> | <u>1993-1996</u> |
| 18 | <u>North Jutland Art museum Alborg</u> | <u>Elissa and Alvar Aalto</u> | <u>Grande Bretagne</u> | <u>1998</u> |
| 19 | <u>Centro Gallego de Arte contemporaneo</u> | <u>Alvaro Siza</u> | <u>Espagne</u> | <u>1994</u> |
| 20 | <u>Musée départemental préhistoire</u> | <u>Roland Simounet</u> | <u>France</u> | <u>1981</u> |
| 21 | <u>American air museum Duxford</u> | <u>Foster partners</u> | <u>Grande Bretagne</u> | <u>1993-1997</u> |
| 22 | <u>Musée hydraulique</u> | <u>Juan Navarro Baldeweg</u> | <u>Espagne</u> | <u>1989 et 1992.</u> |
| 23 | <u>Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA</u> | <u>Alberto campo baeza</u> | <u>Espagne</u> | <u>1998</u> |
| 24 | <u>Musée de l'Acropole Athènes</u> | <u>Bernard Tschumi</u> | <u>Grèce</u> | <u>2007</u> |
| 25 | <u>Musée du quai de Branly</u> | <u>Jean Nouvel</u> | <u>France</u> | <u>2006</u> |
| 26 | <u>Musée juif de Berlin</u> | <u>Daniel Libeskind</u> | <u>Allemagne</u> | <u>1999</u> |
| 27 | <u>Musée d'ethnographie suisse</u> | <u>Hanger, Monnerat ,Petitpierre</u> | <u>Suisse</u> | <u>1995</u> |
| 28 | <u>Museum DE MAXXI</u> | <u>Zaha Hadid</u> | <u>Italie</u> | <u>2007</u> |
| 29 | <u>Ara Pacis museum</u> | <u>Richard Meier & Partners</u> | <u>Italie</u> | <u>1995-2006</u> |
| 30 | <u>KUNSTHAUS BREGENZ</u> | <u>Autriche</u> | <u>Peter Zumthor</u> | <u>1990-1997</u> |

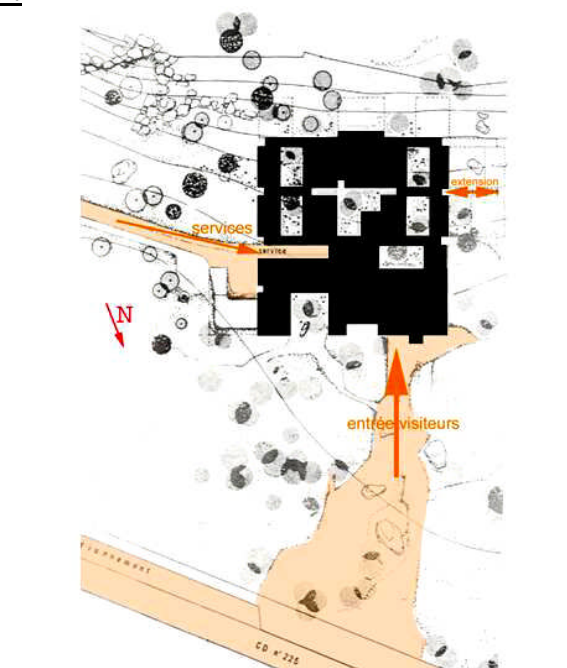
ANNEXES 02 :

Présentation du corpus d'étude

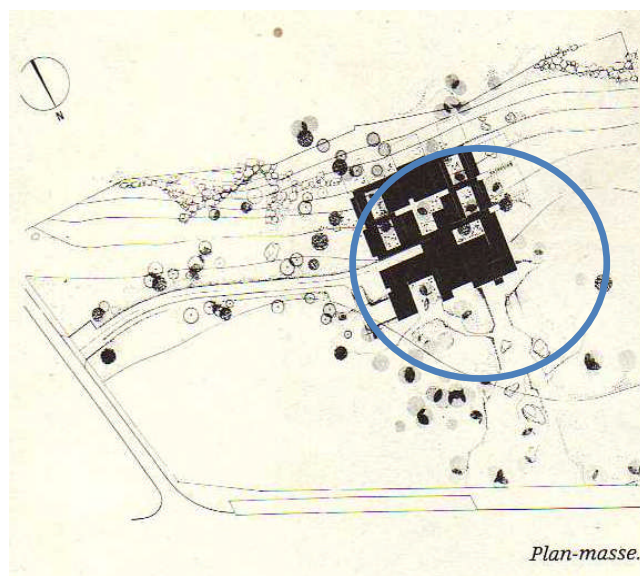
2.1. Les musées situés en France :

2.1.1. Musée départemental préhistoire (Roland Simounet 1981) :

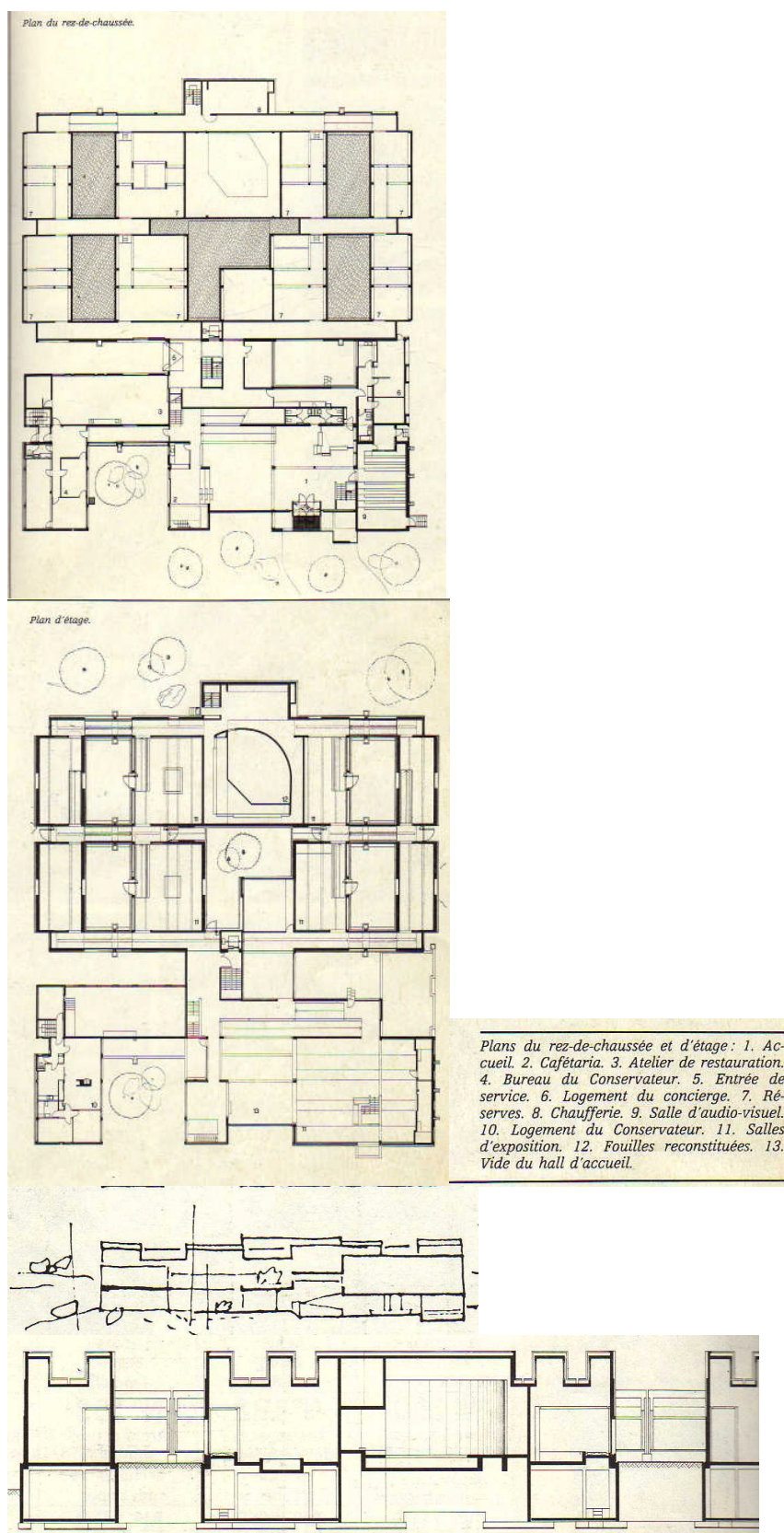
Présentation architecturale :



Plan du site :

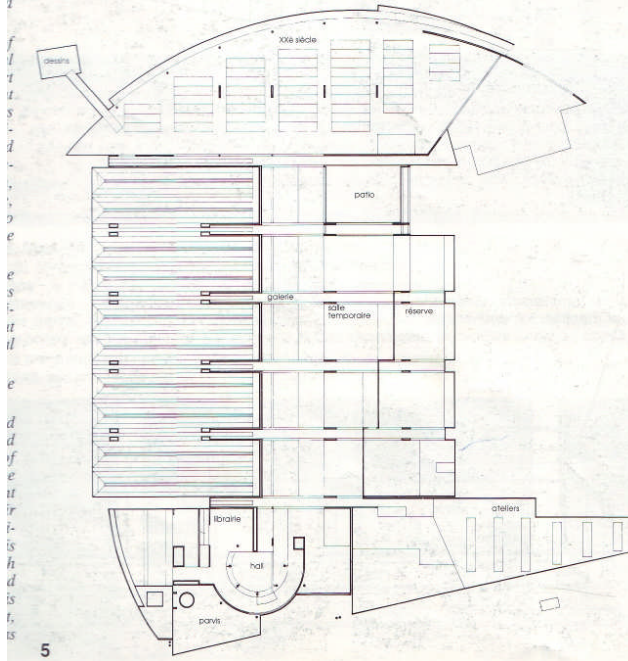


Dossier architecturale :



2.1.2. Musée des beaux arts de Grenoble (Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras. 1990-1994) :

- 1 Éclairage de type shed.
// Northlight roofing.
- 2 et 3 Système de lanternaux.
// Long raised skylights.
- 4 Éclairage naturel de la galerie centrale.
// Entry of natural light in central gallery.
- 5 Plan niveau toiture et principe de structure.
// Plan and structural principle of roof.

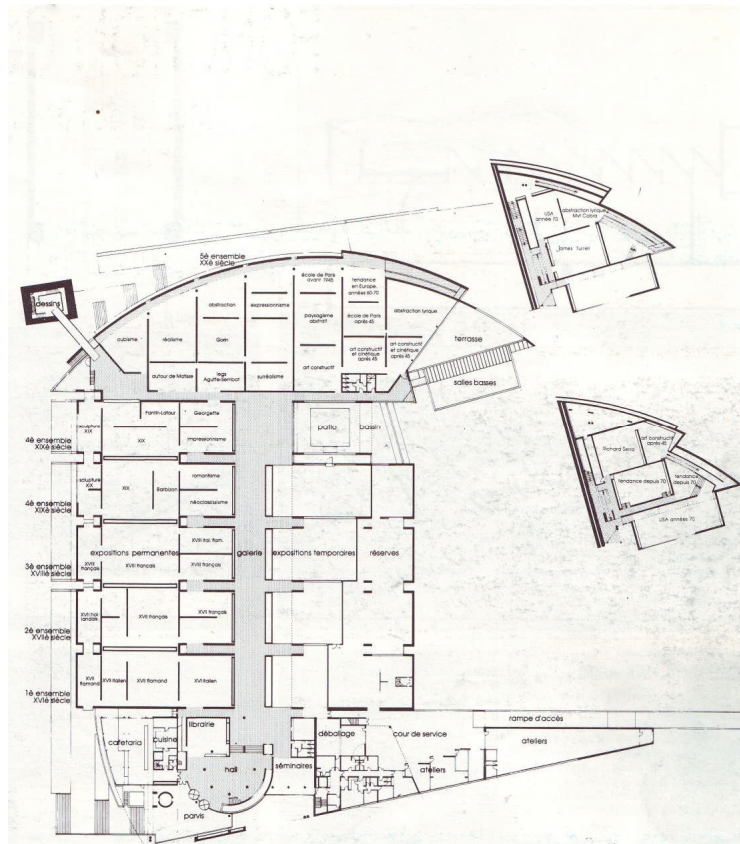


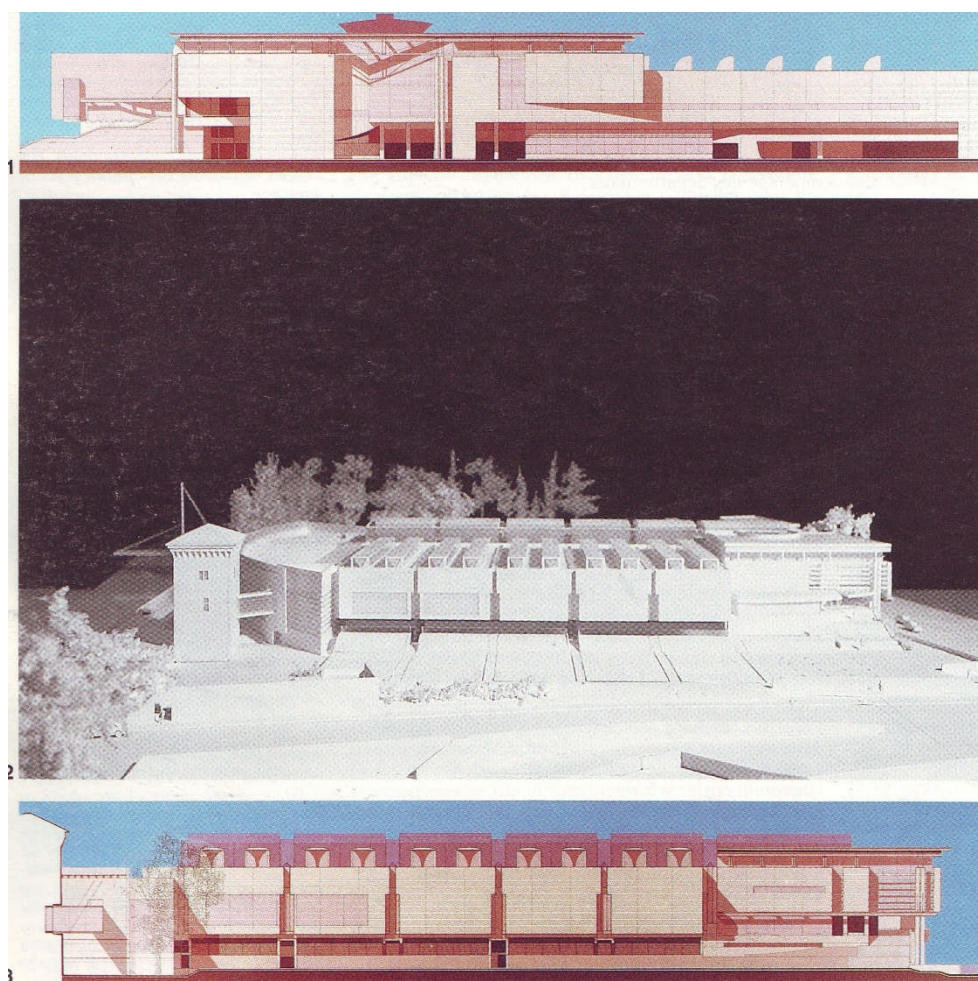
ité du r

Ici, l'indirect, venant d'un complet dissimulé dans les bandes

De hauts points de lumière indirects produisent une condition neutre jouant en irrigant la circulation directe so fin de patios, la d'eau, la sculptur

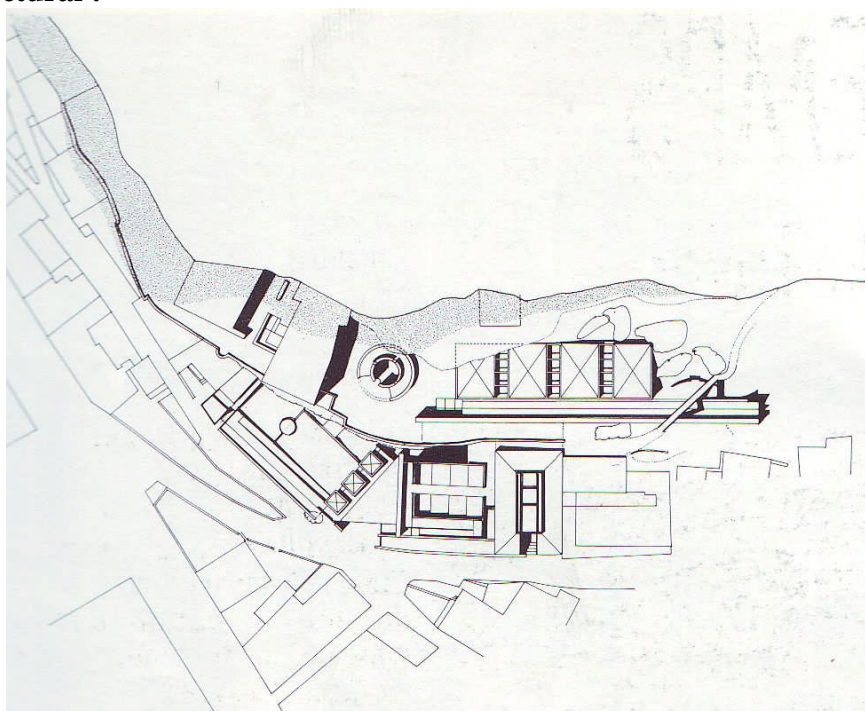
La justesse mes, la souffle c de la l données t ti linéaire seuleme tion de g Ce qui musée.

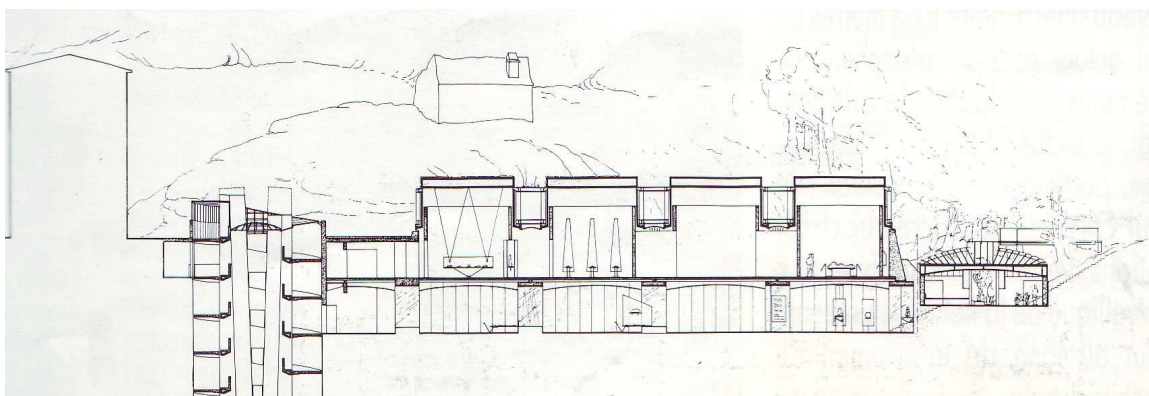
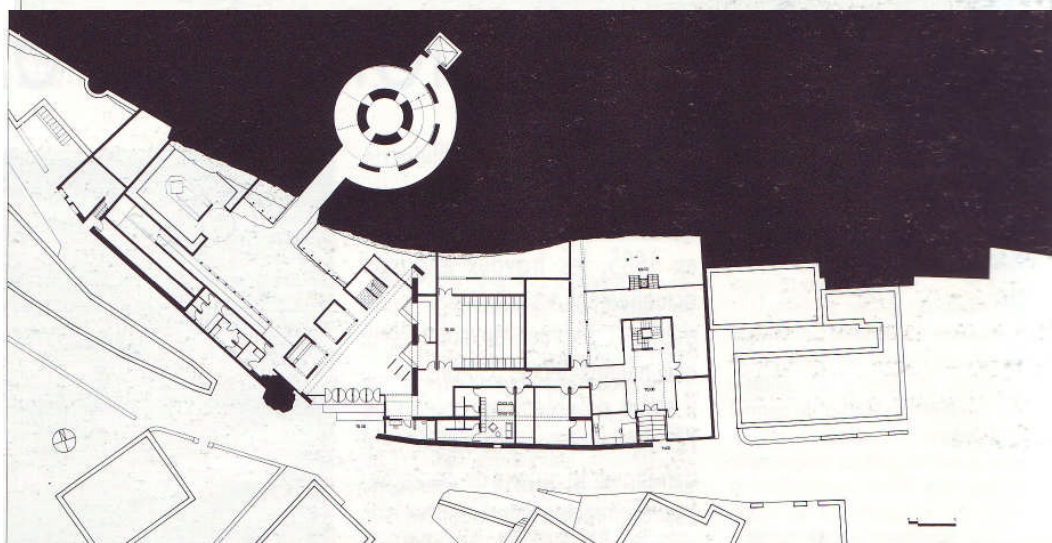
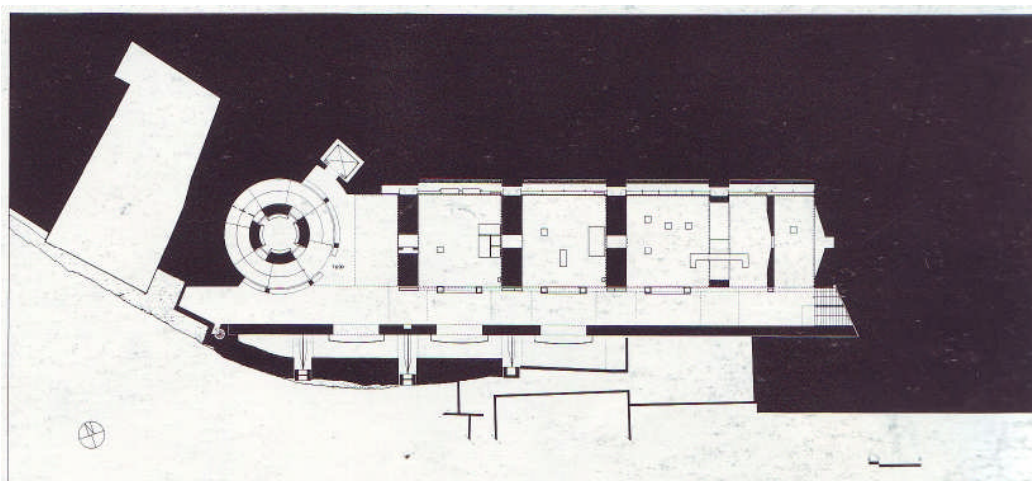


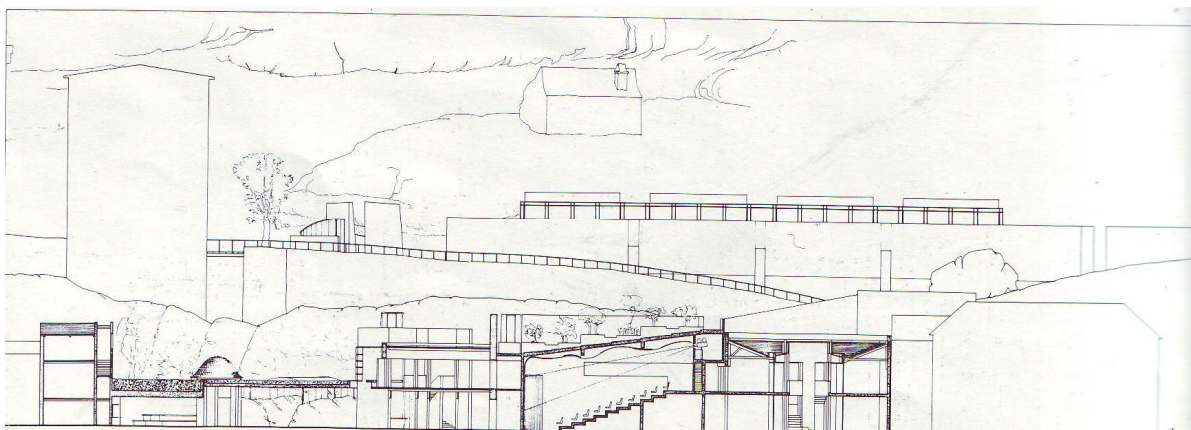


2.1.3. Musée national de Tayac (Jean-Pierre Buffi 1985-2004) :

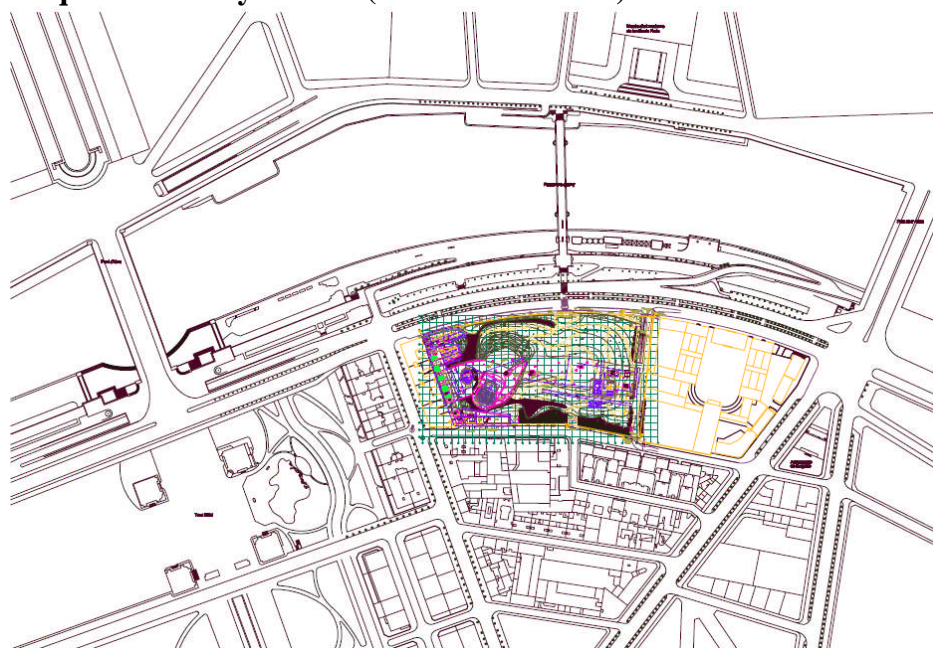
Dossier architectural :

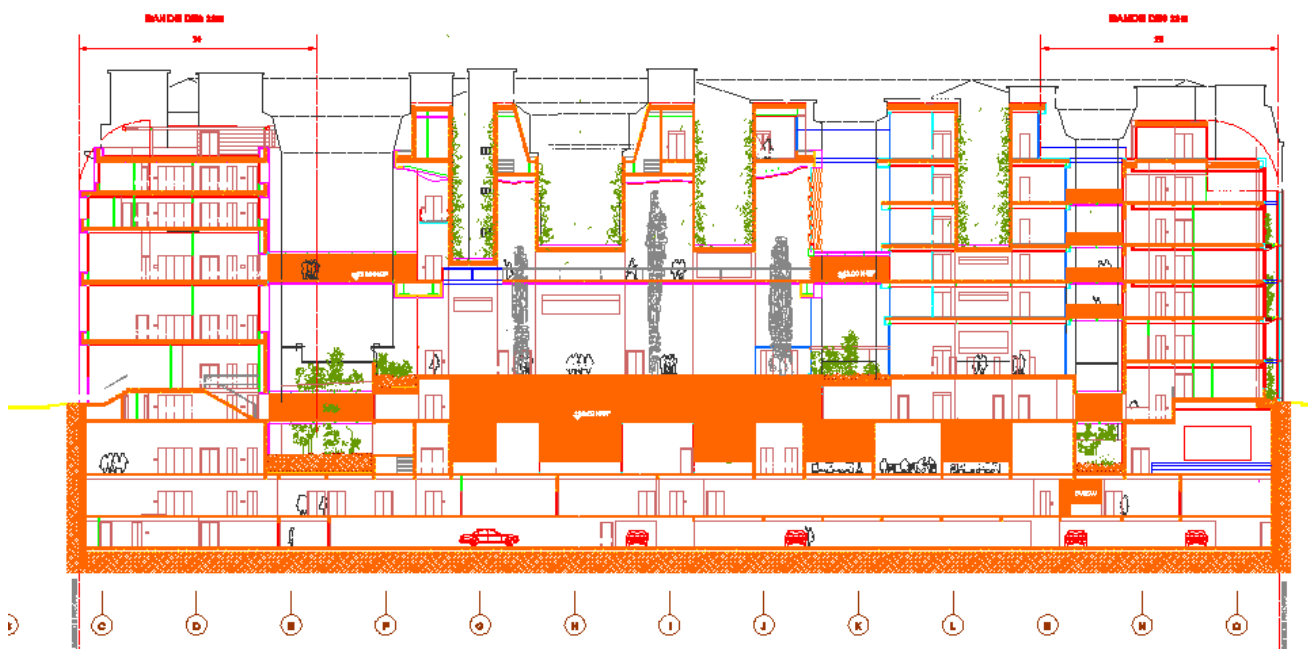
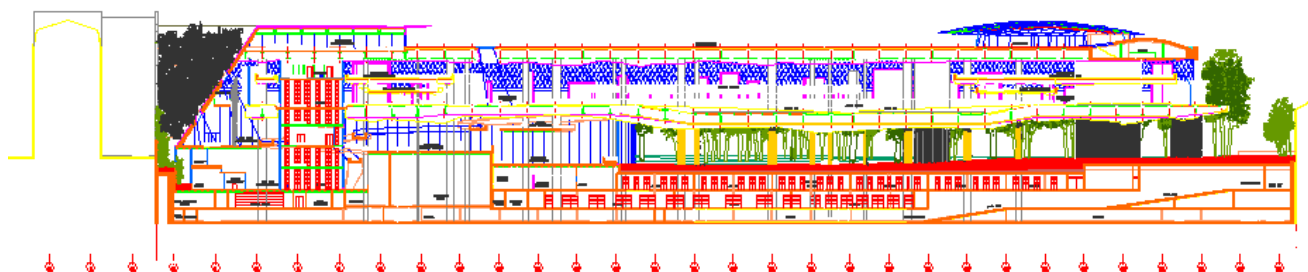
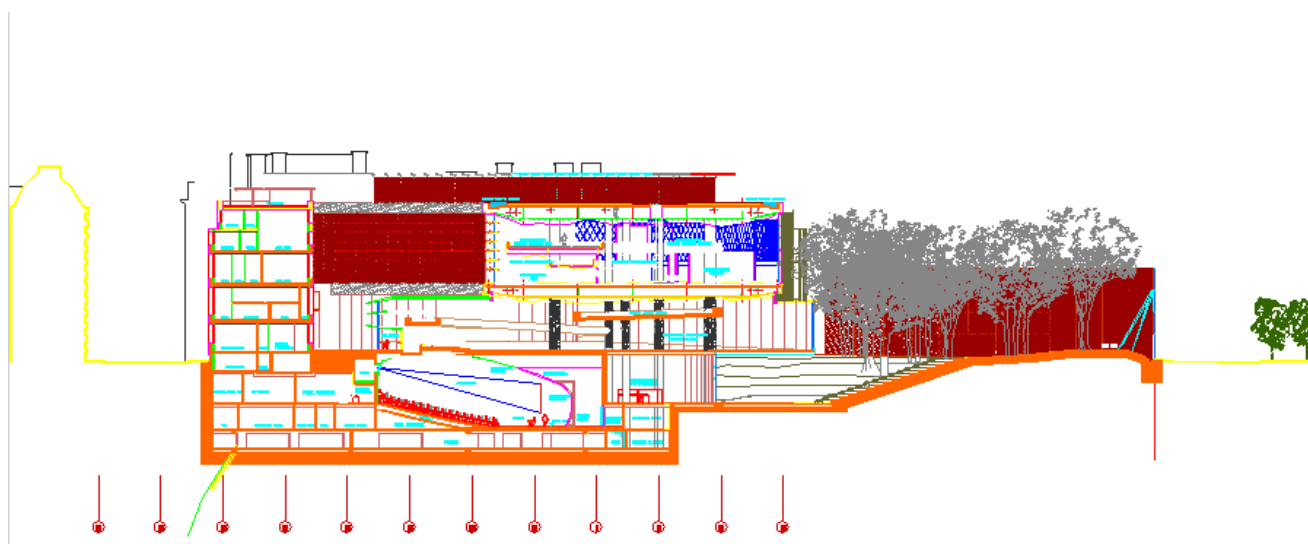


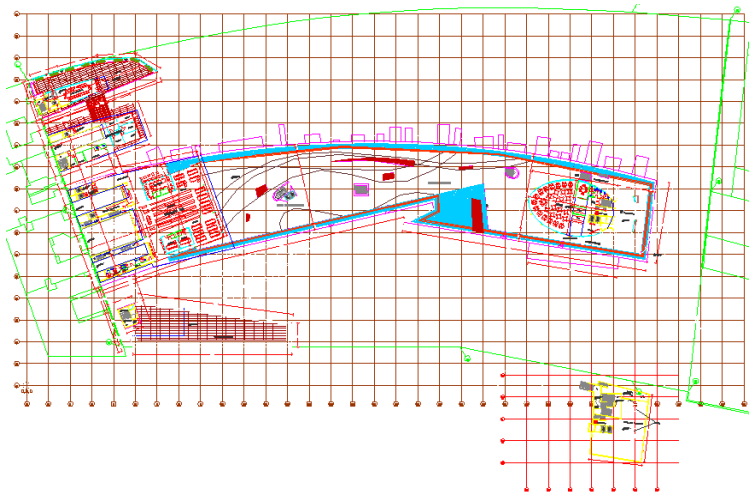
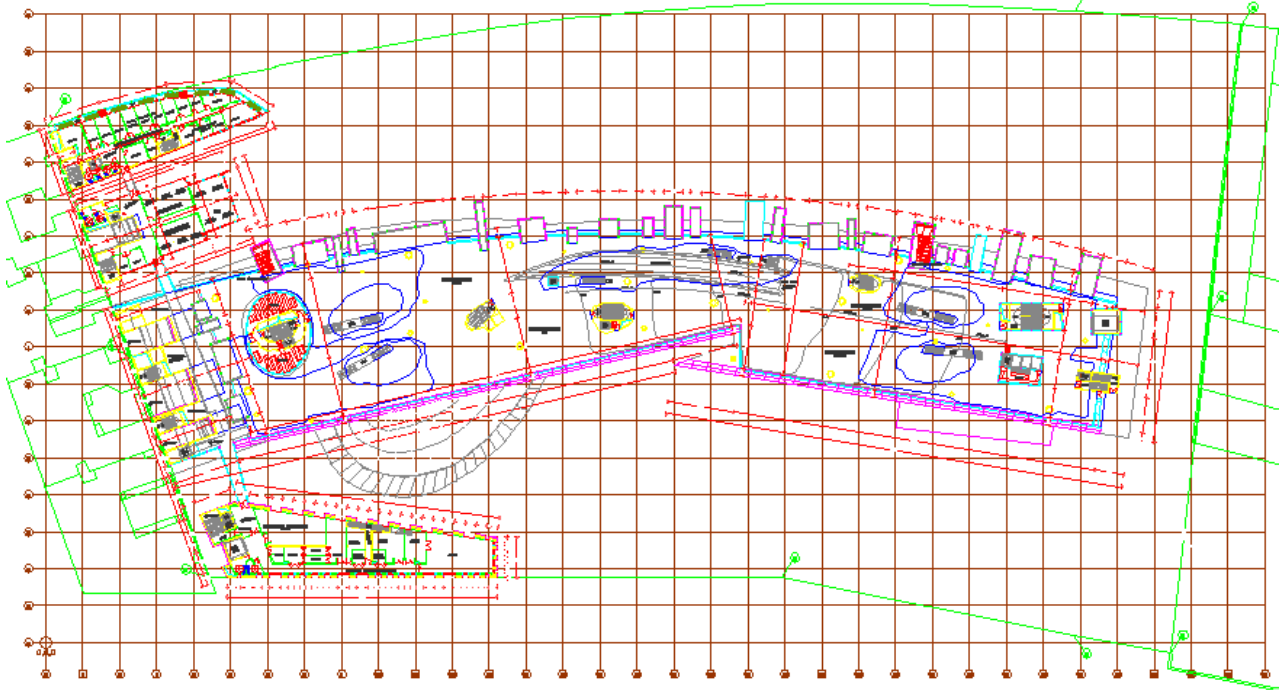
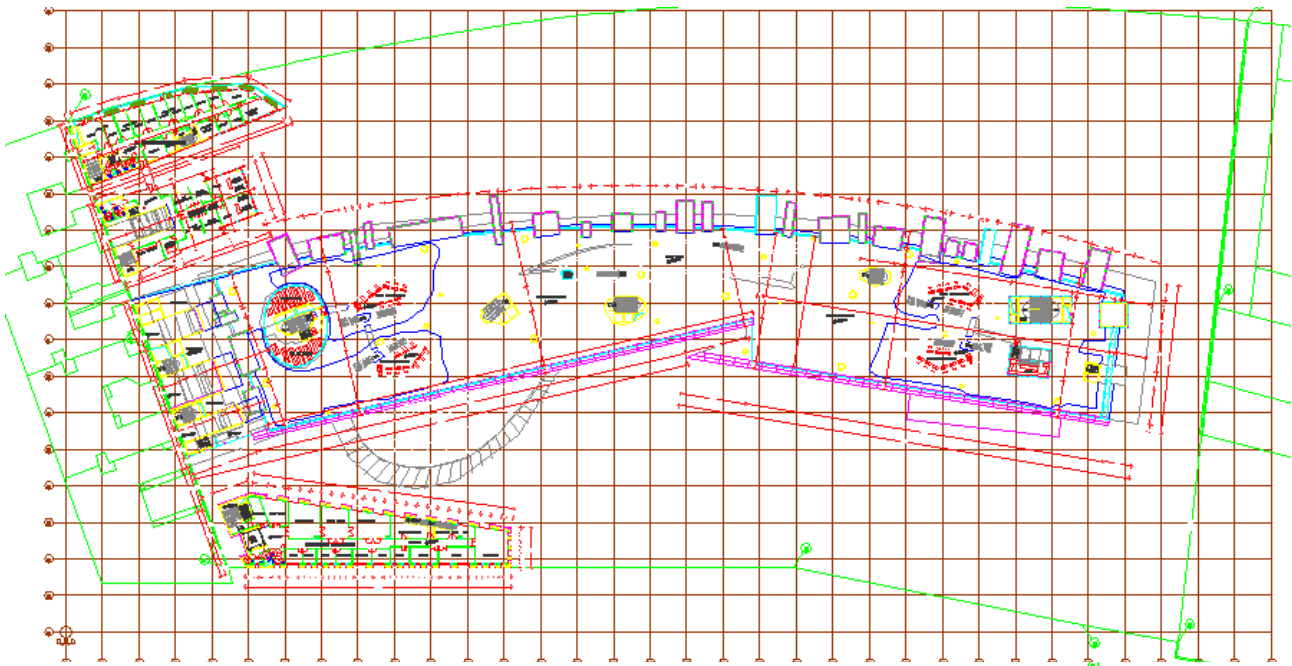




2.1.4. Musée du quai de Branly Nouvel (Jean Nouvel 2006):

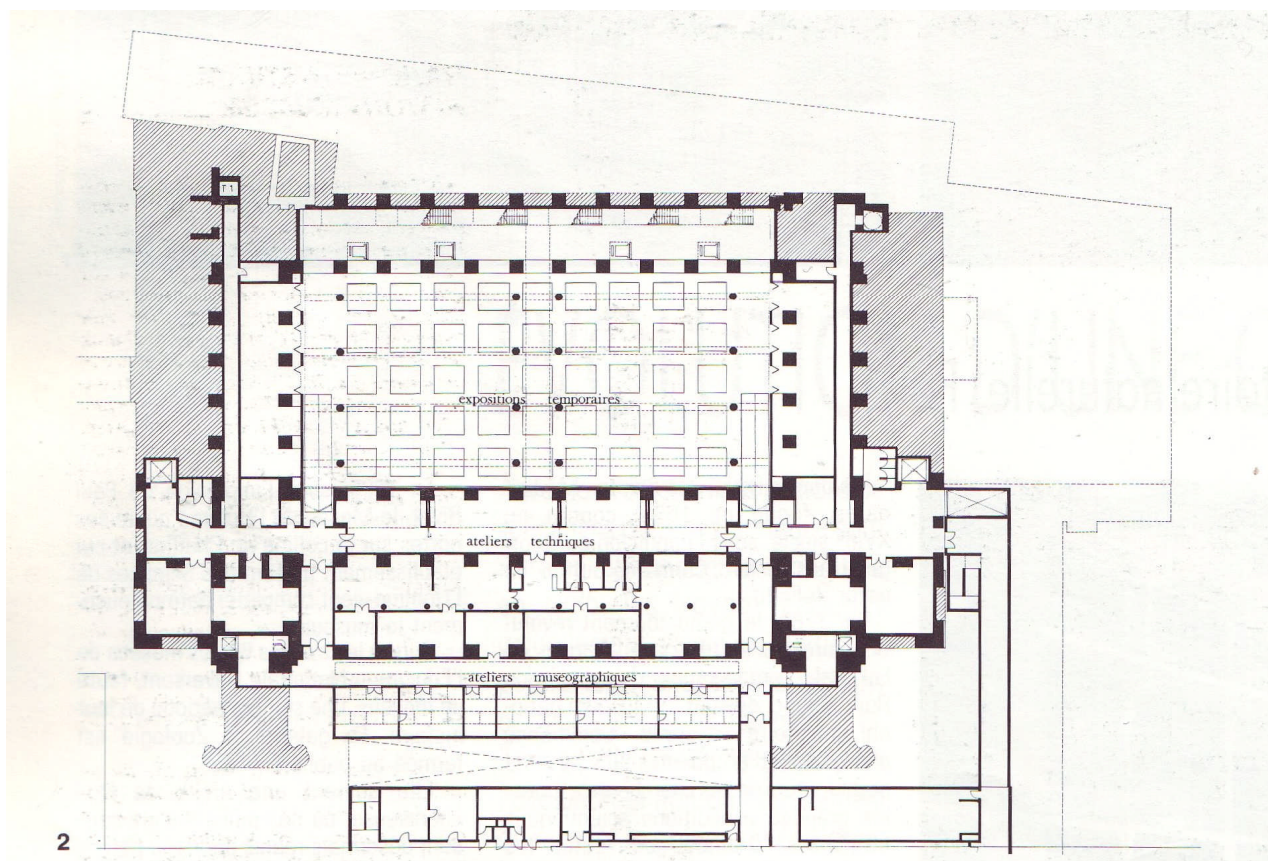
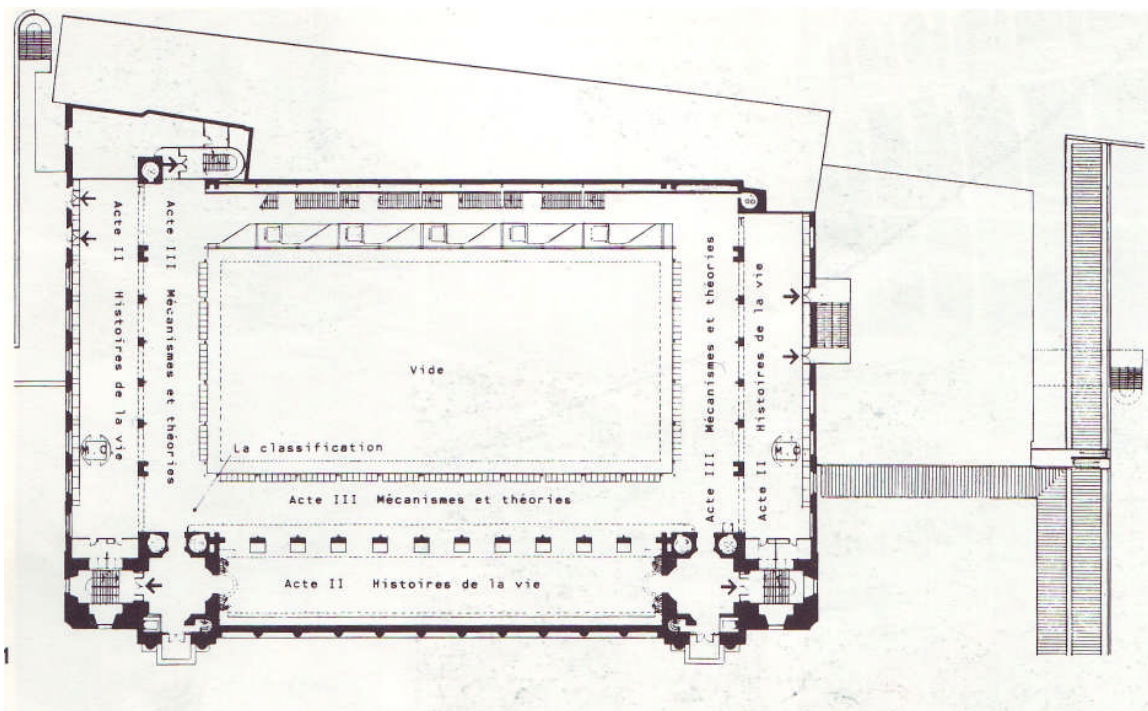




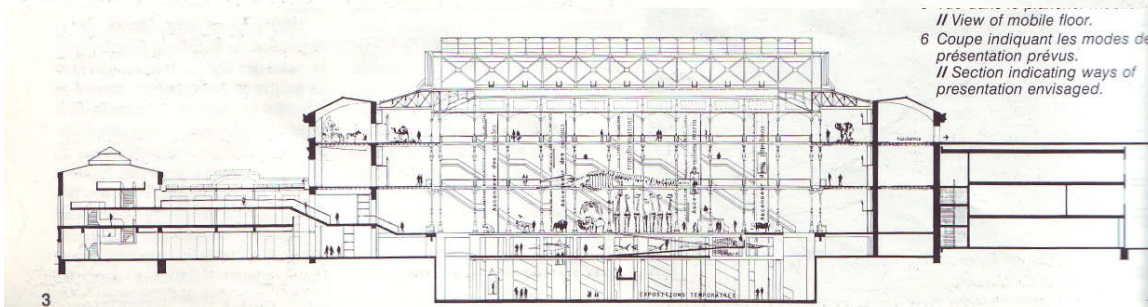




2.1.5. Musée de l'histoire naturelle (Paul Chemetov et Borja Huidobro 1987-1993) :

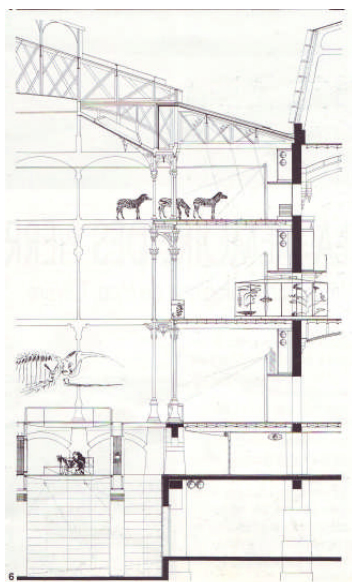


2

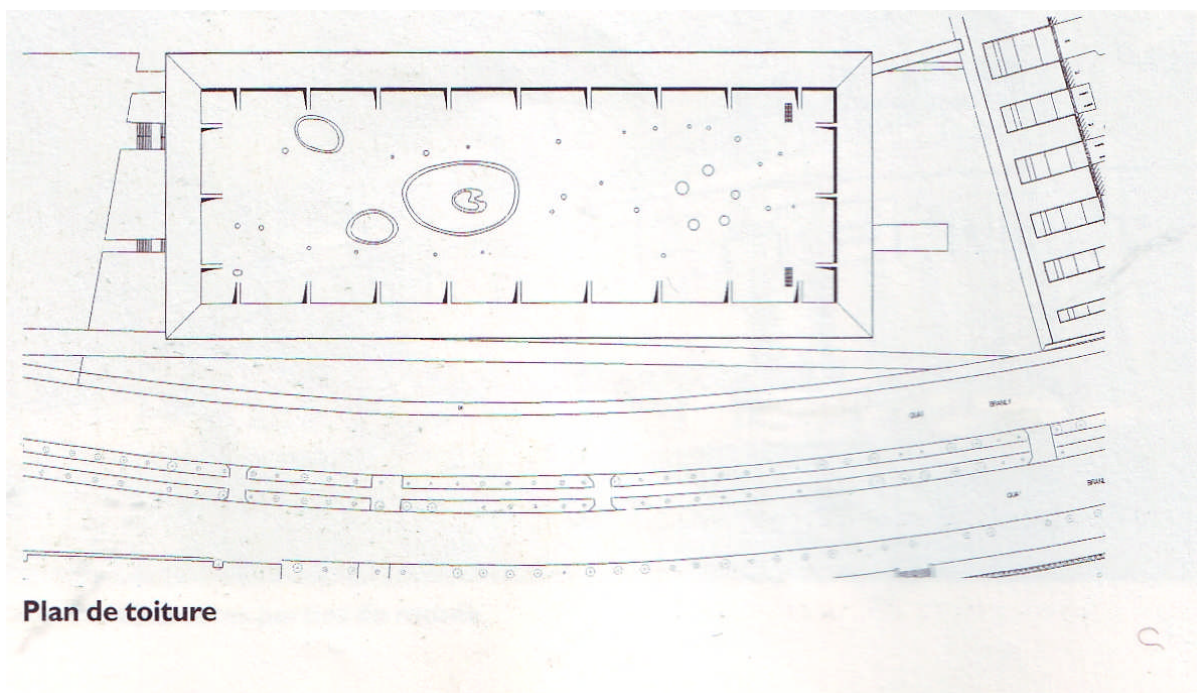


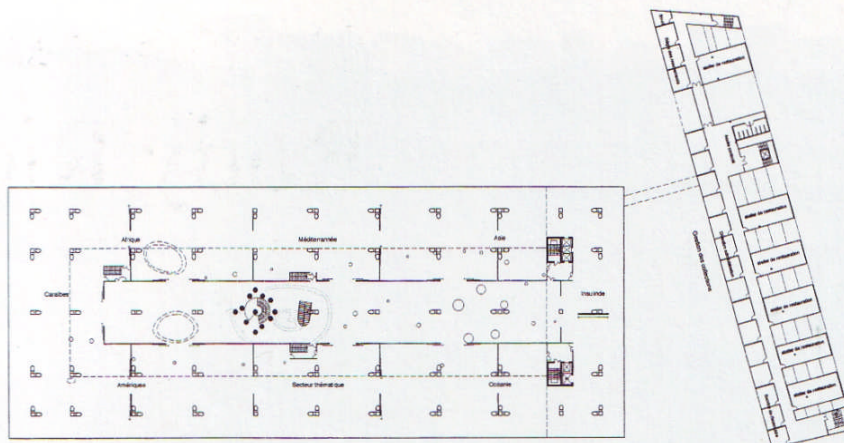
3

II View of mobile floor.
6 Coupe indiquant les modes de présentation prévus.
II Section indicating ways of presentation envisaged.

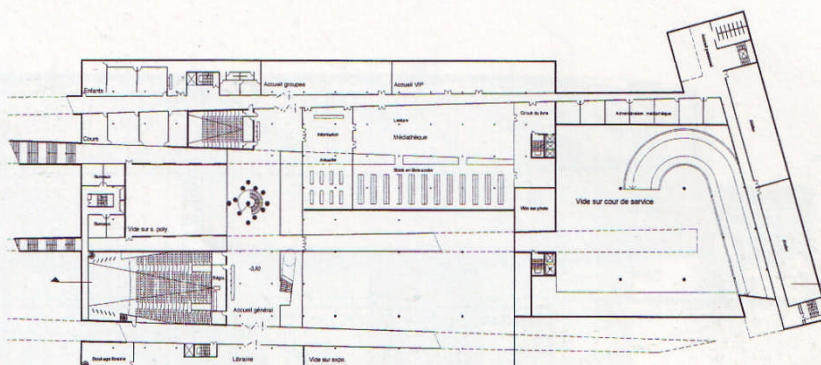


2.1.6. Concours MQB Rudy Ricciotti 1994 :

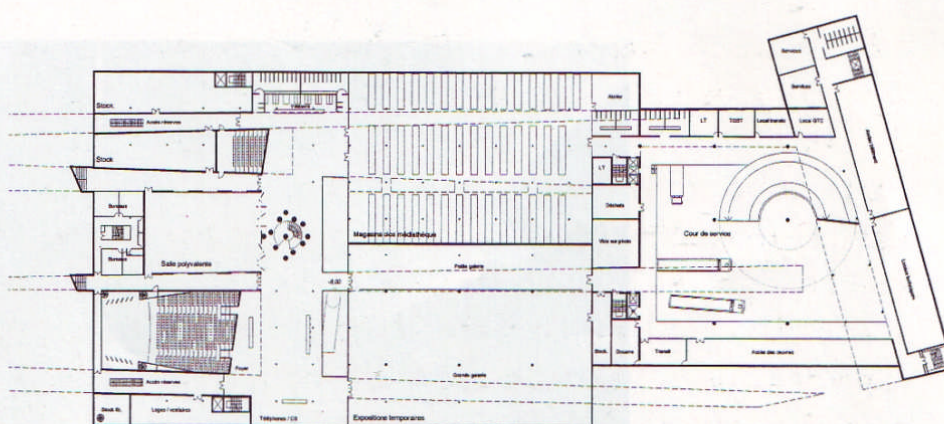




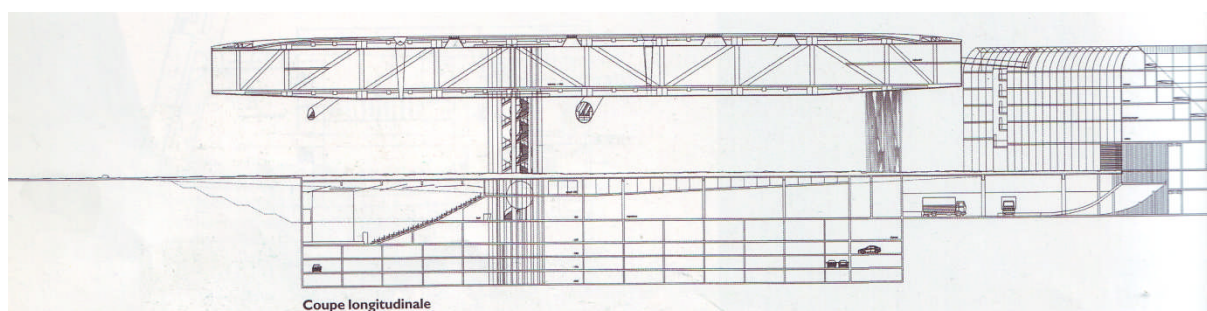
Niveau +16m : collections permanentes



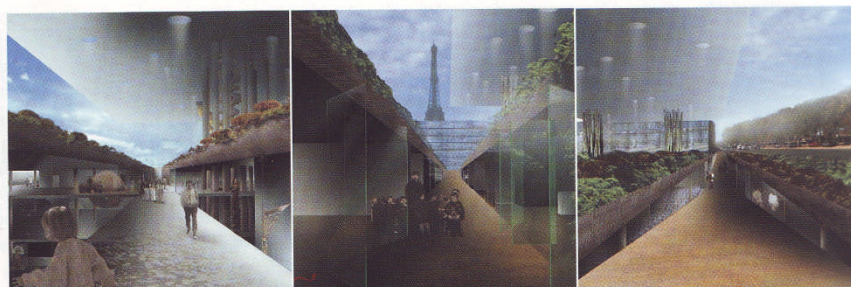
Niveau -3,50m : hall et entrée de la médiathèque



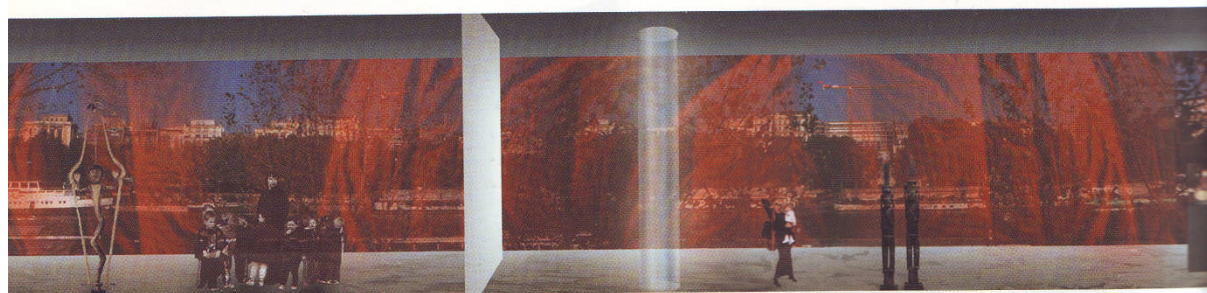
Niveau -8m : expositions temporaires, accès à l'auditorium



Coupe longitudinale



Depuis les failles d'accès, le musée dévoile sa sous-face, traversée par des accélérateurs de lumière naturelle



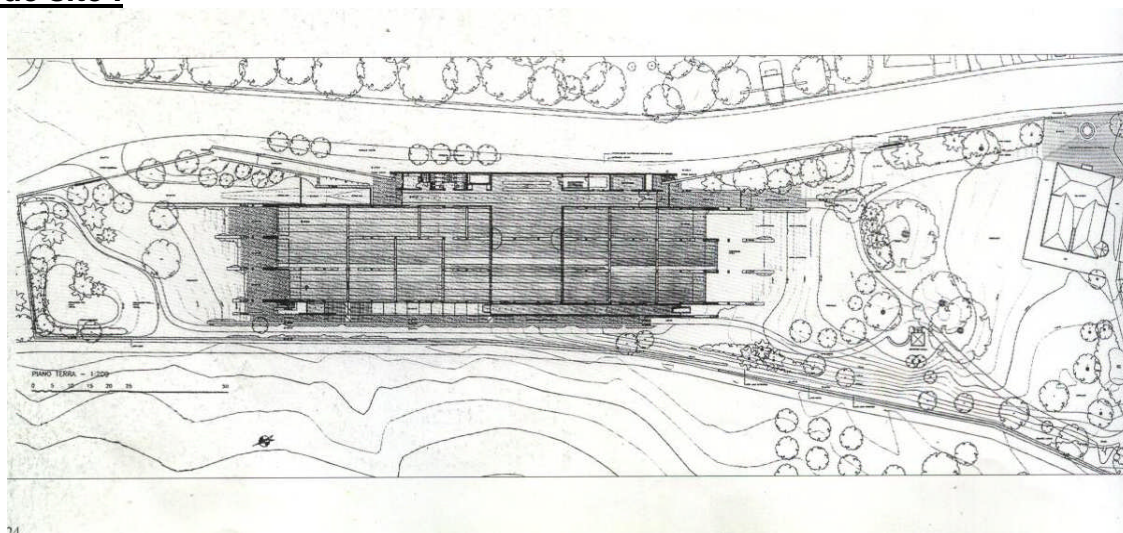
L'espace des collections en balcon sur la Seine

2.2. Les musées situés en Allemagne :

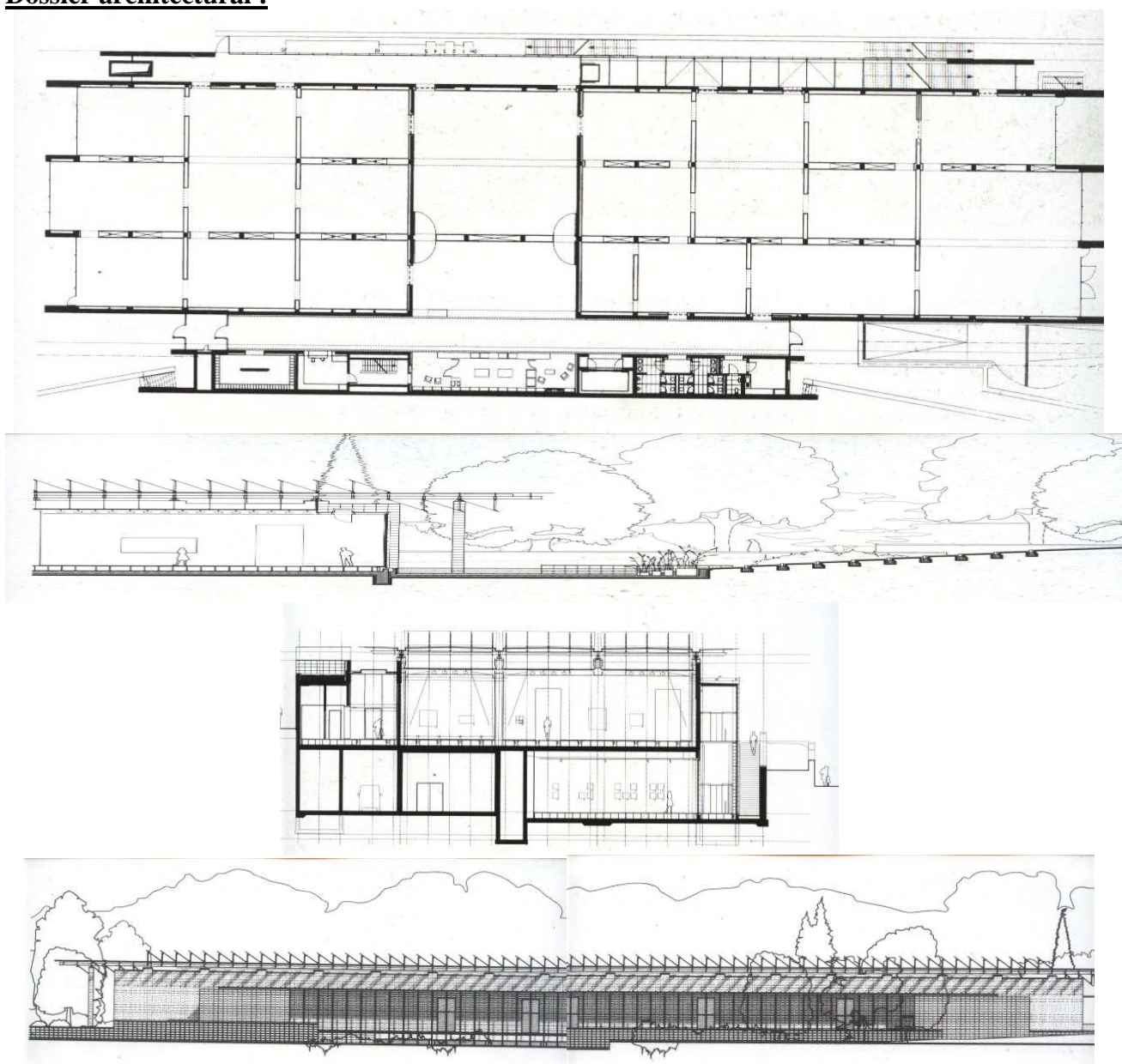
2.2.1. Musée Beyeler Riehen (Renzo Piano 1998) :



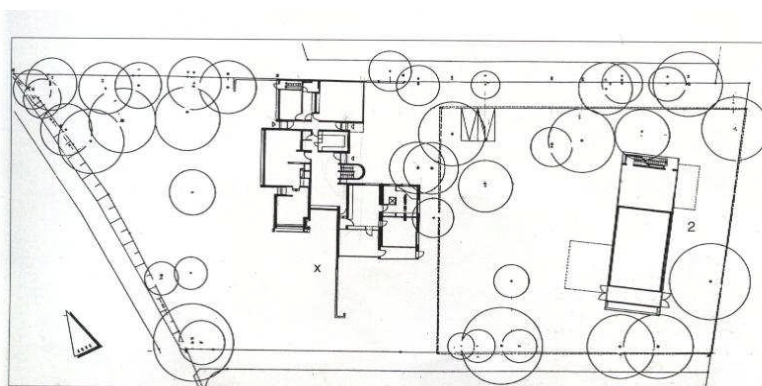
Plan de site :



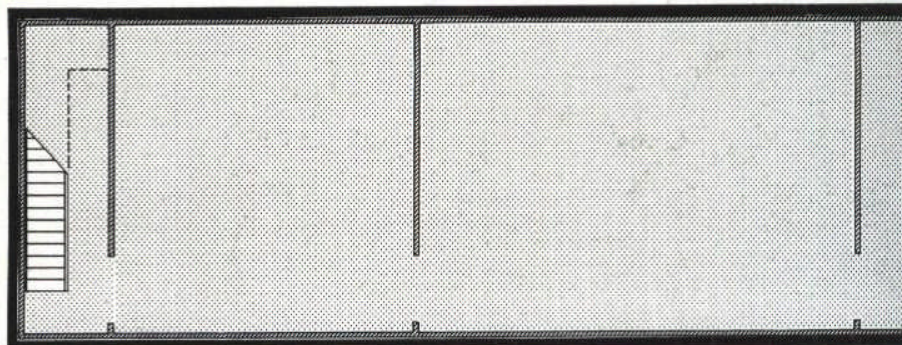
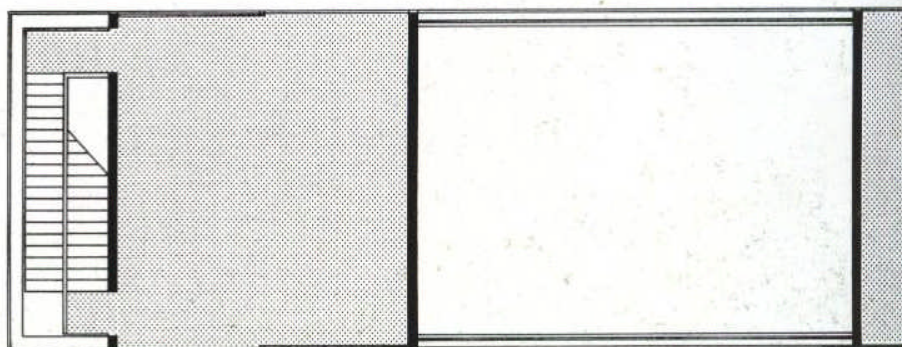
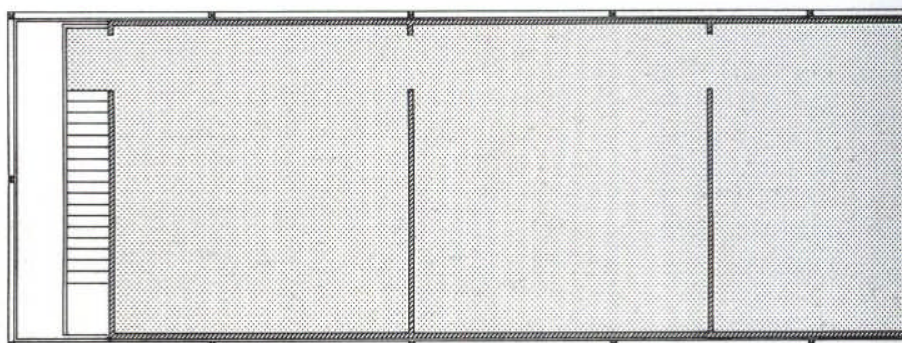
Dossier architectural :

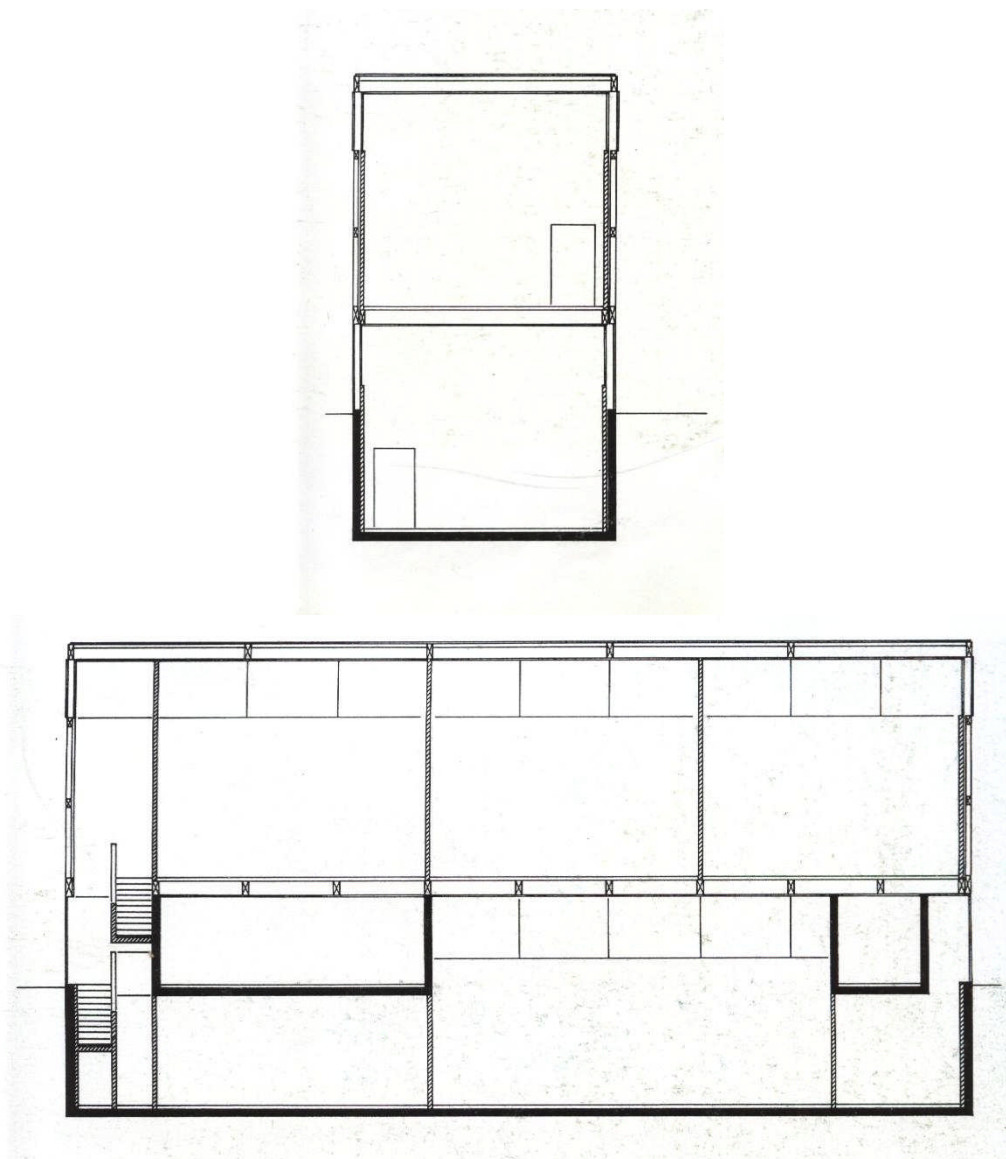


2.2.2. Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Jacques Herzog and Pierre de Meuron 1989-1992) :

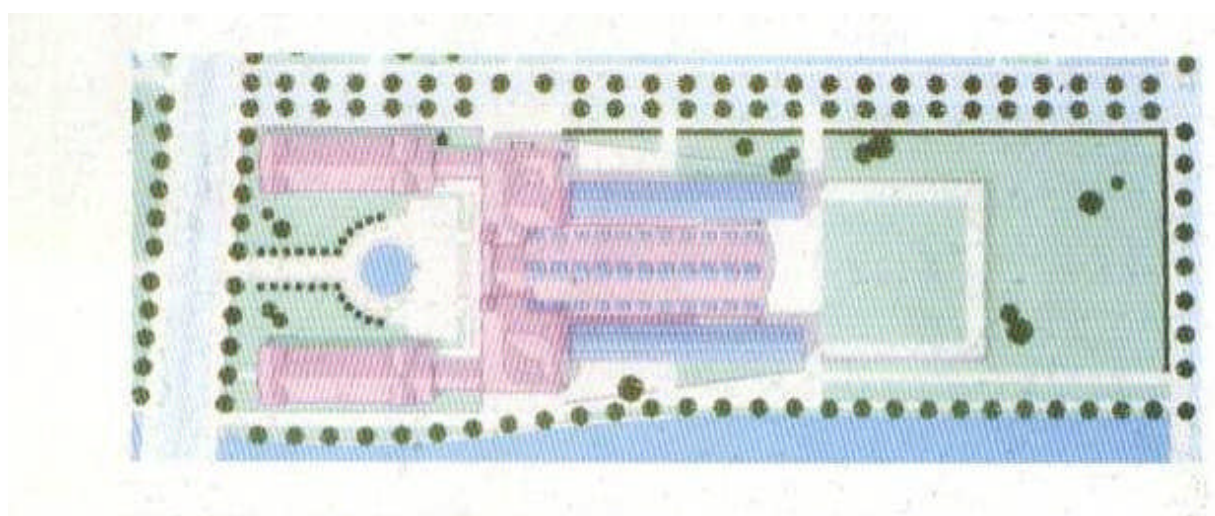


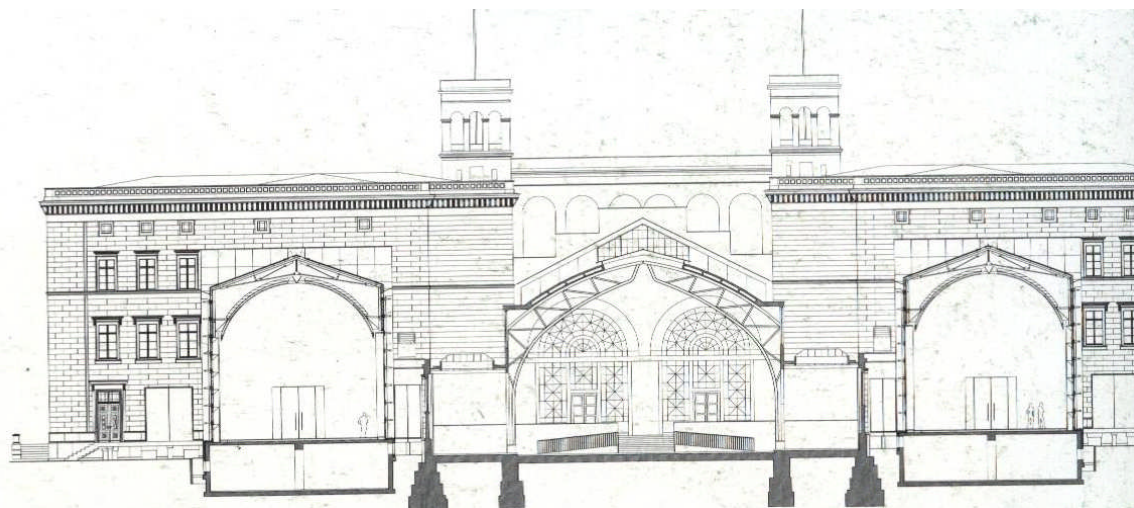
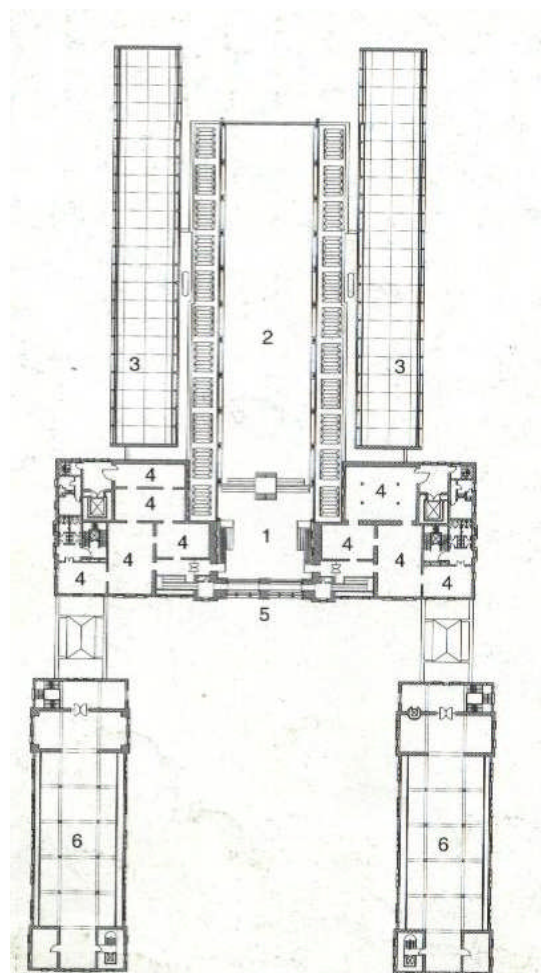
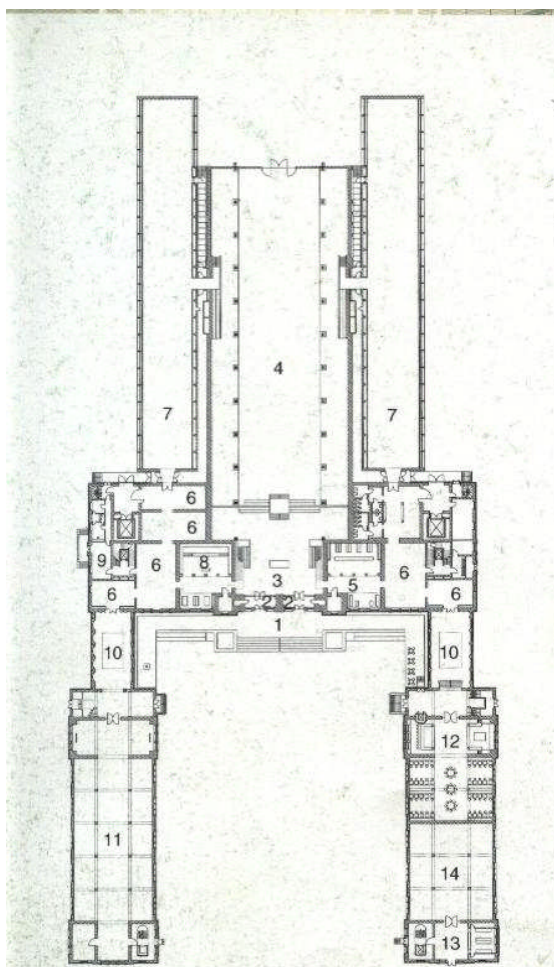
76





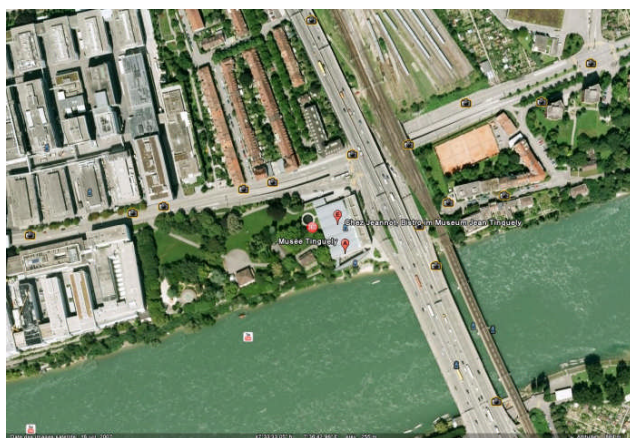
2.2.3. Humboldt Bahnhofs museum ,für Gegenwart, Berlin (Josef Paul Kleihues 1988):





2.2.4. Musée Jean Tinguely(Mario Botta 1993-1996) :

Présentation du projet :



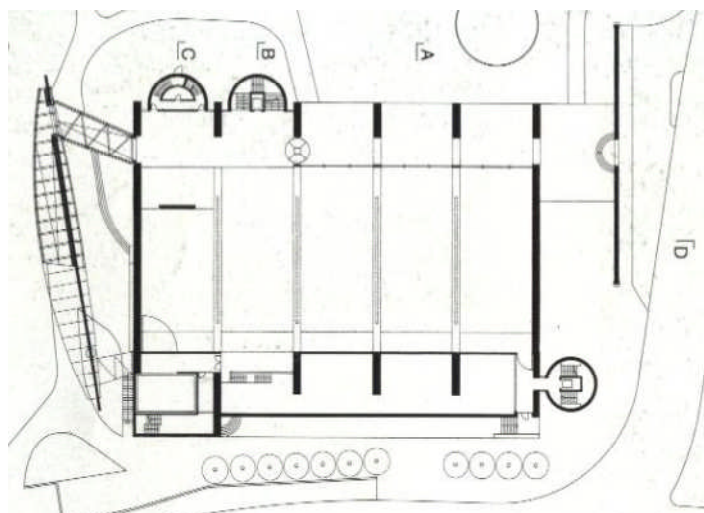
Présentation architecturale :

Plan du site :

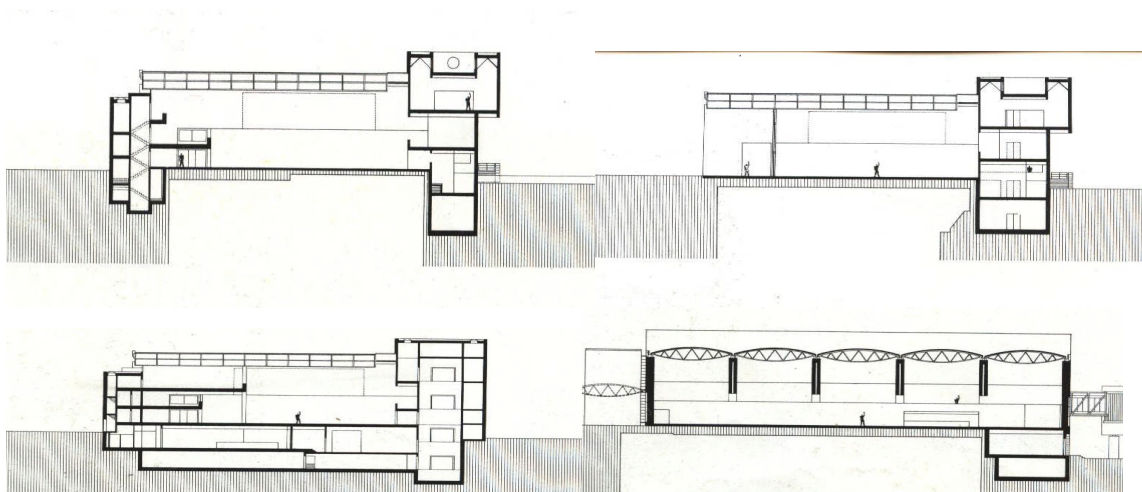


Dossier architecturale :

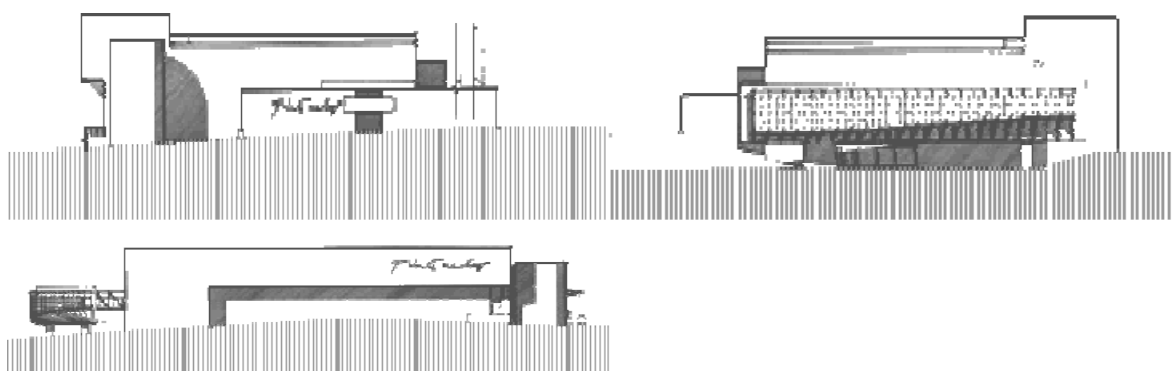
Les plans :



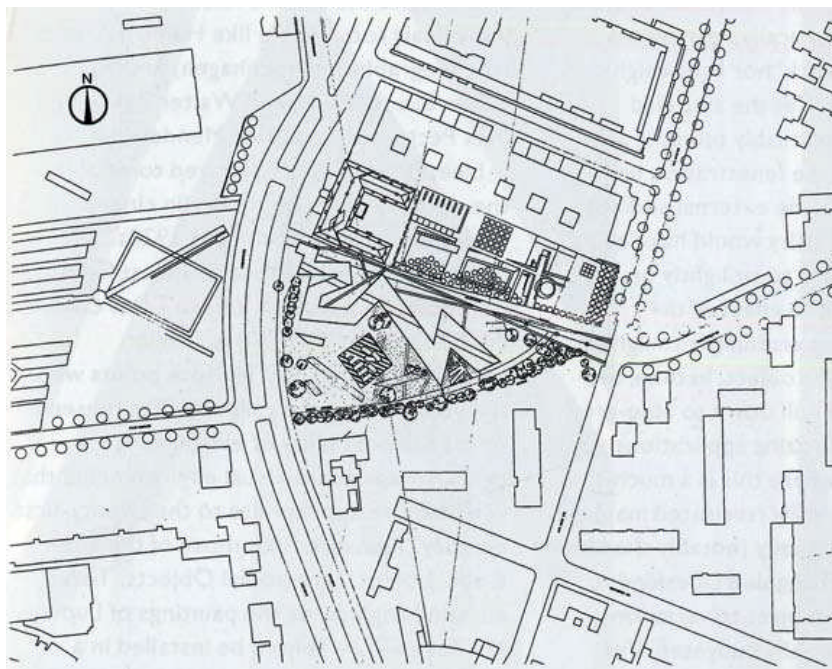
Les coupes :

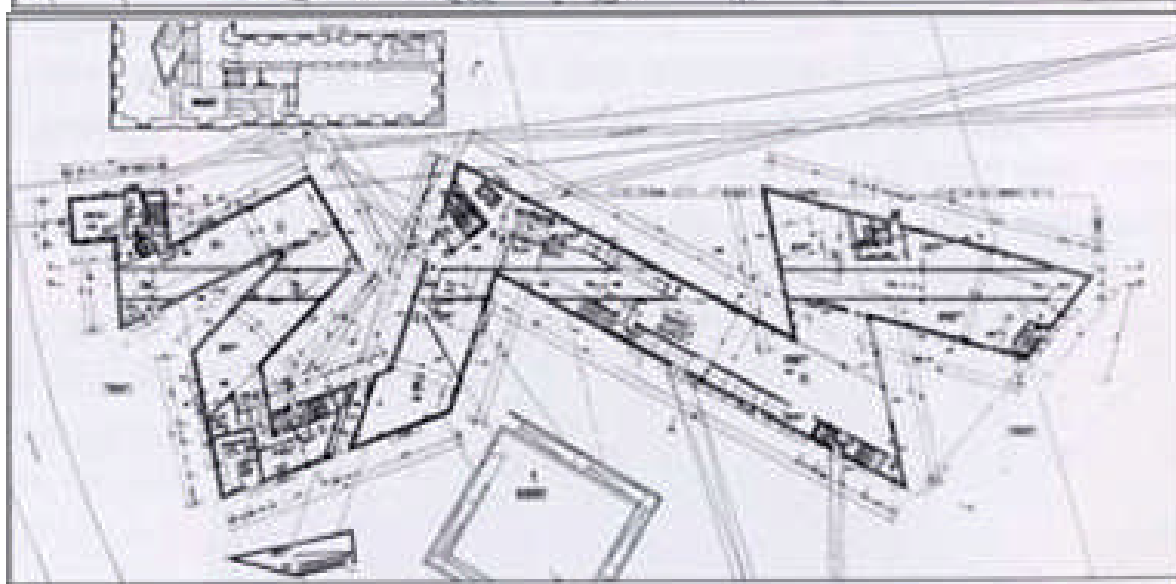
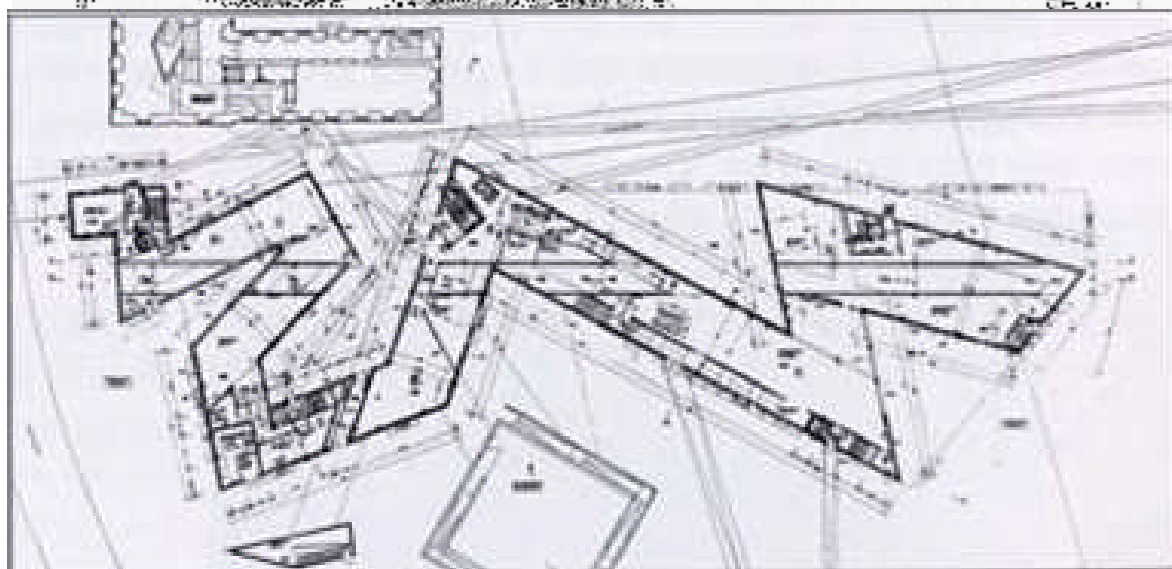
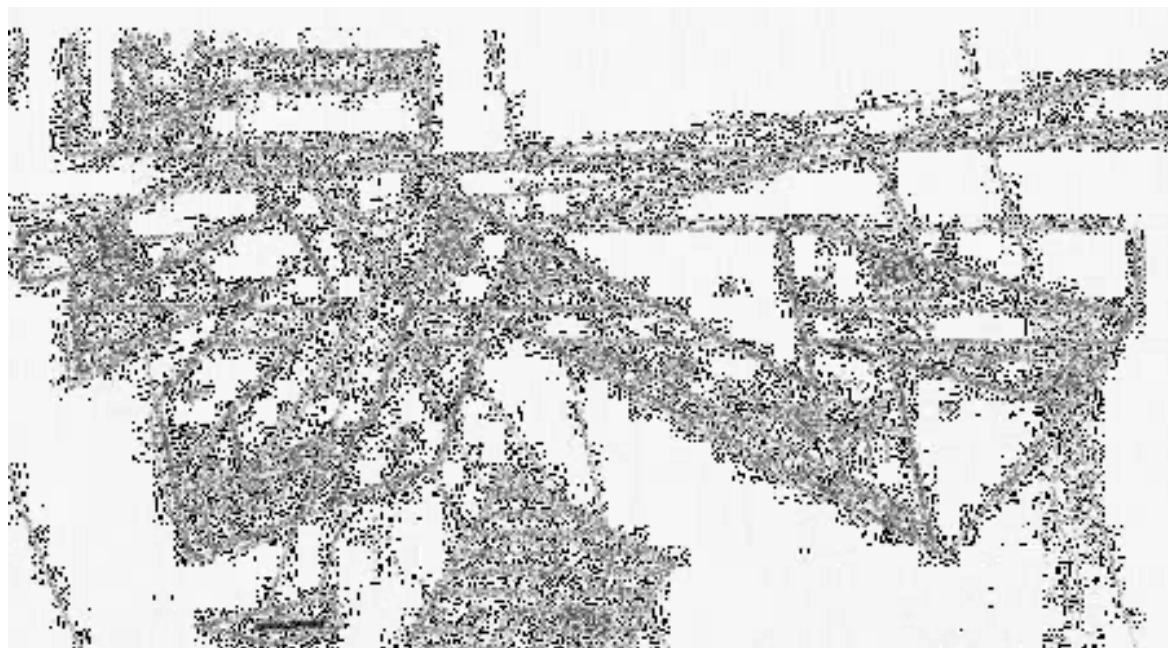


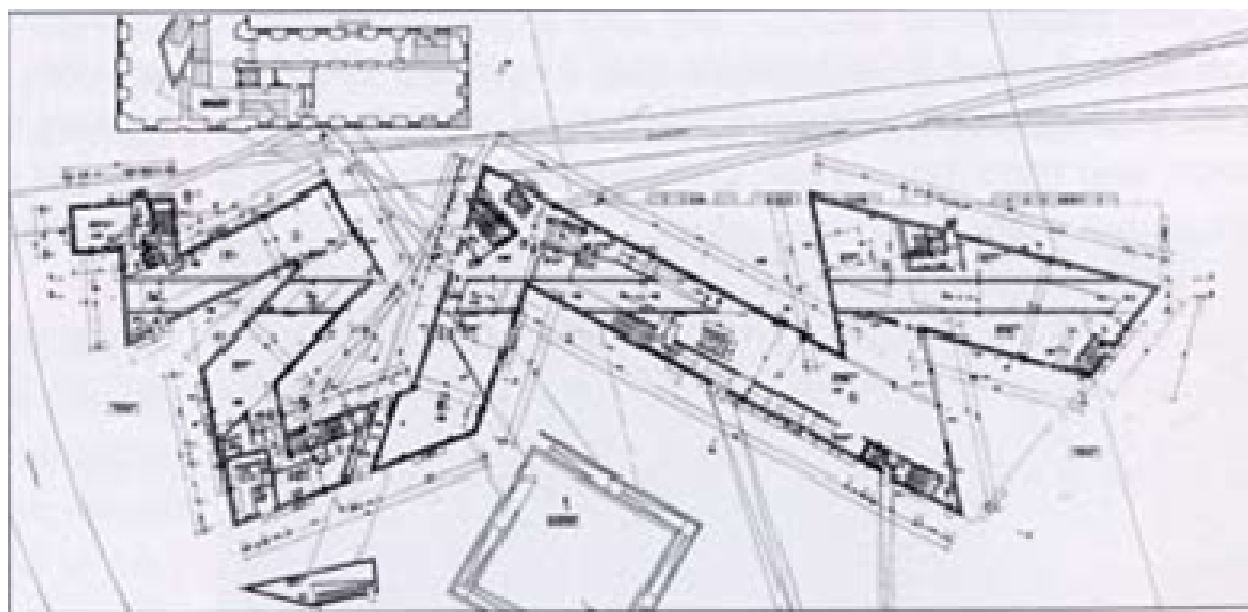
Les façades :



2.2.5. Musée juif de Berlin (Daniel Libeskind 1999) :

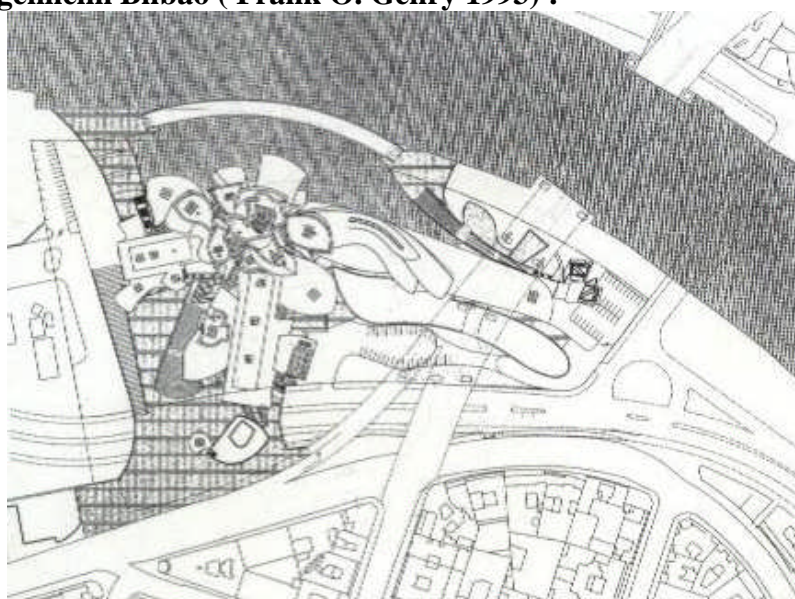


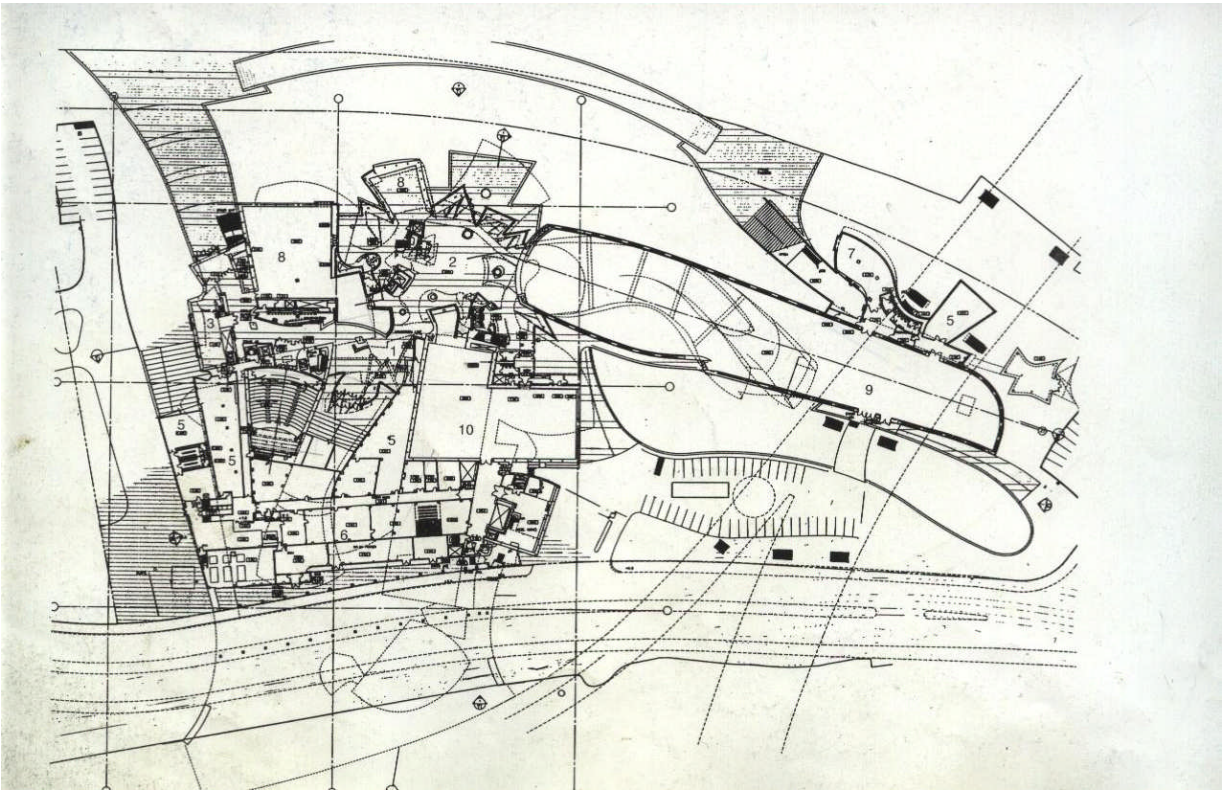
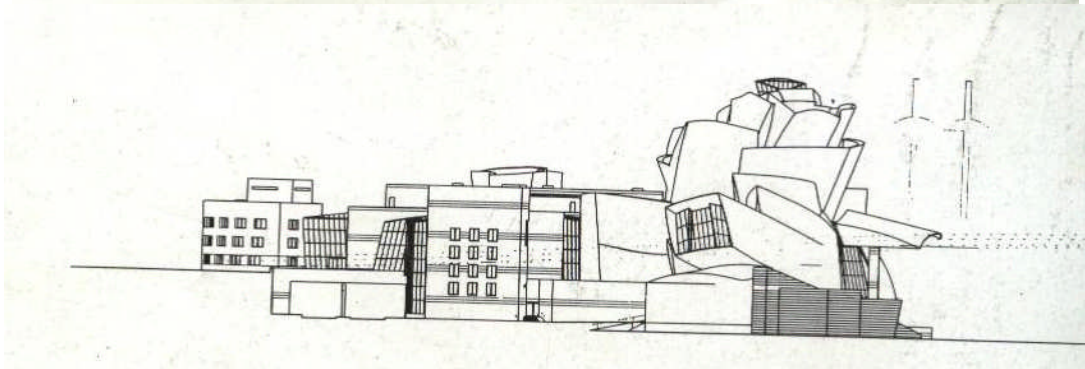
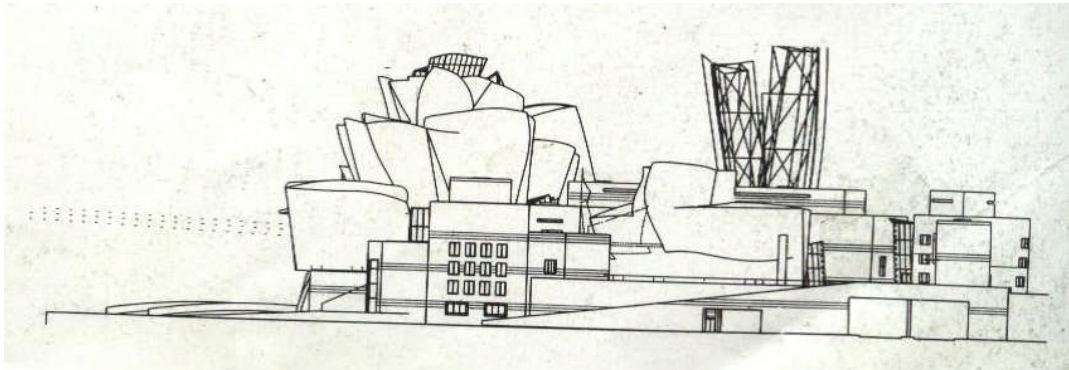


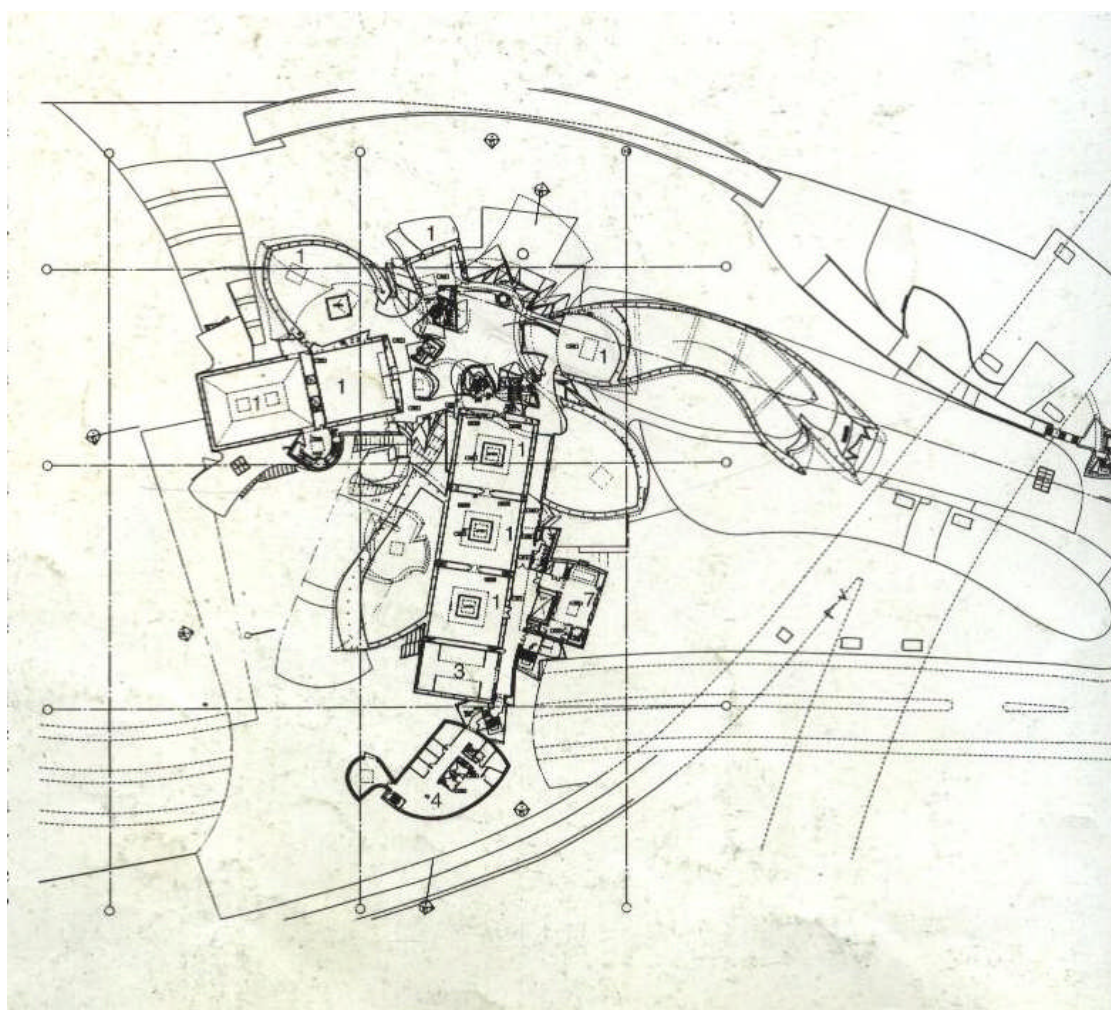
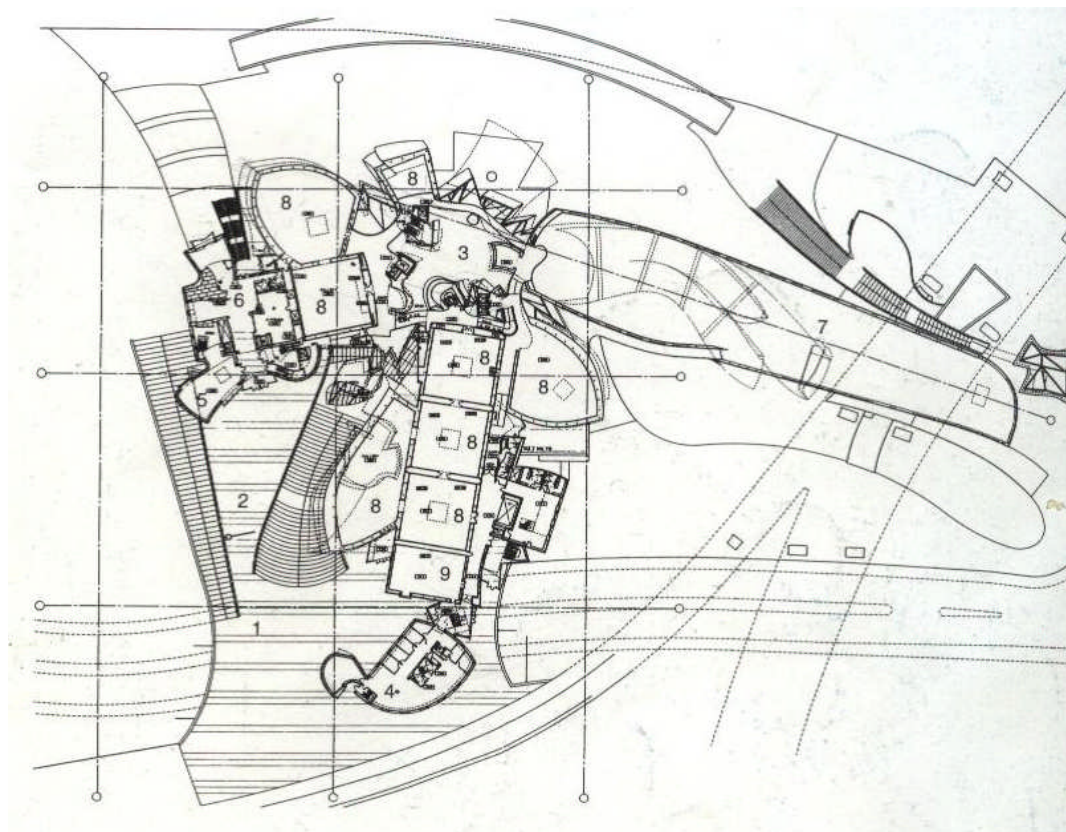


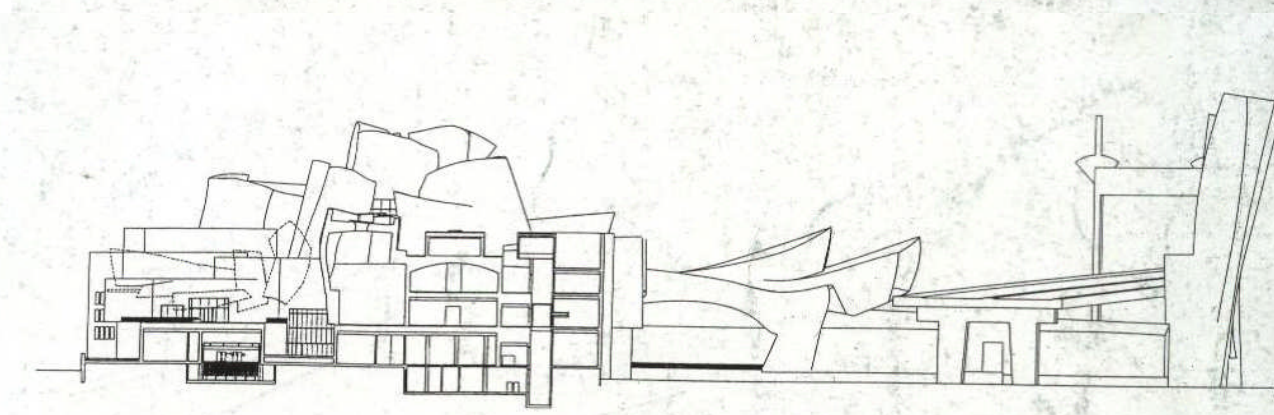
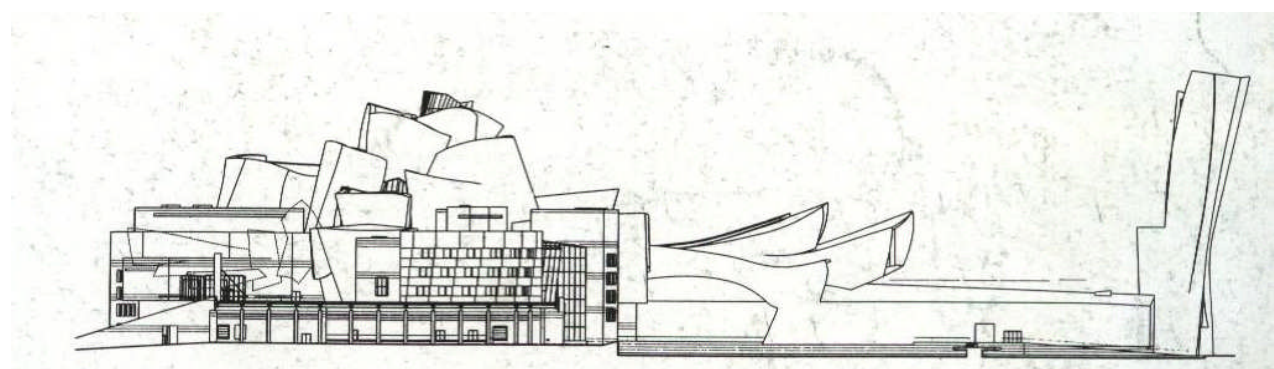
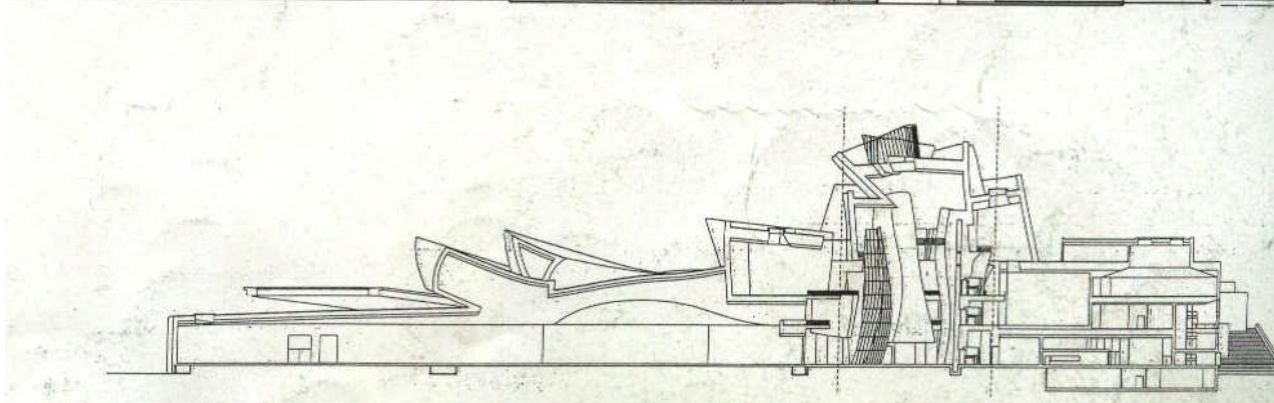
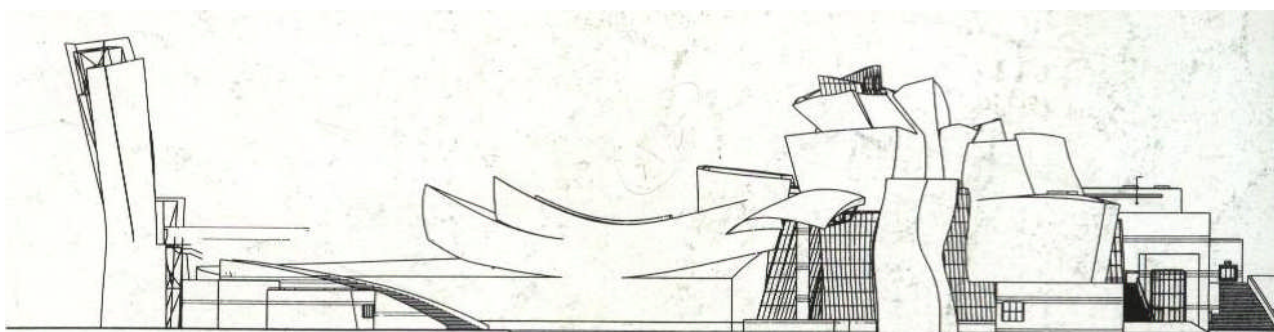
2.3. Les musées situés en Espagne

2.3.1. Musée Guggenheim Bilbao (Frank O. Gehry 1993) :







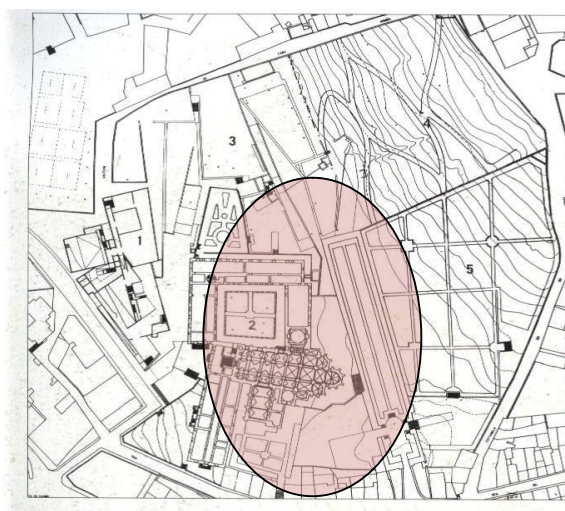


**2.3.2. Centro Gallego de Arte contemporaneo (Alvaro Siza , 1994):
Présentation du projet :**



Présentation architectural :

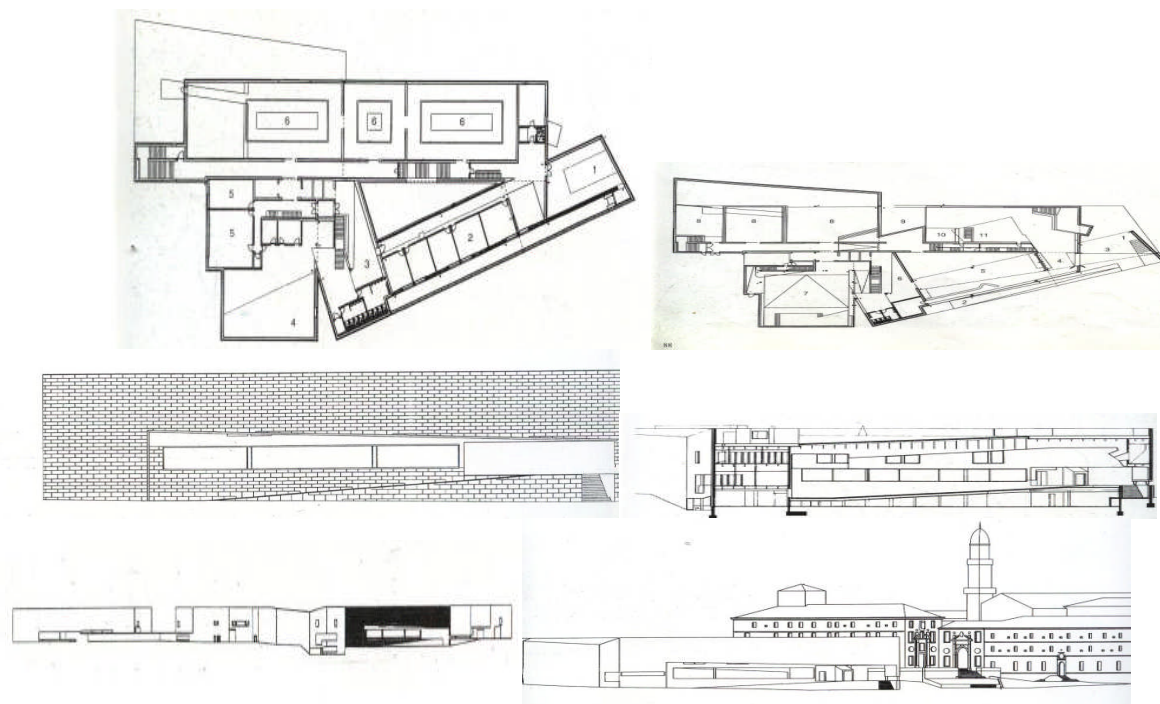
Plan du site :



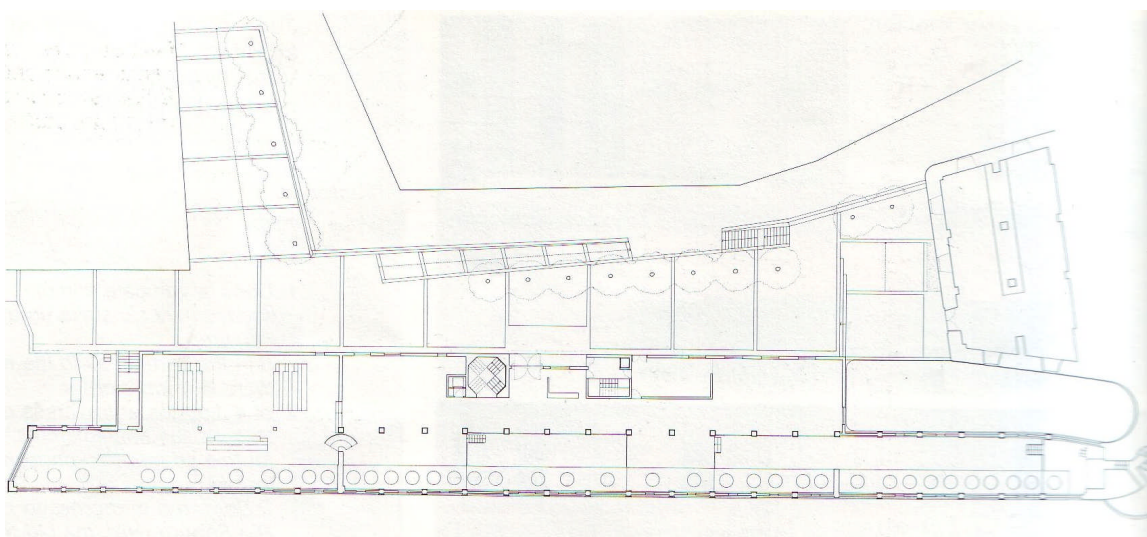
A gauche :
 Plan général :
 1. Centro gallego de arte contemporáneo
 2. couvent de Santo Domingo
 3. anciens potagers du couvent
 4. bois
 5. ancien cimetière du couvent
 En bas :
 Vue côté ouest.

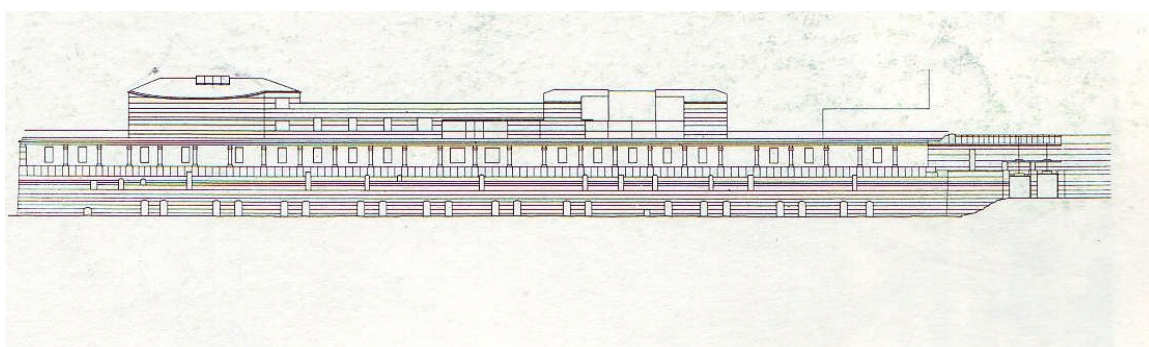
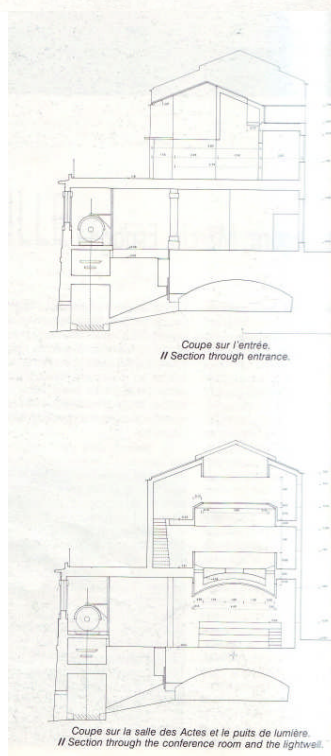
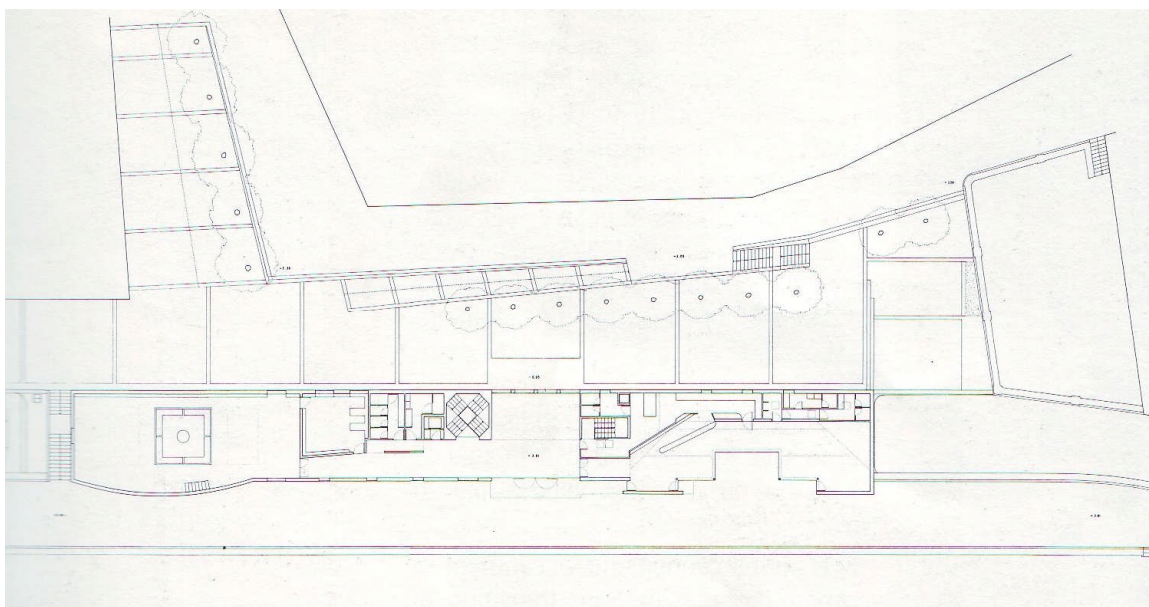
Dossier architectural :



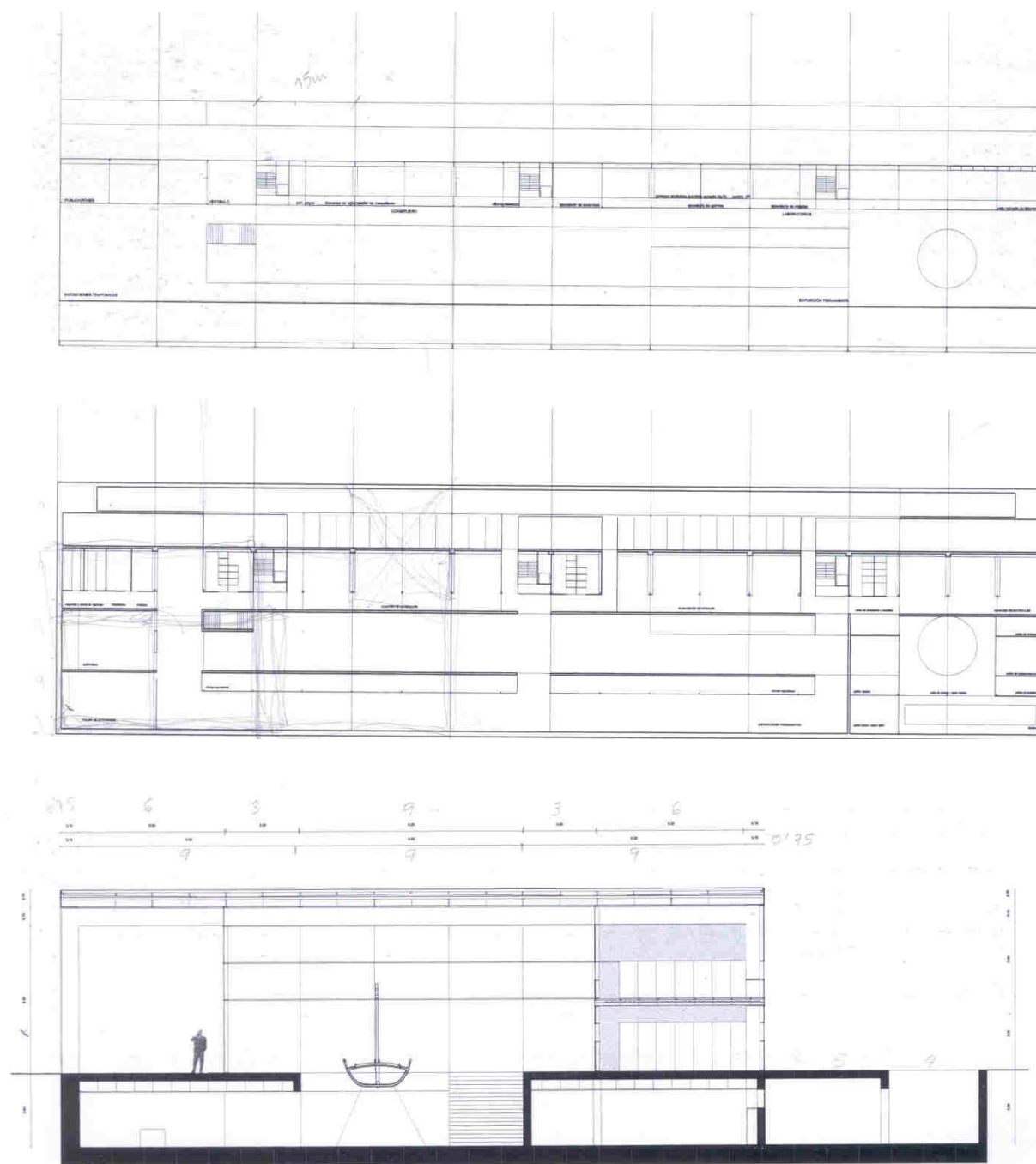


2.3.3. Musée hydraulique Espagne (Juan Navarro Baldeweg, 1989 et 1992) :



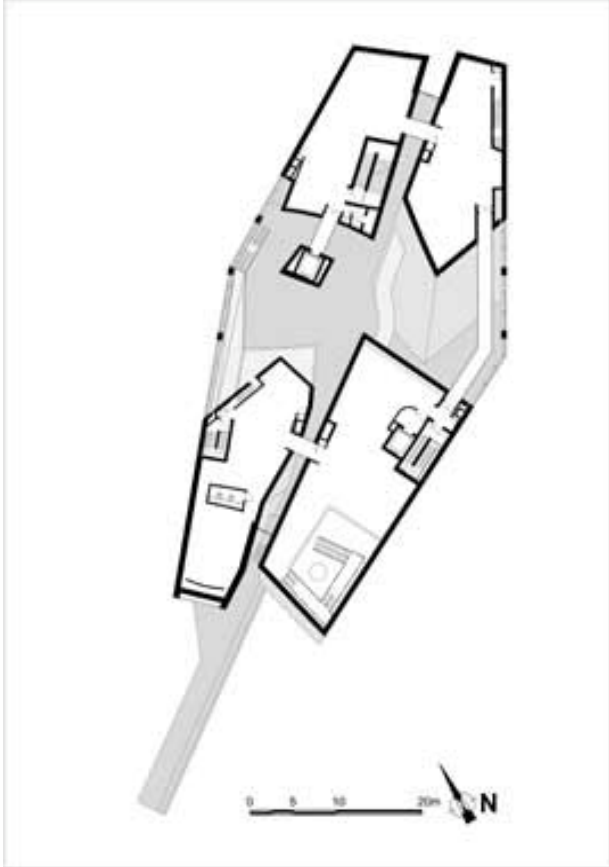
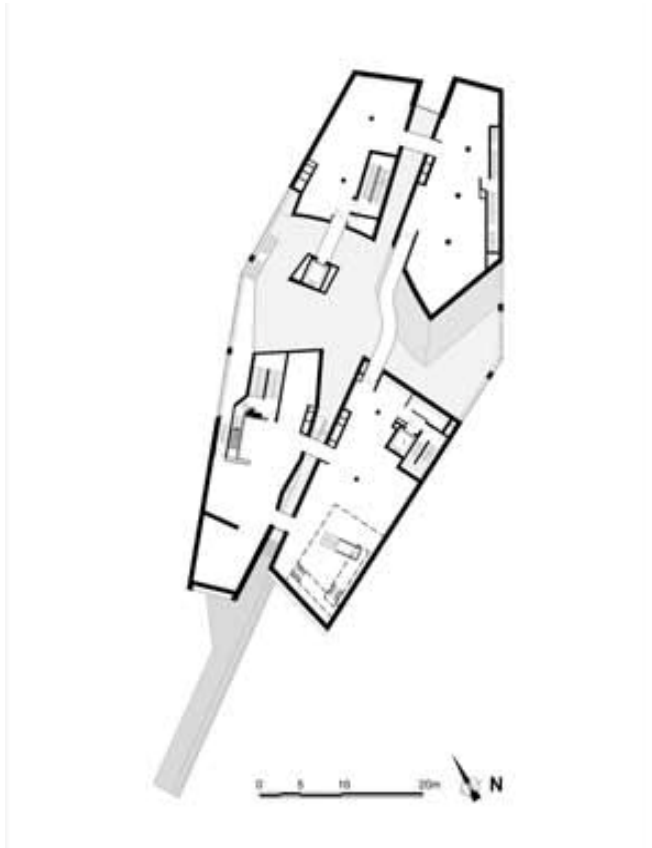


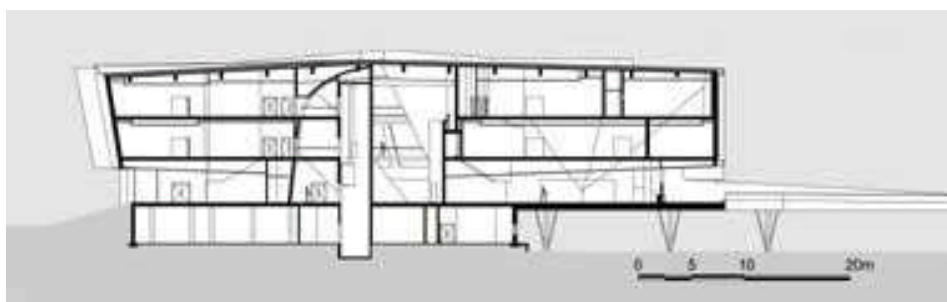
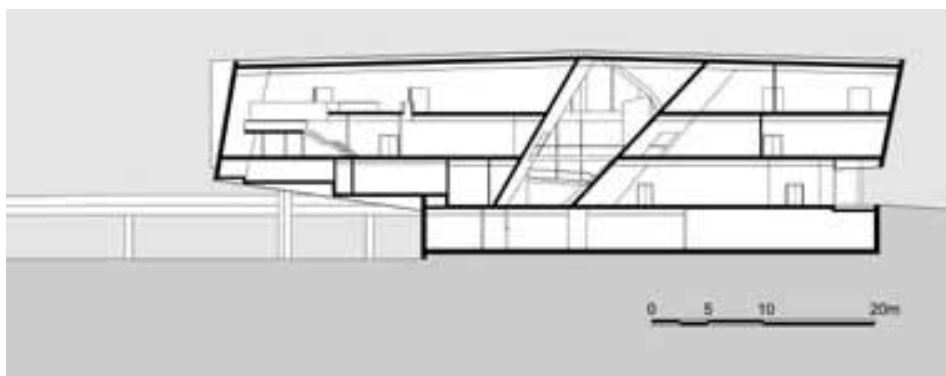
2.3.4. Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA (Alberto Campo Baeza 1998) :



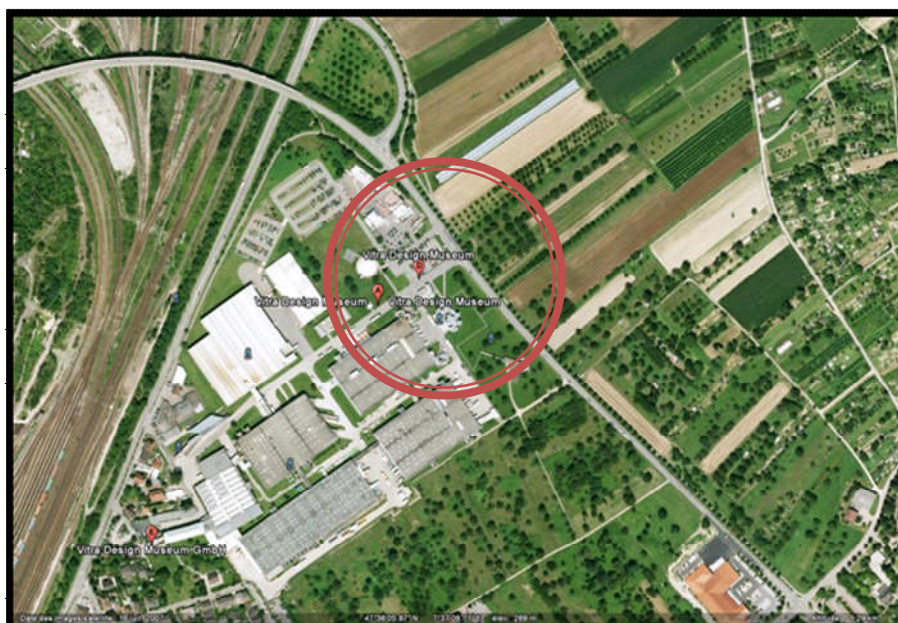
2.4. Les musées situés en Suisse

2.4.1. Musée Hergué (Pötzamparc 2006) :

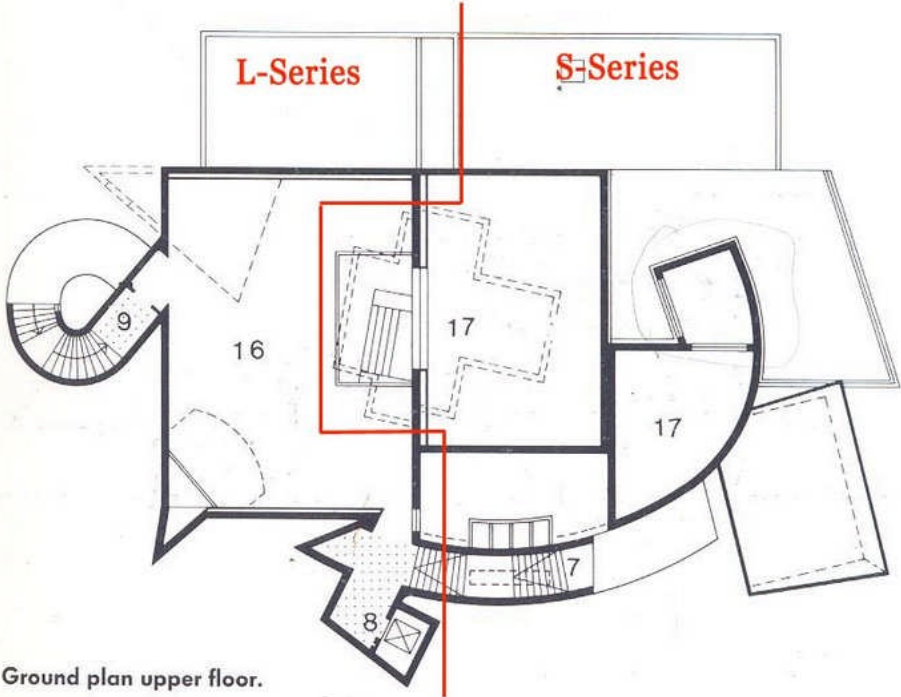




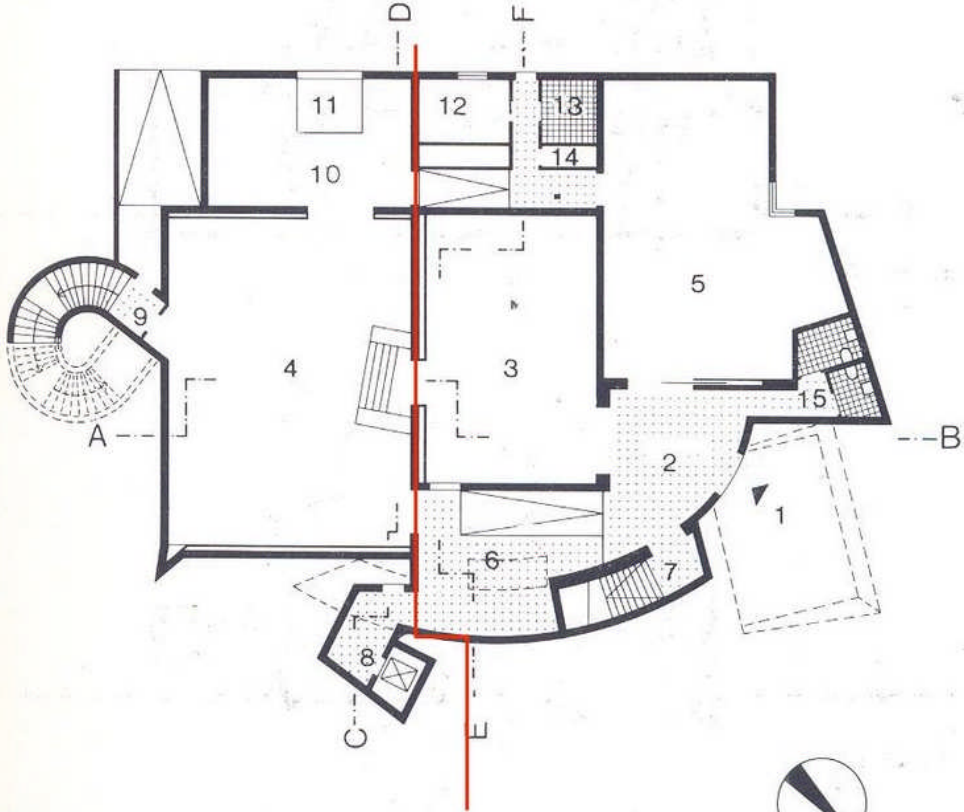
2.4.2. Vitra design museum (Frank Gehry 1988-1989) :



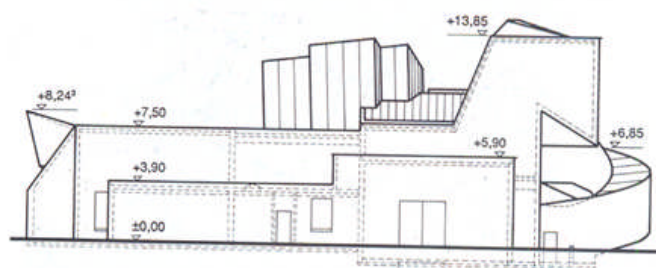
Dossier architecturale :



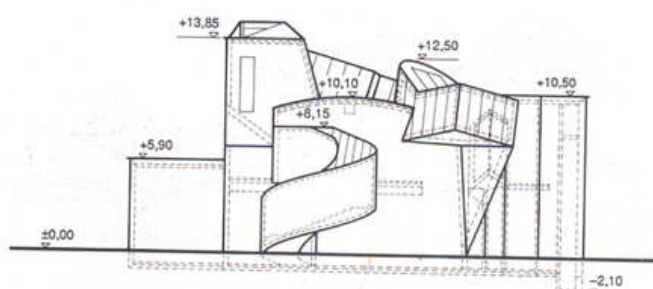
Ground plan upper floor.



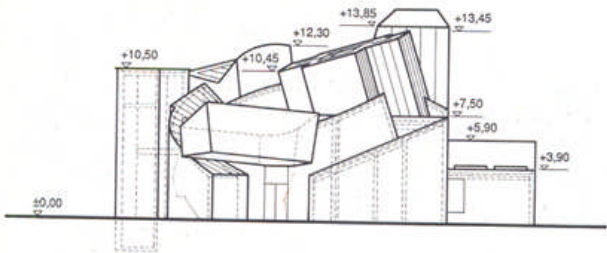
Ground floor plan. Scale 1:400.



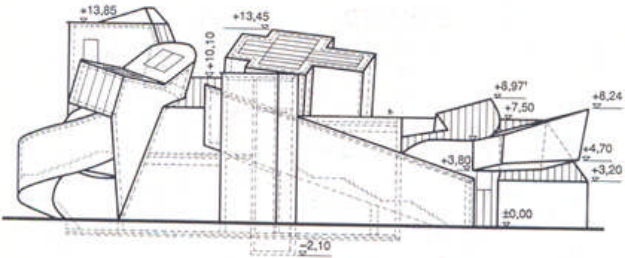
Elevation of museum from the south-west.
Scale 1:400.



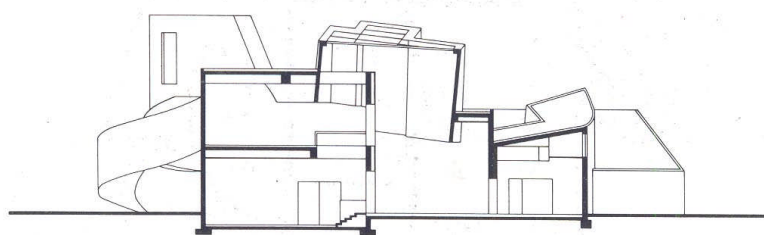
Elevation from the south-east.



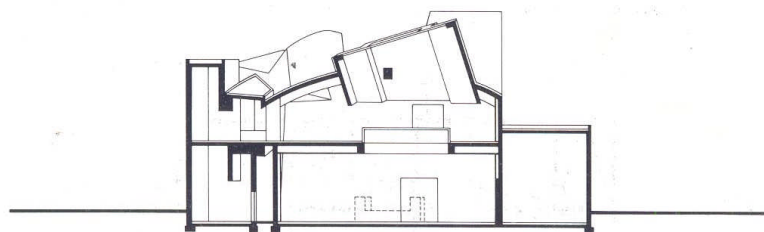
Elevation from the north-east.



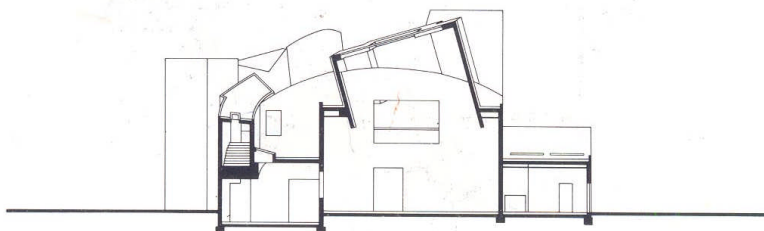
Elevation from the north-west.



Cross-section A-B

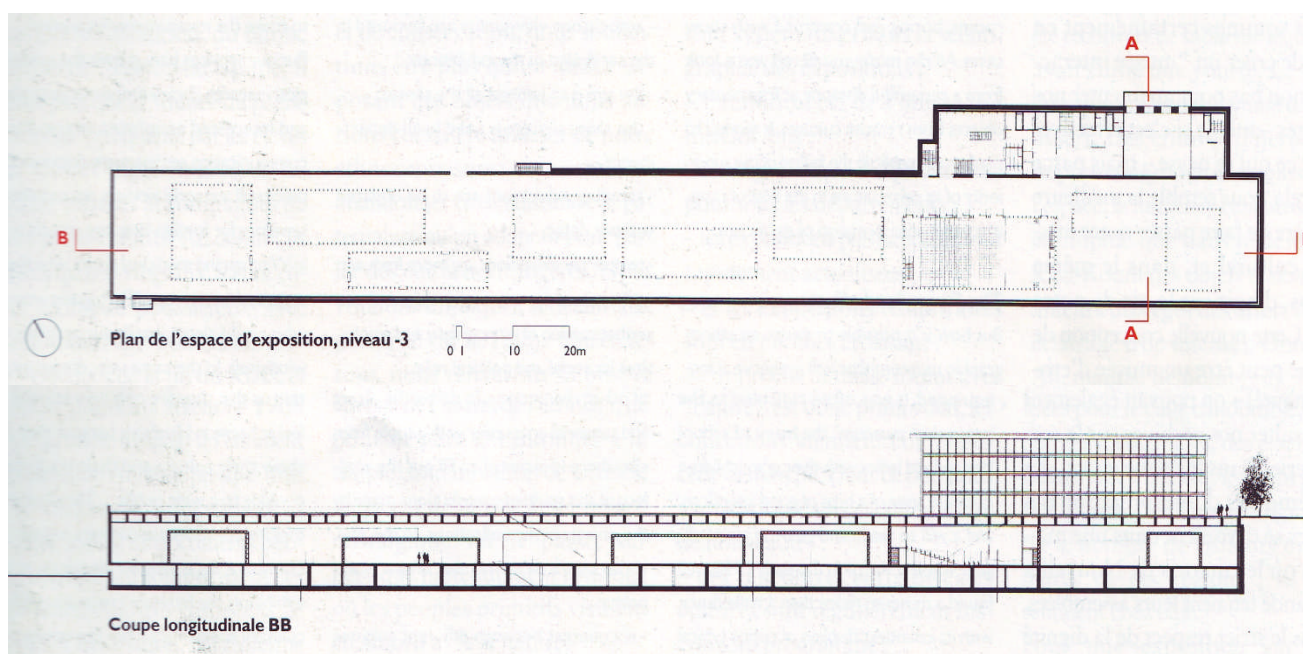


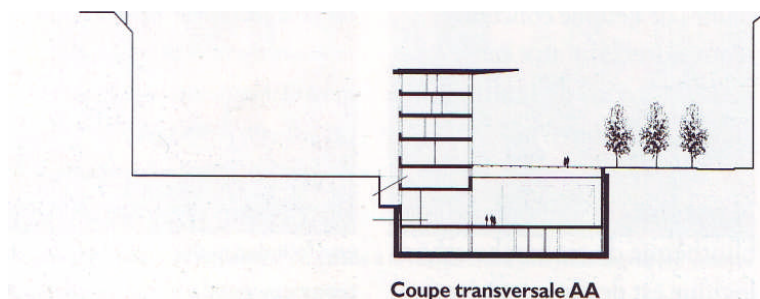
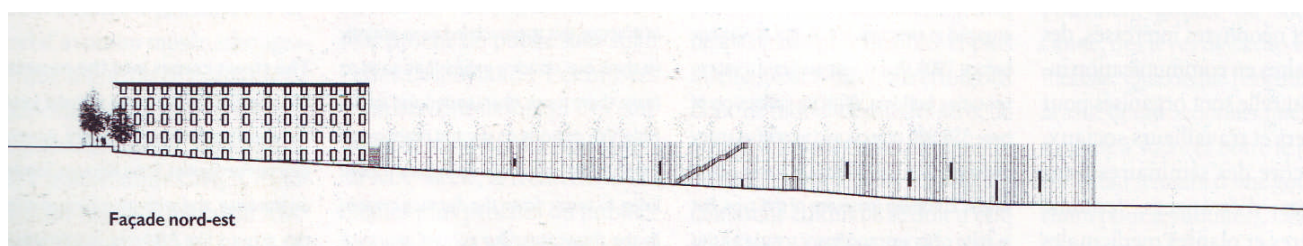
Cross-section C-D



Cross-section E-F

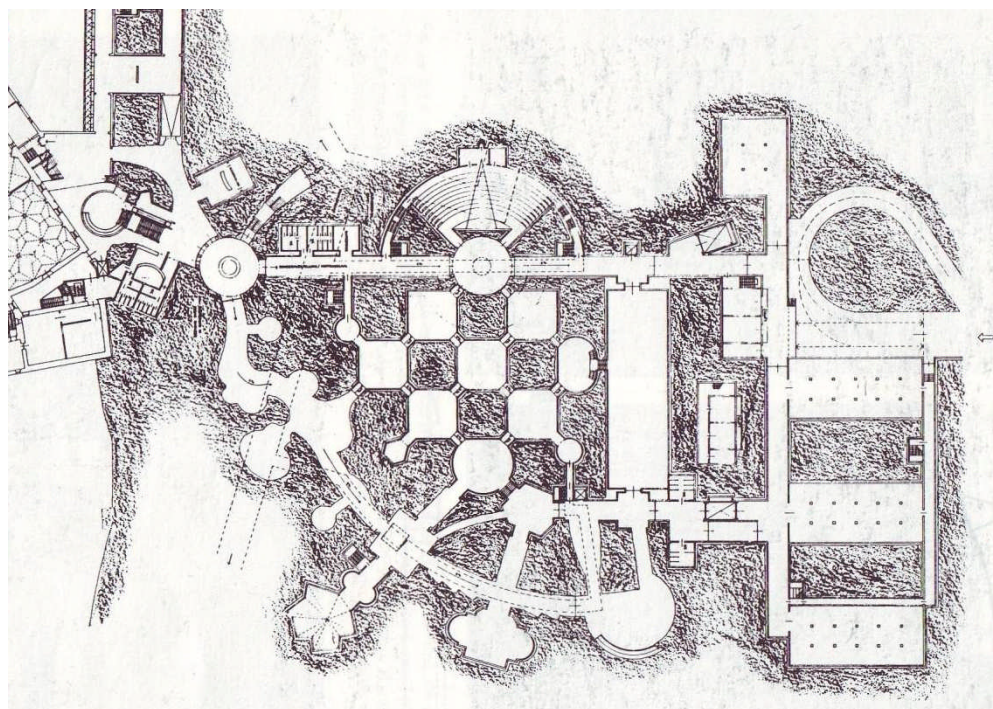
2.4.3 Musée d'ethnographie suisse (Hanger, Monnerat ,Petitpierre,1995) :

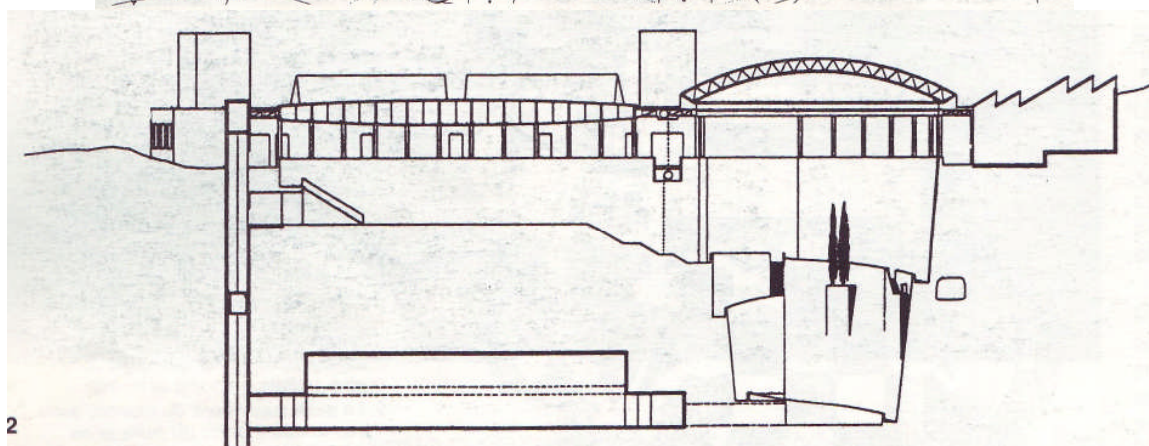
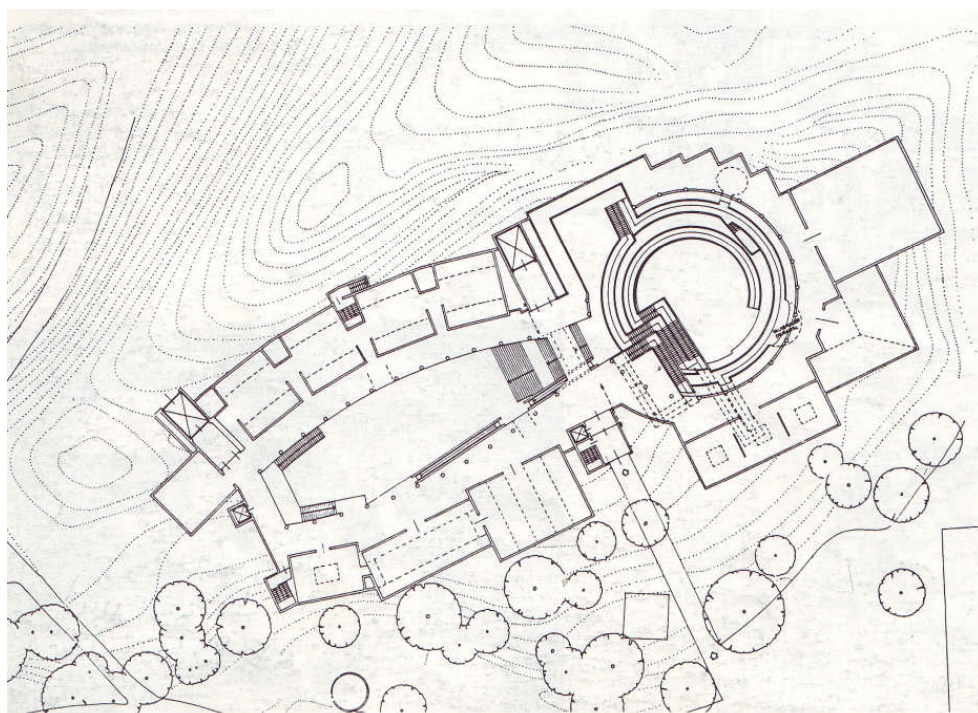




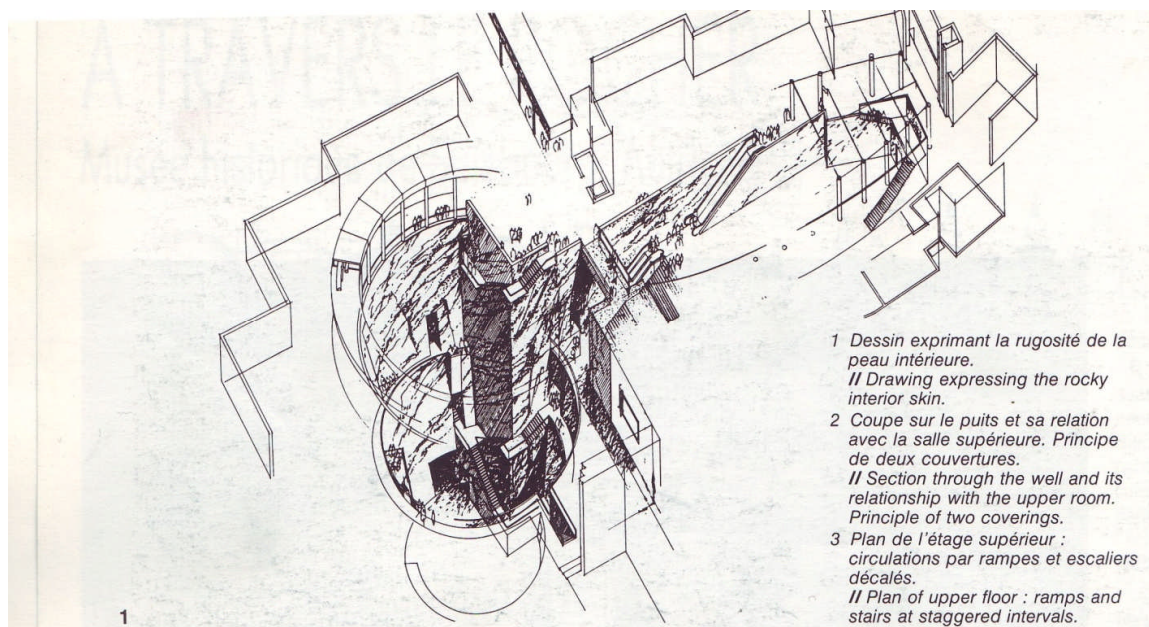
2.5. Les musées situés en Autriche

2.5.1. Musée historique de Salzbourg (Hans Hollein 1989-1990) :





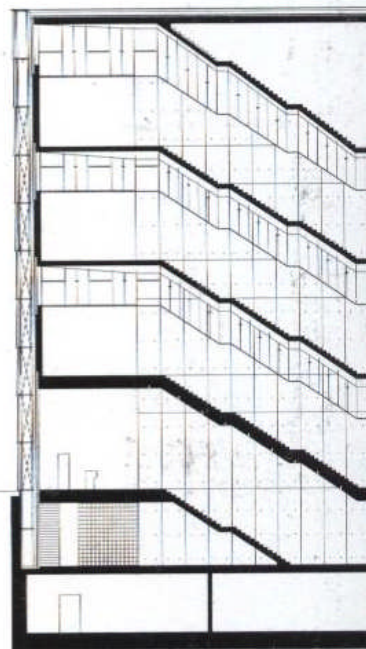
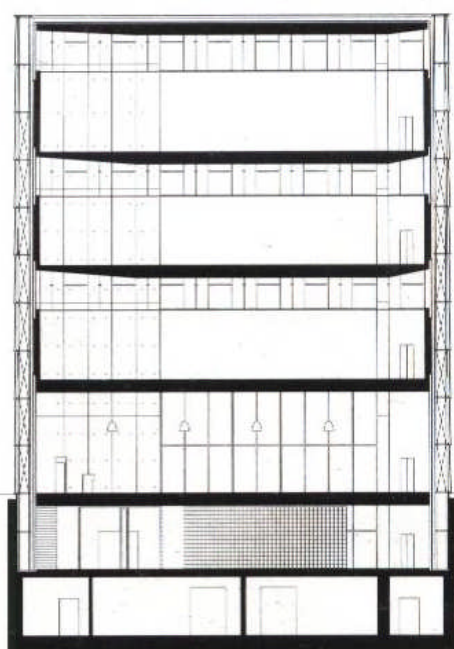
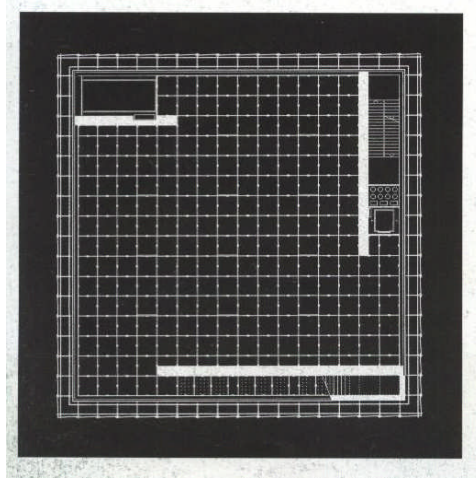
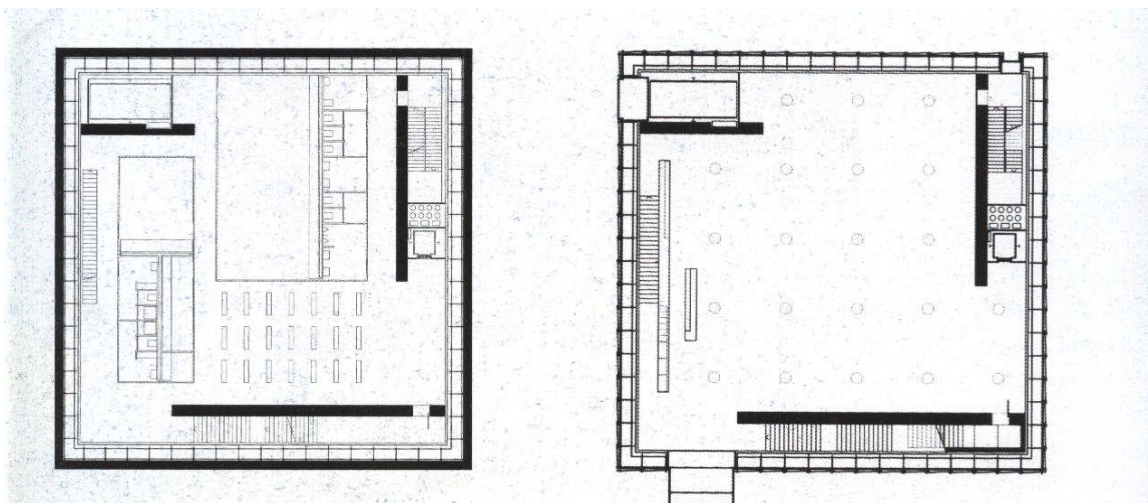
2



1

- 1 Dessin exprimant la rugosité de la peau intérieure.
 // Drawing expressing the rocky interior skin.
- 2 Coupe sur le puits et sa relation avec la salle supérieure. Principe de deux couvertures.
 // Section through the well and its relationship with the upper room. Principle of two coverings.
- 3 Plan de l'étage supérieur : circulations par rampes et escaliers décalés.
 // Plan of upper floor : ramps and stairs at staggered intervals.

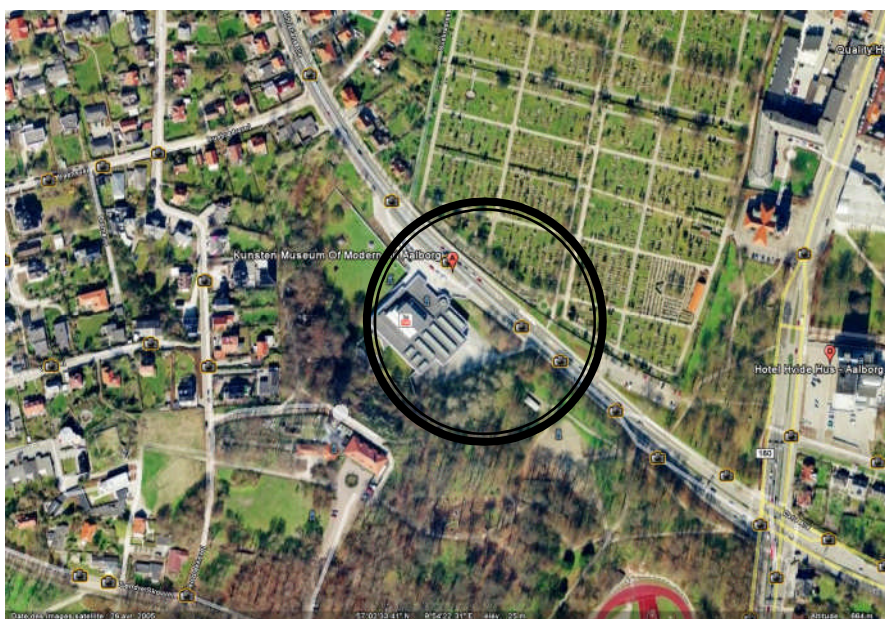
2.5.2. KUNSTHAUS BREGENZ, Autriche (Peter Zumthor 1990-1997) :



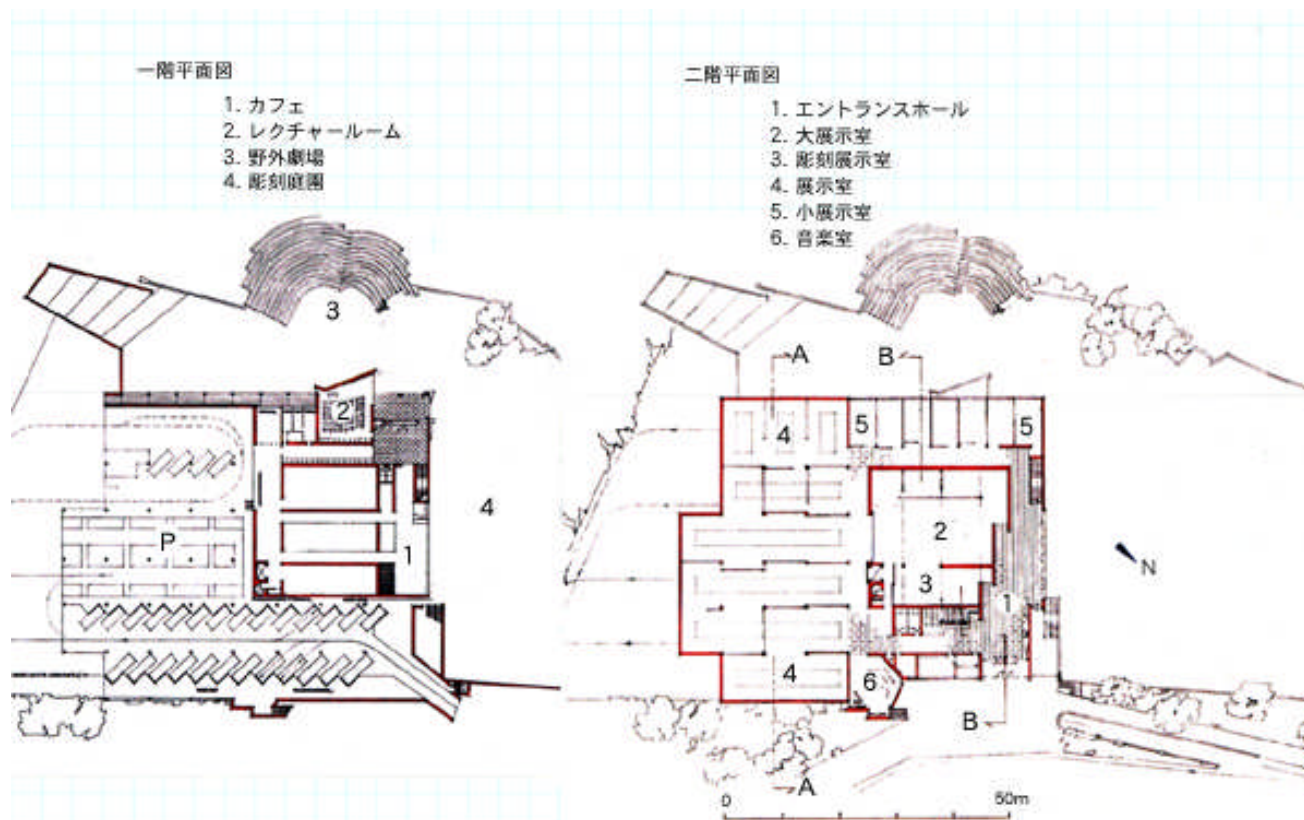
2.6. Les musées situés en Grande Bretagne

2.6.1. North Jutland Art museum Alborg (Elissa and Alvar Aalto1998) :

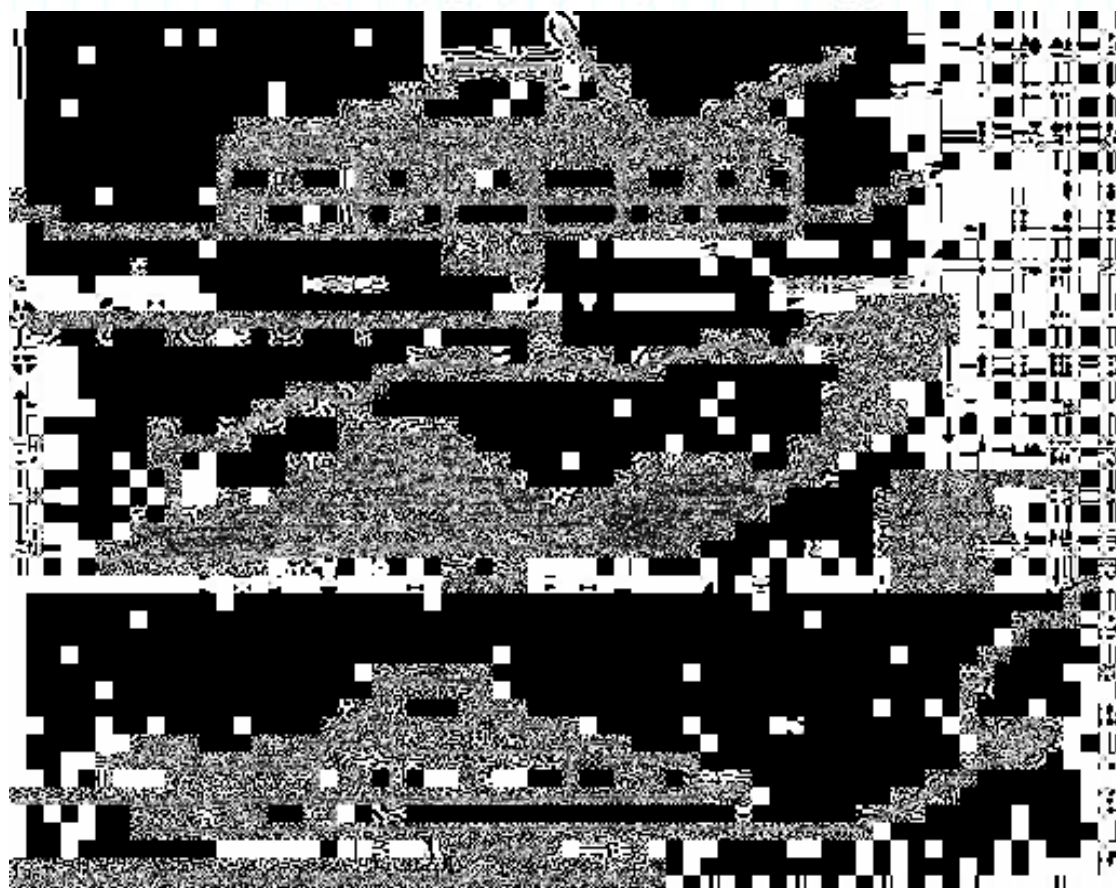
Présentation du projet



Dossier architectural :



Les Editions d'Architecture Artemis Zurich ALVAR AALTO-I より

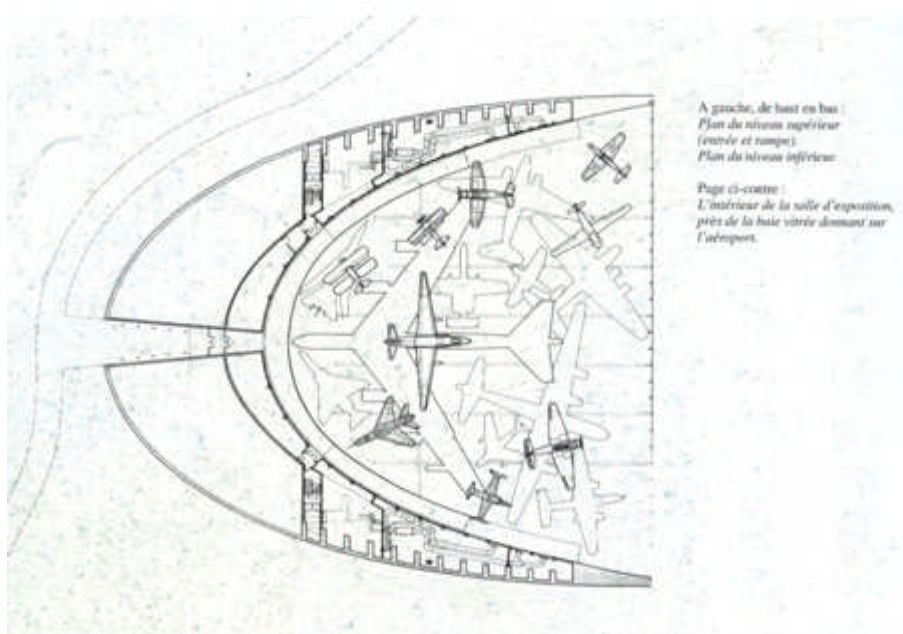


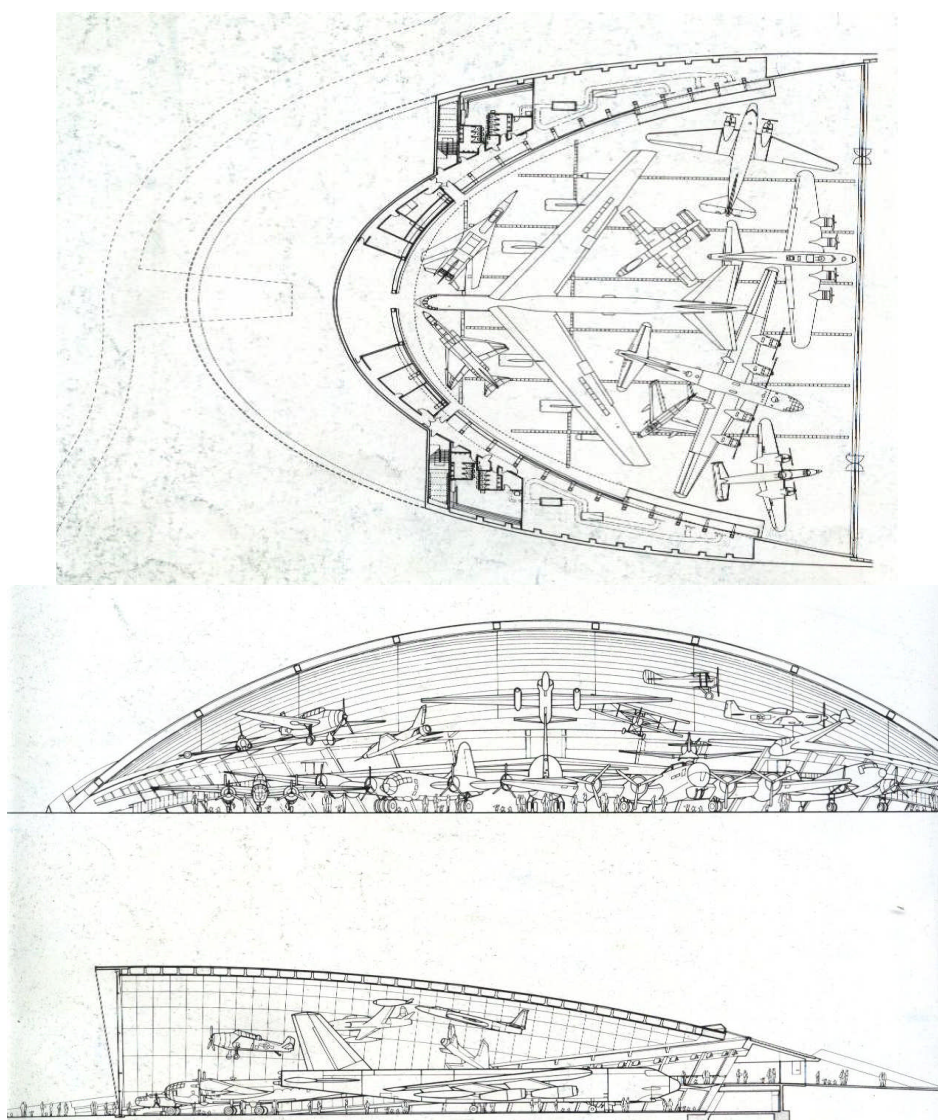
2.6.2 American air museum Duxford GB (Foster partners 1993-1997):

Présentation architectural du projet



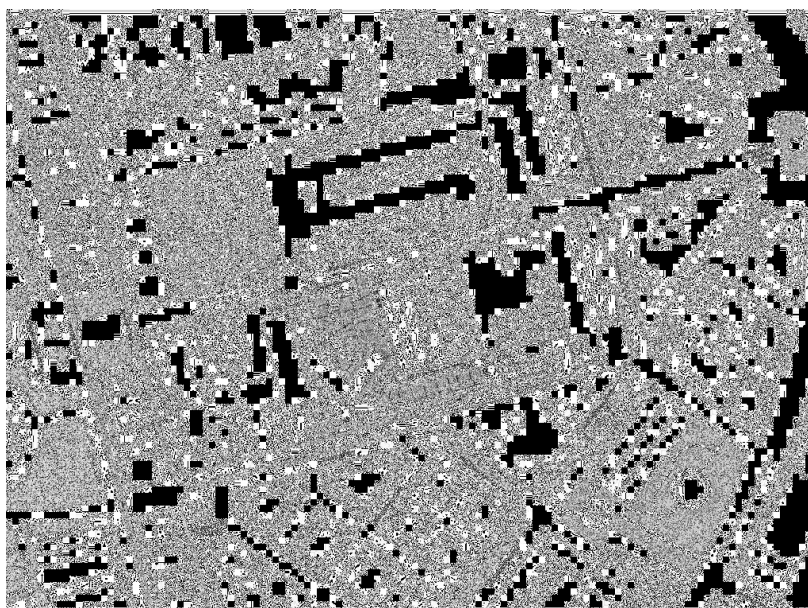
Dossier architectural



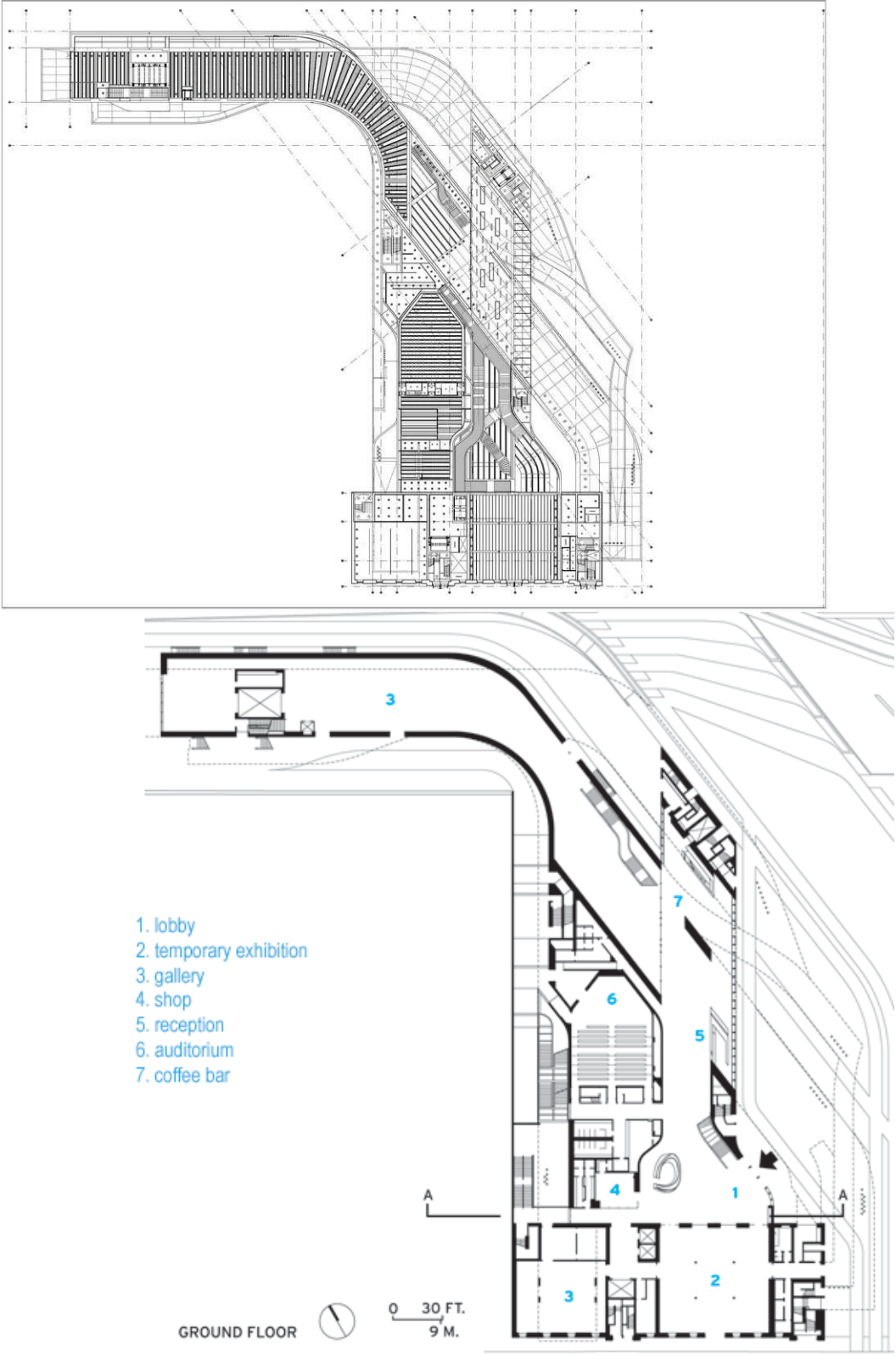


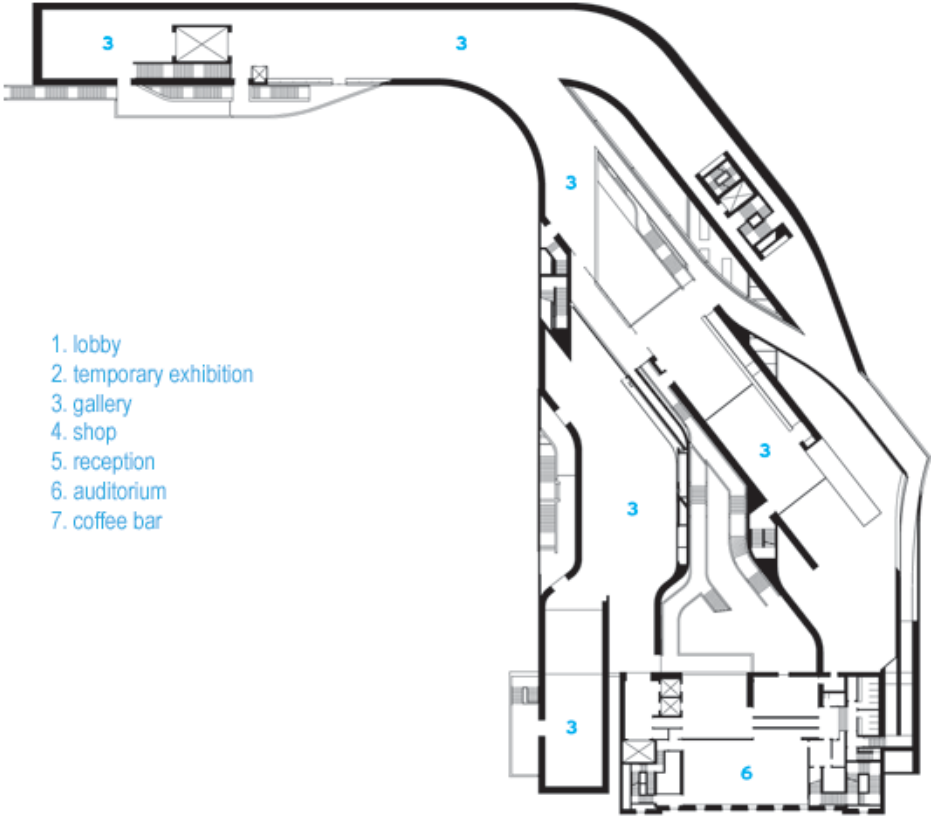
2.7. Les musées situés en Italie

2.7.1. Museum DE MAXXI Zaha Hadid 2010 :



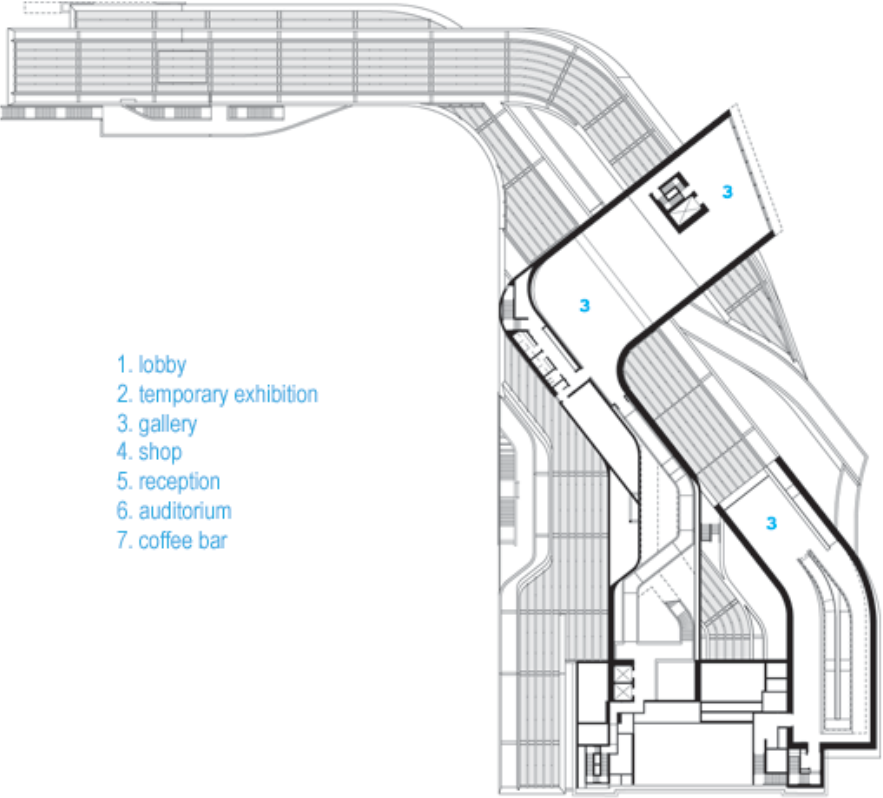
Dossier architectural :





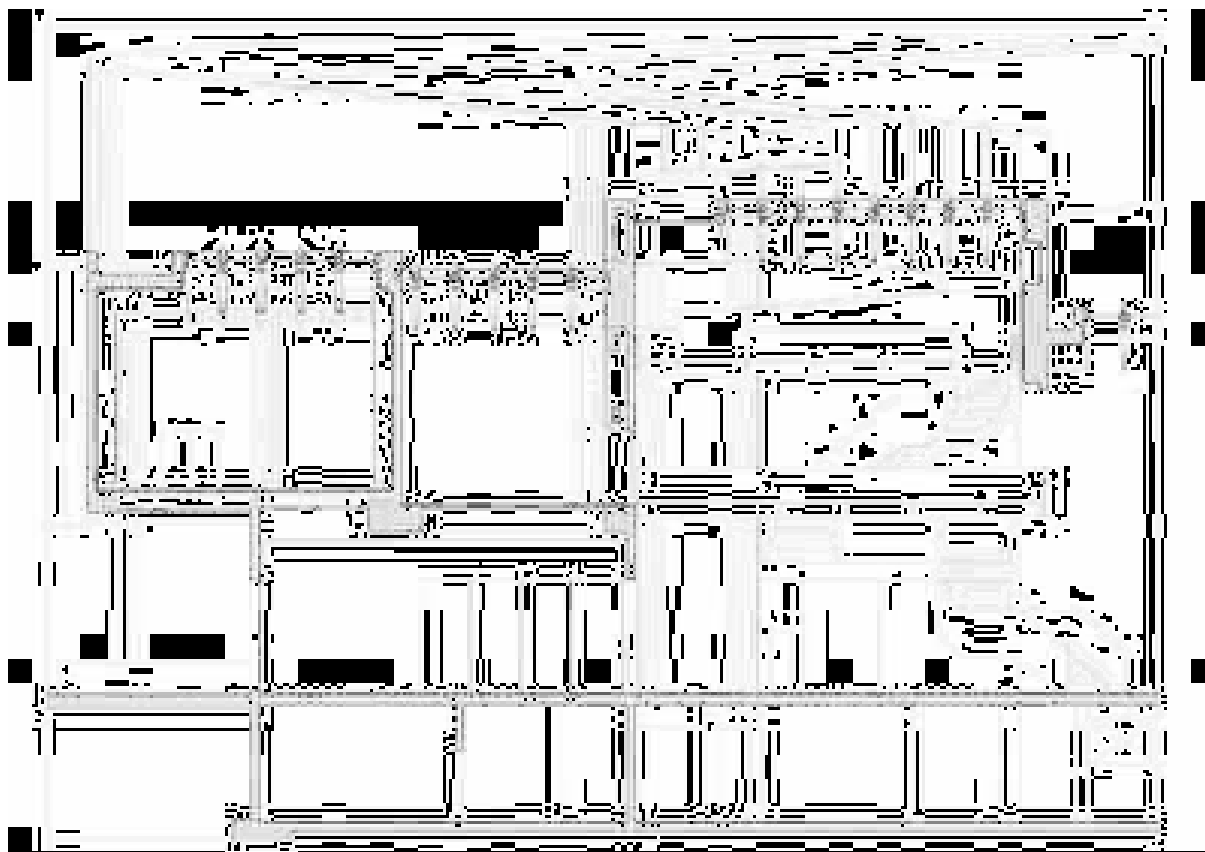
- 1. lobby
- 2. temporary exhibition
- 3. gallery
- 4. shop
- 5. reception
- 6. auditorium
- 7. coffee bar

SECOND FLOOR

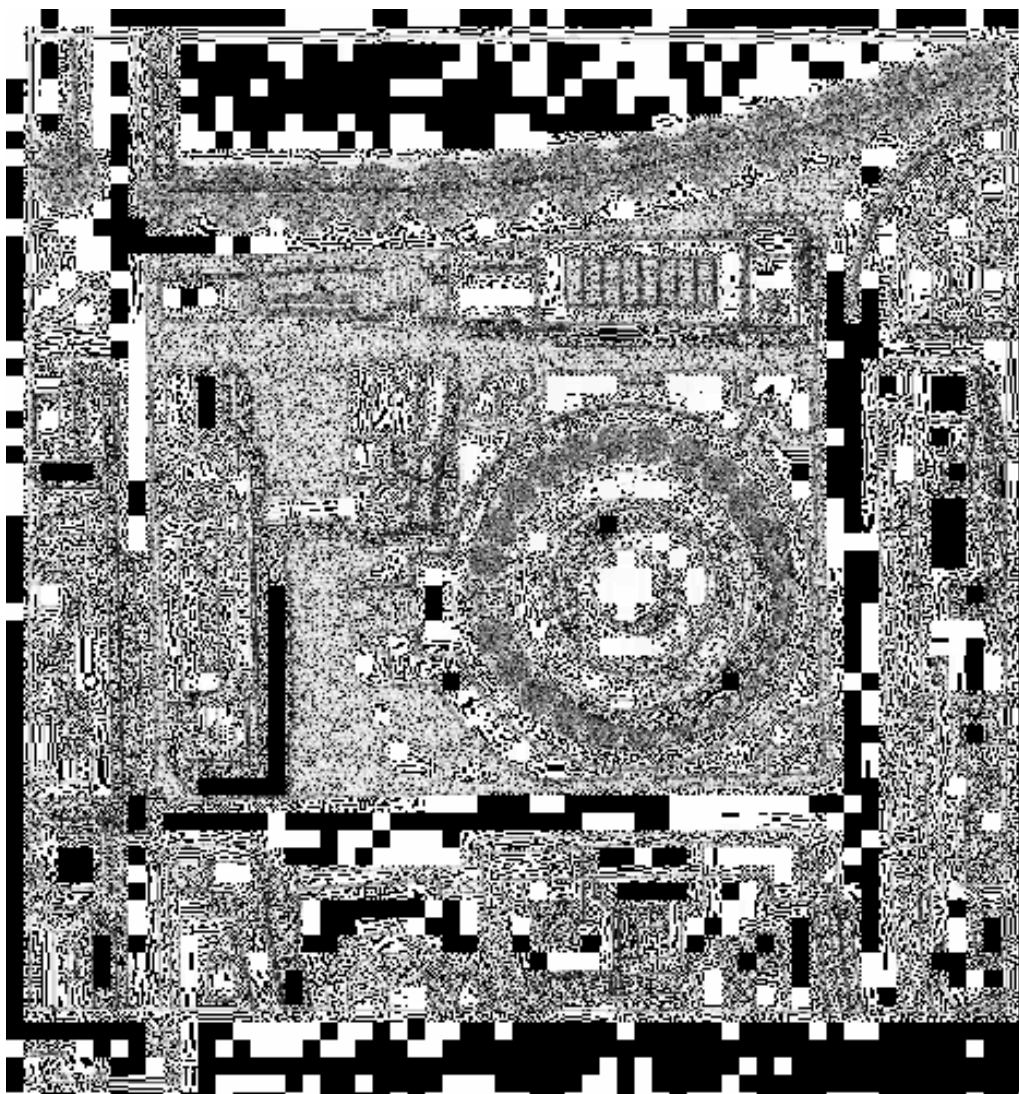


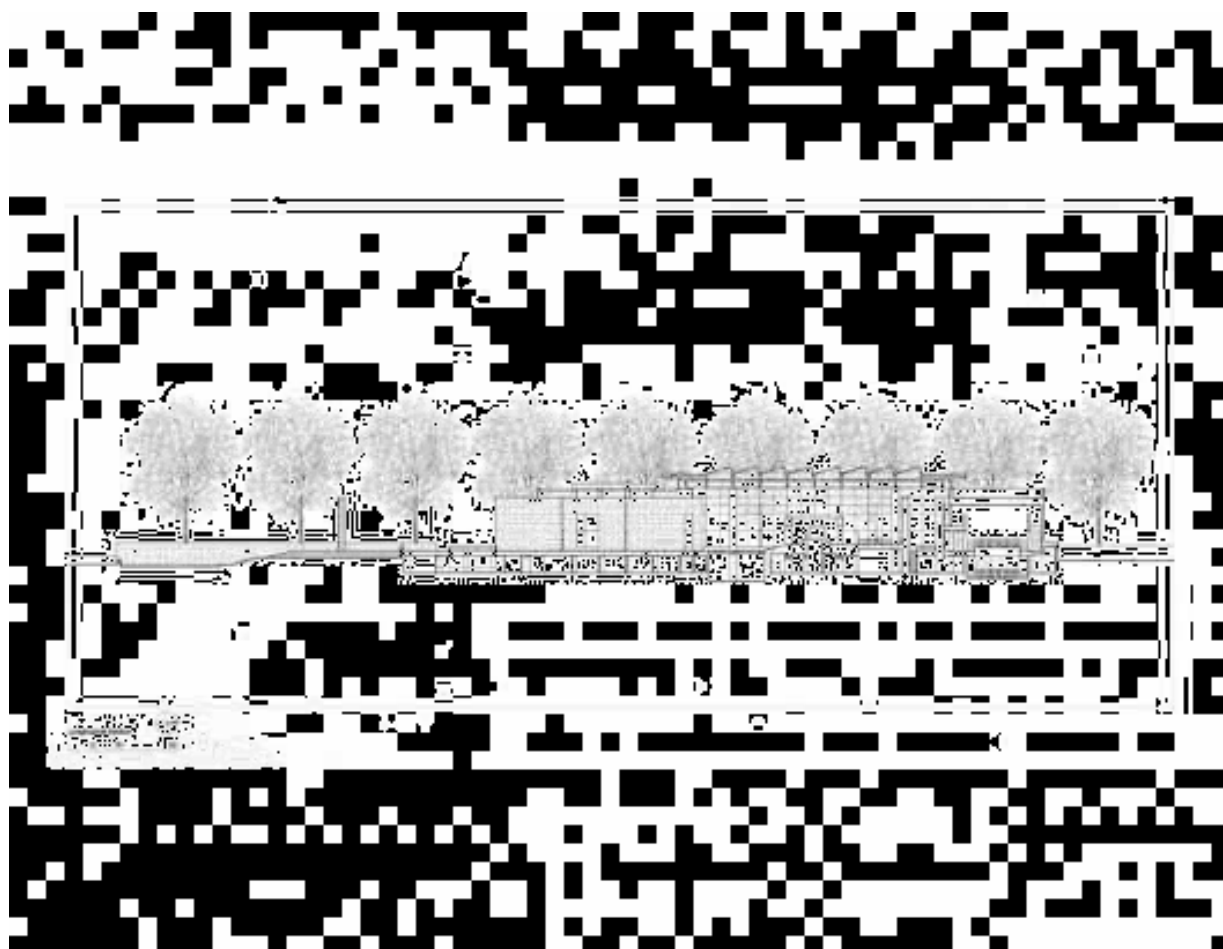
- 1. lobby
- 2. temporary exhibition
- 3. gallery
- 4. shop
- 5. reception
- 6. auditorium
- 7. coffee bar

THIRD FLOOR



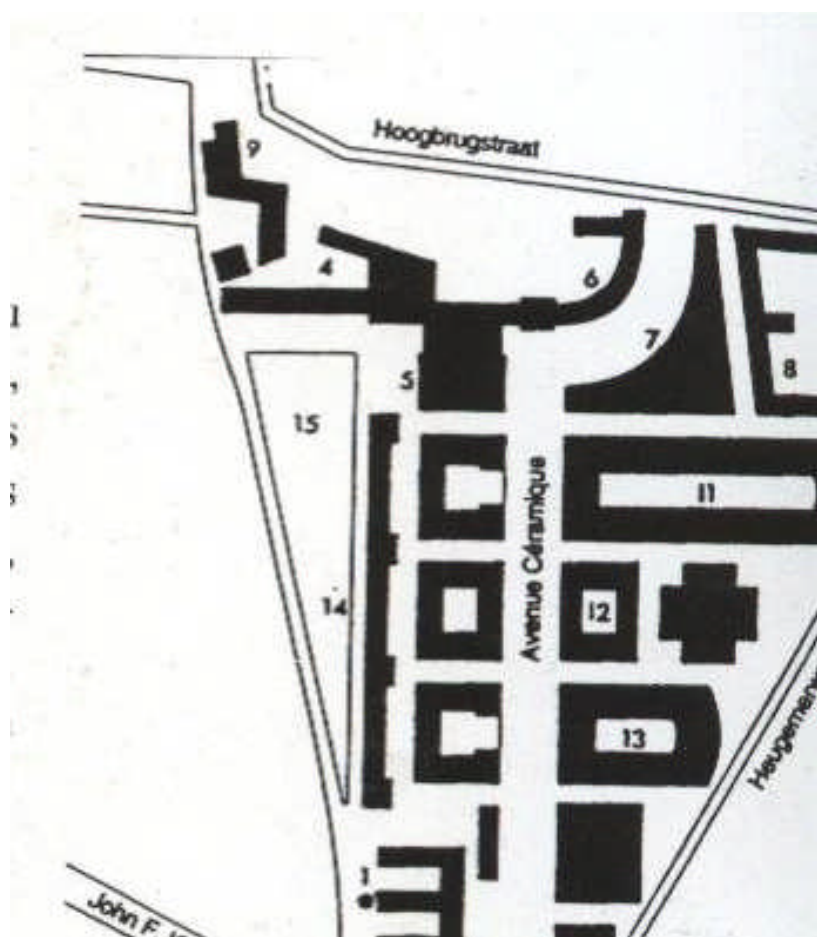
2.7.2 . Ara Pacis museum (Richard Meier & Partners 1995-2006):



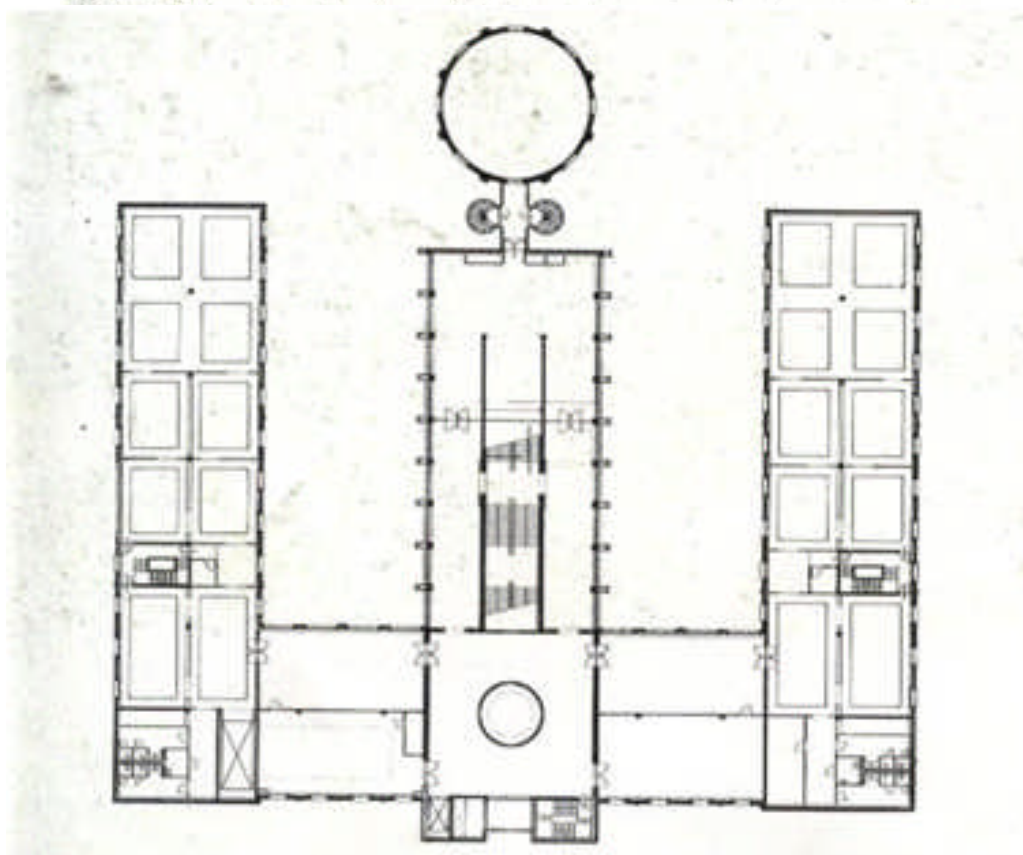
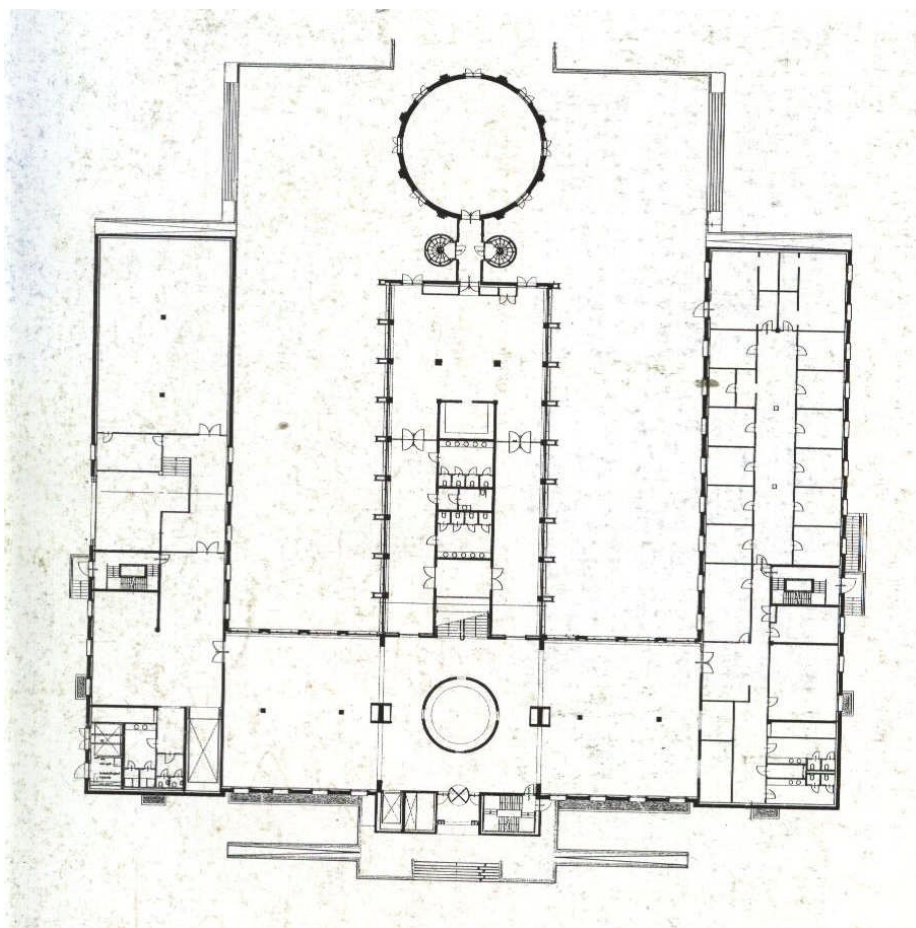


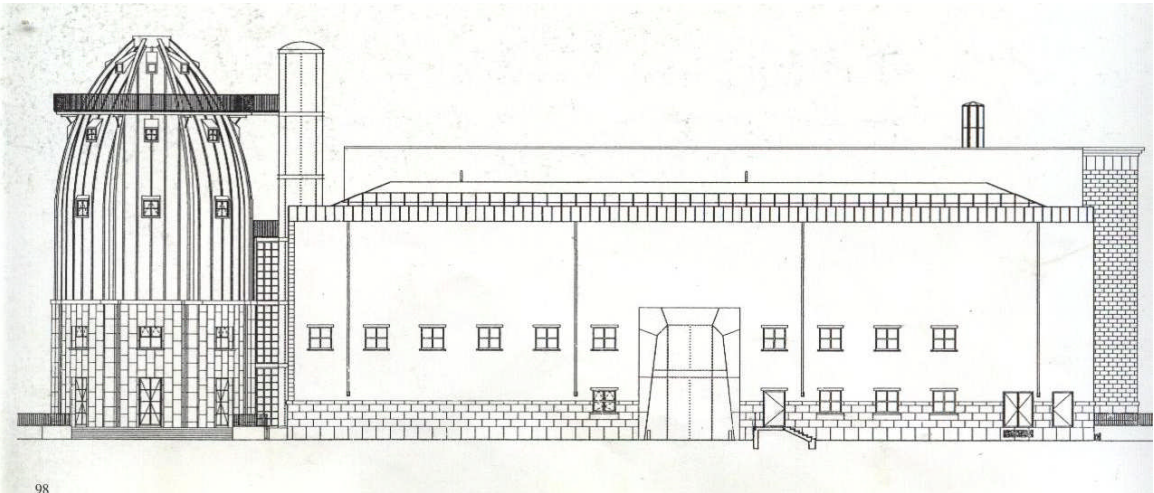
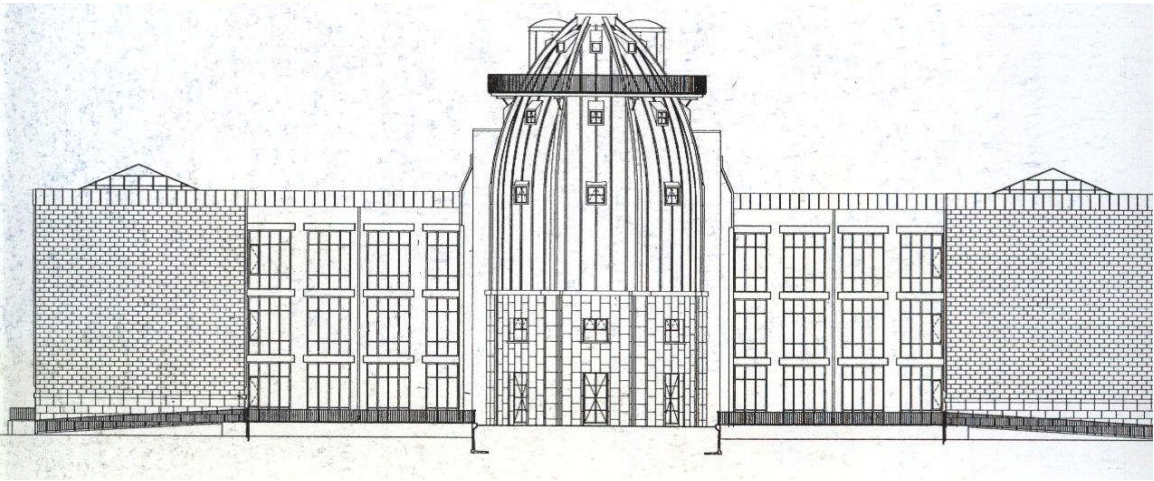
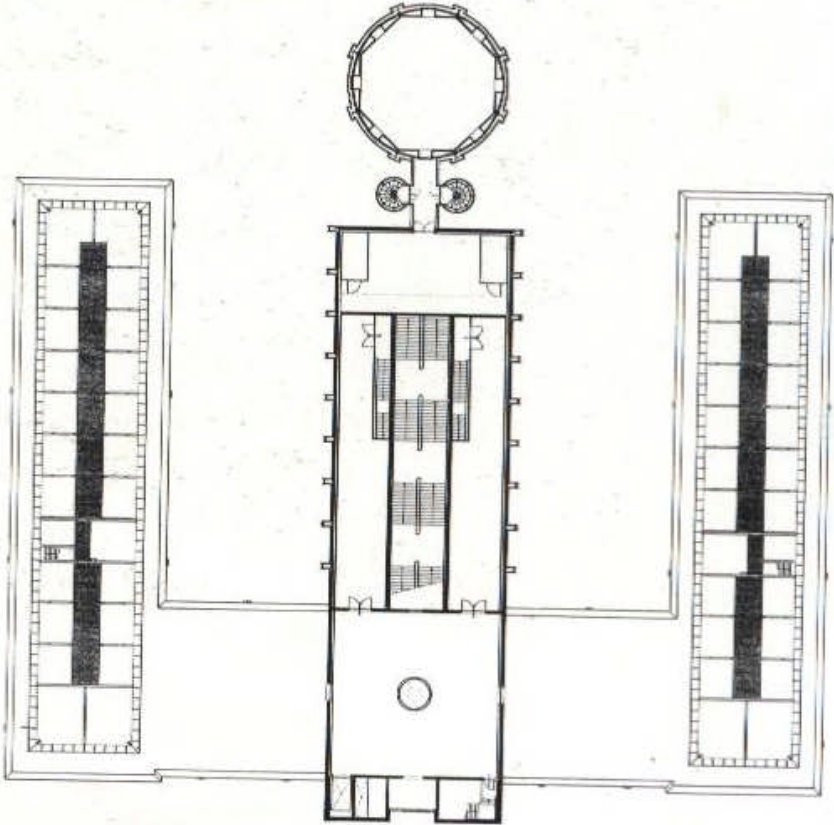
2.8. Les musées situés au pays bas

2.8.1. Bonnefanten museum, Maastricht, Pays-Bas (Aldo Rossi 1990-1994) :



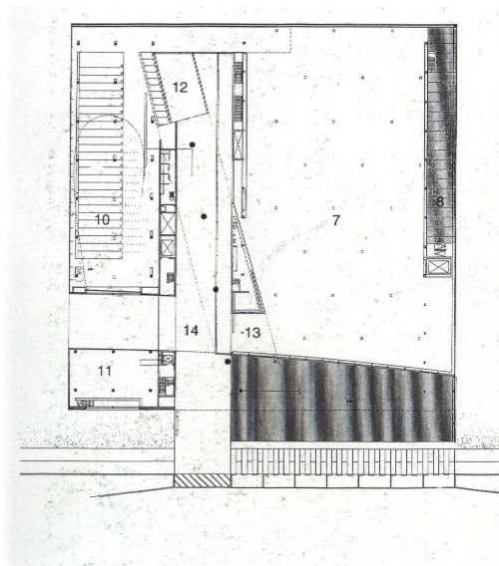
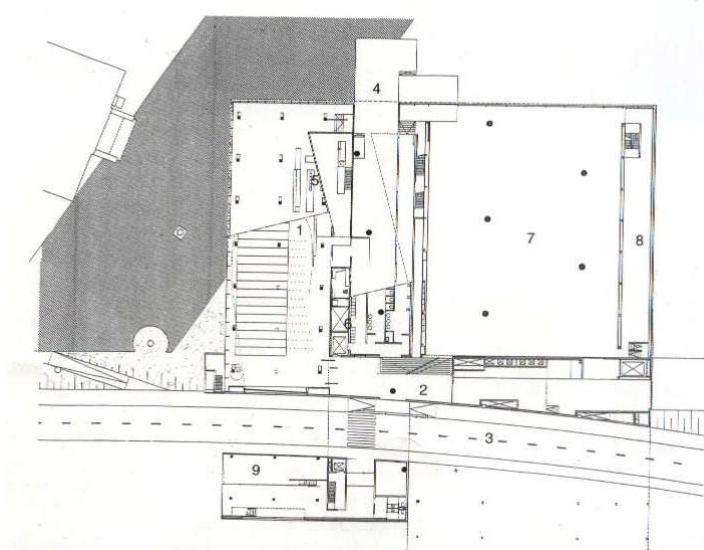
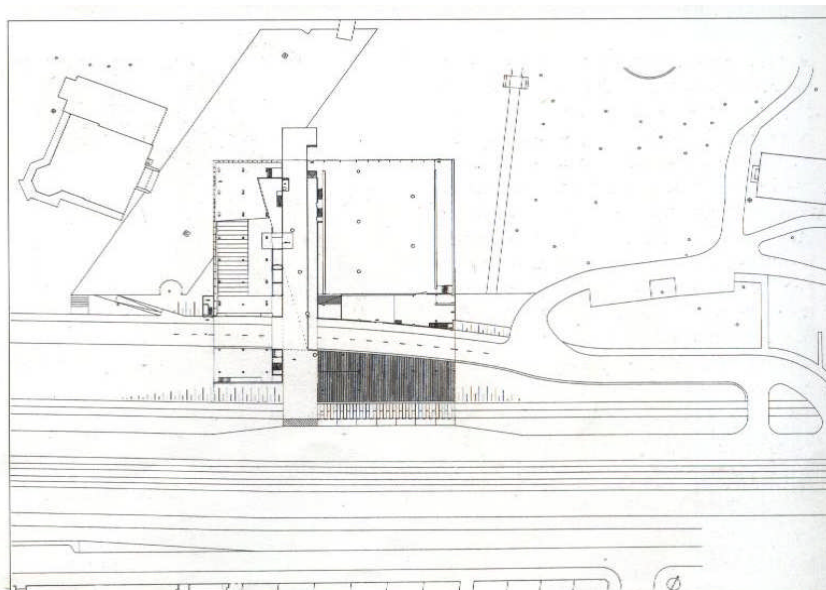
Dossier architectural :

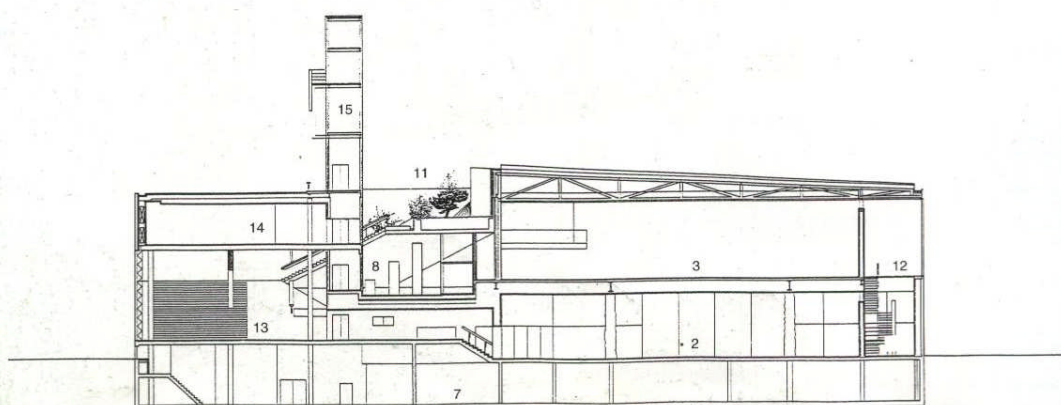
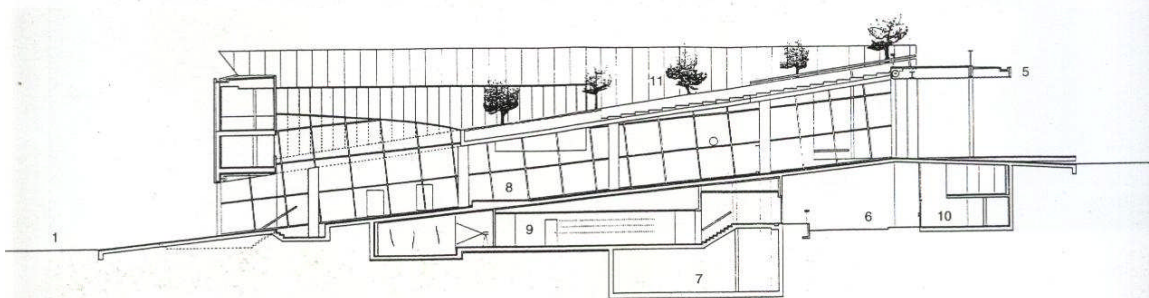
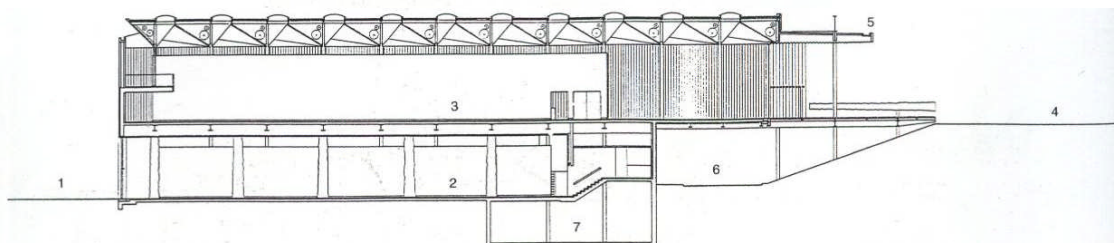
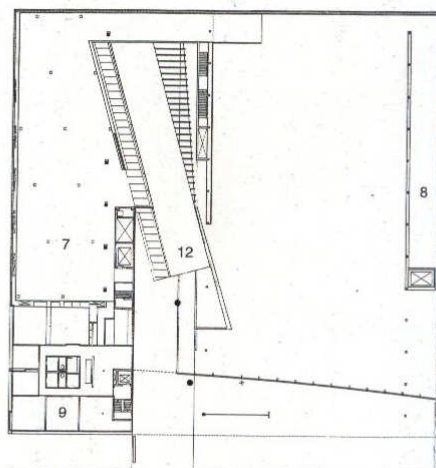


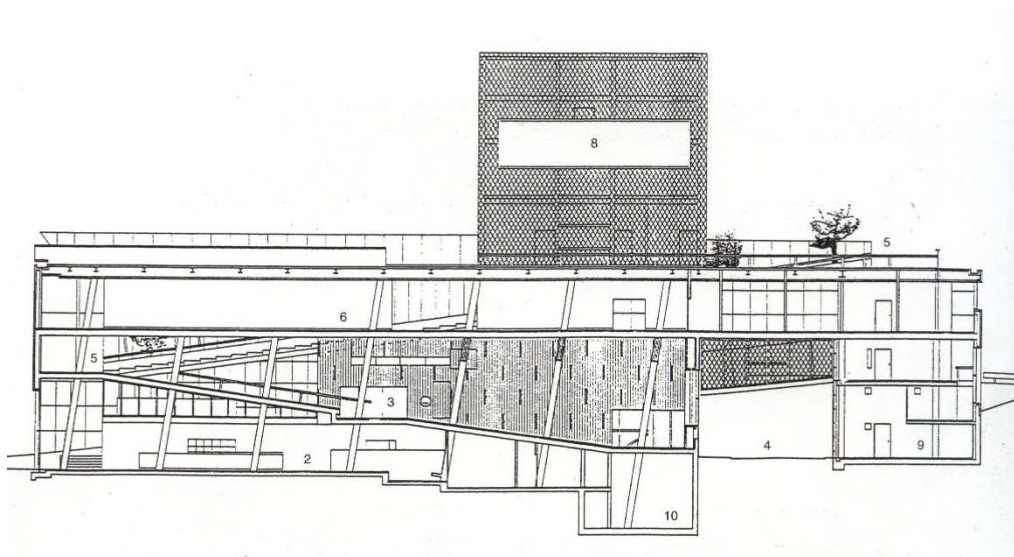


2.8.2.KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Rem Koolhaas 1987-1992) :

Dossier architectural :







2.9. Le musée situé en Finlande

2.9.1. Musée Nykytaiteen Kiasma, Helsinki, (Steven Holl 1993-1998):

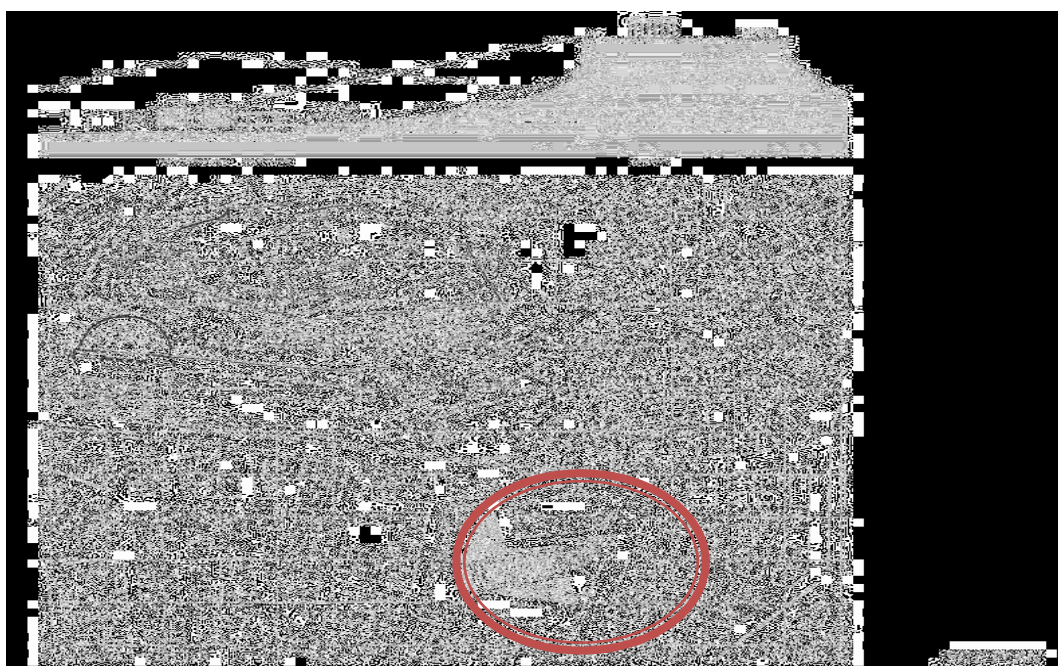
2.10. Le musée situé en Suède

2.10.1. le musée d'Art moderne et d'Architecture Stockholm, Suède (Rafael Moneo 1990-1997)

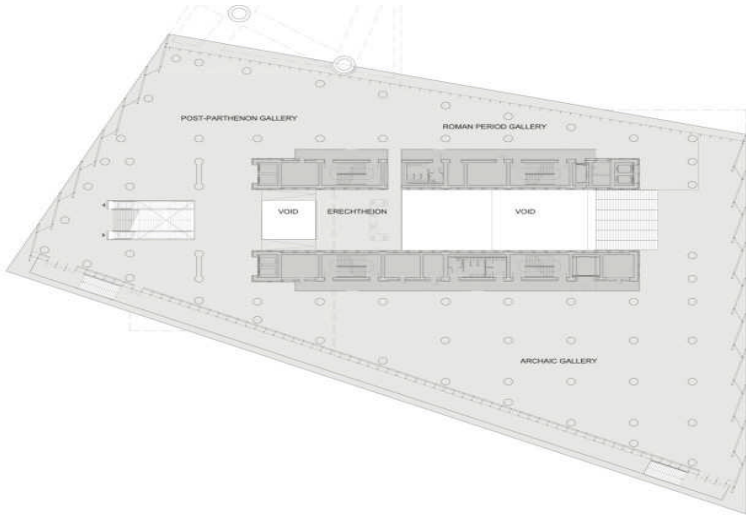
2.11. Le musée situé en Grèce

2.11.1. Musée de l'Acropole Athènes (Bernard Tschumi 2007) :

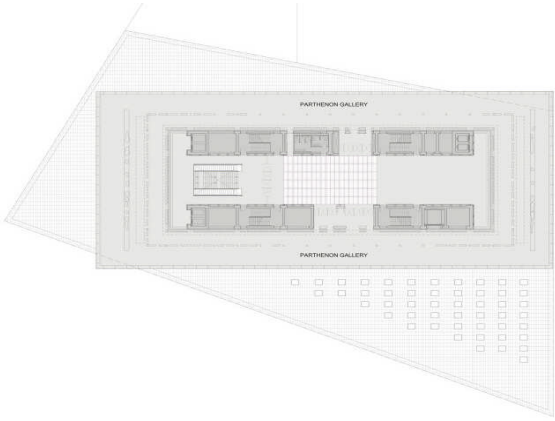
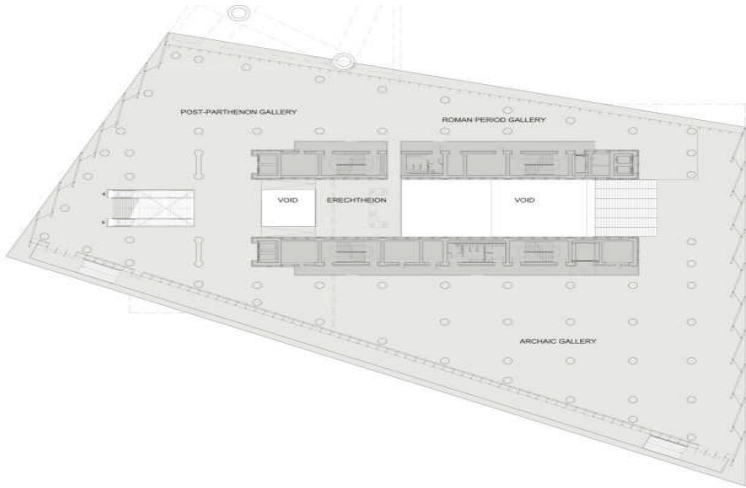
Plan du site



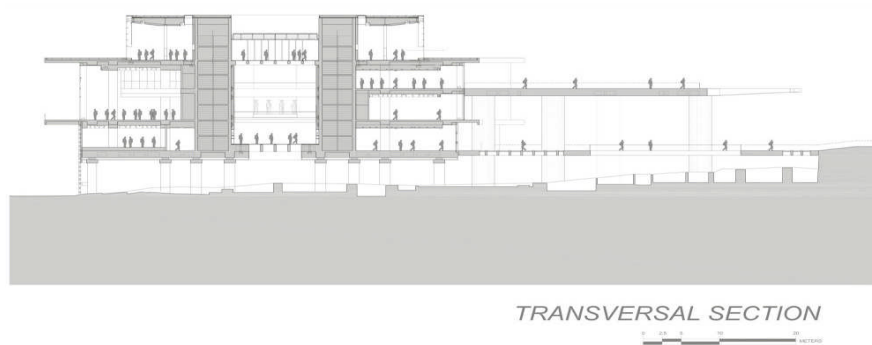
Dossier architectural



LEVEL +1



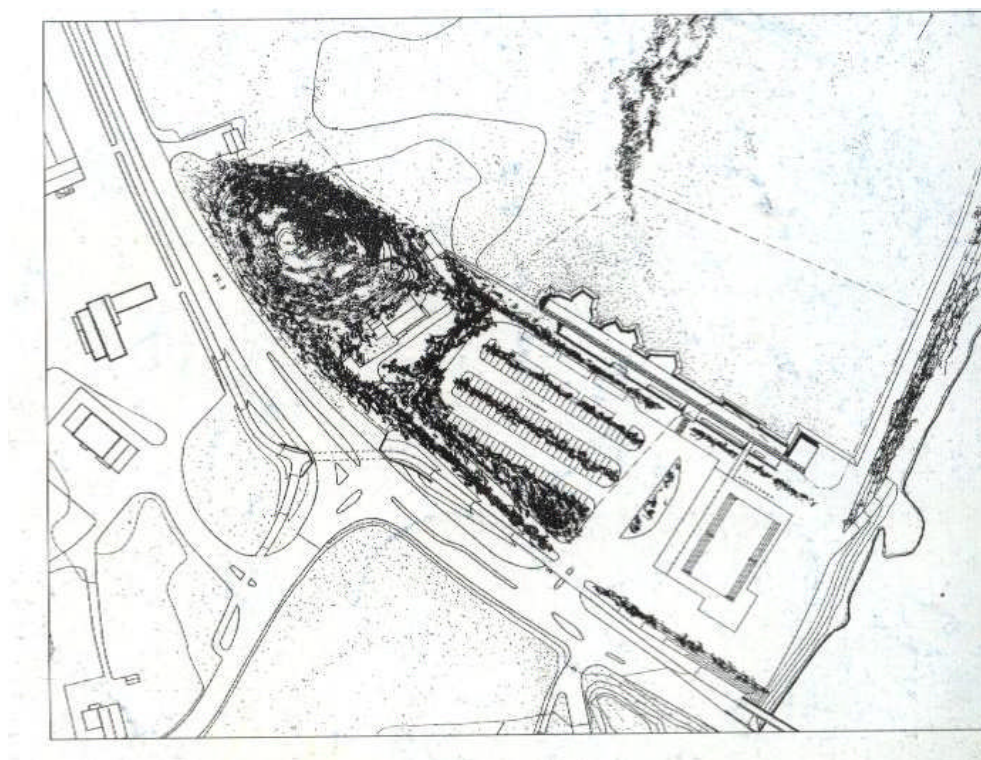
LEVEL +3



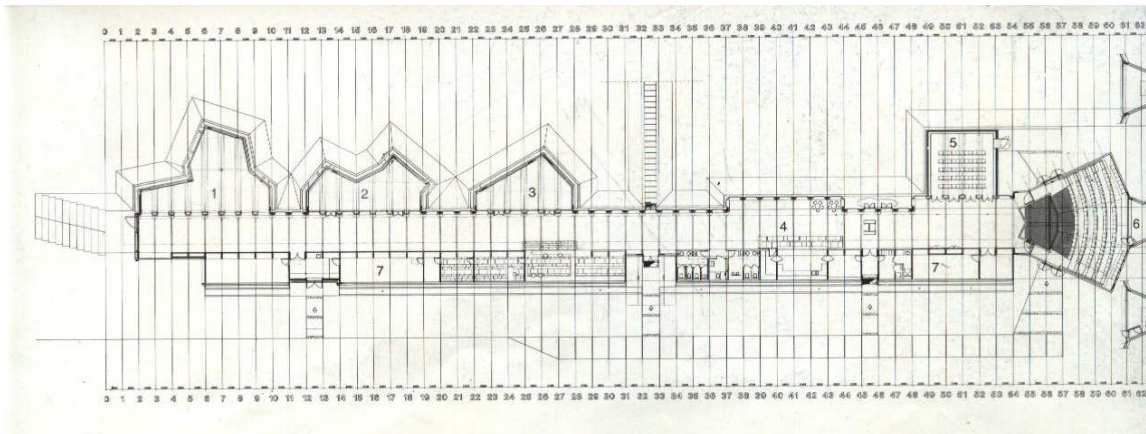
2.12. Le musée situé en Norvège

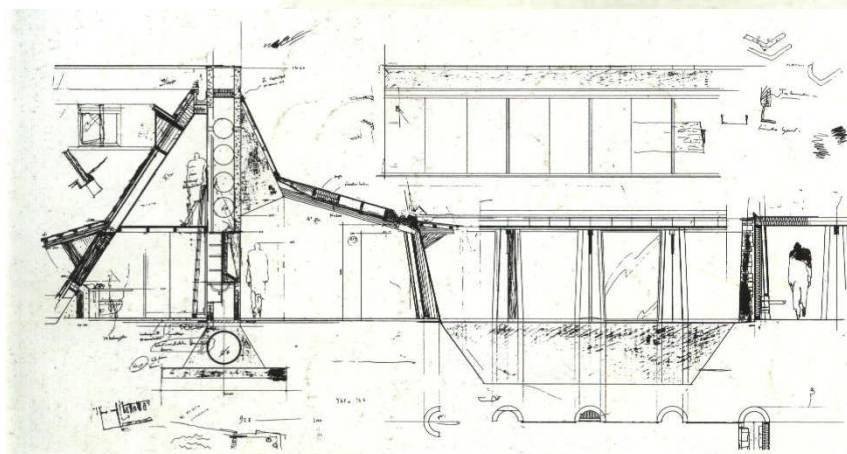
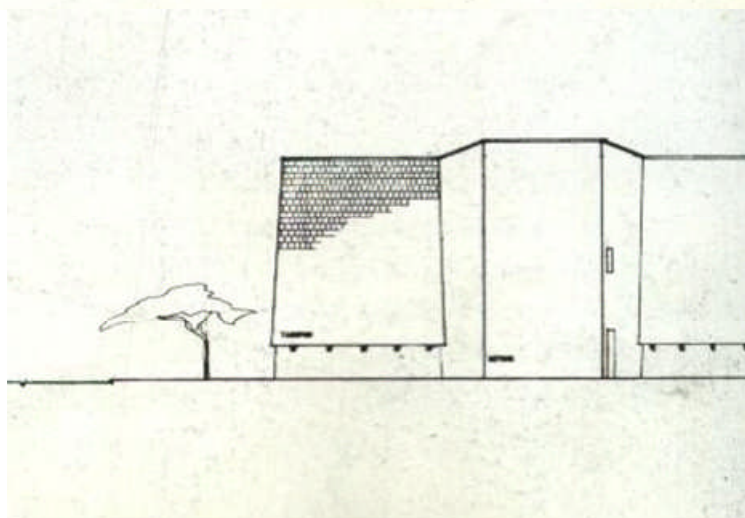
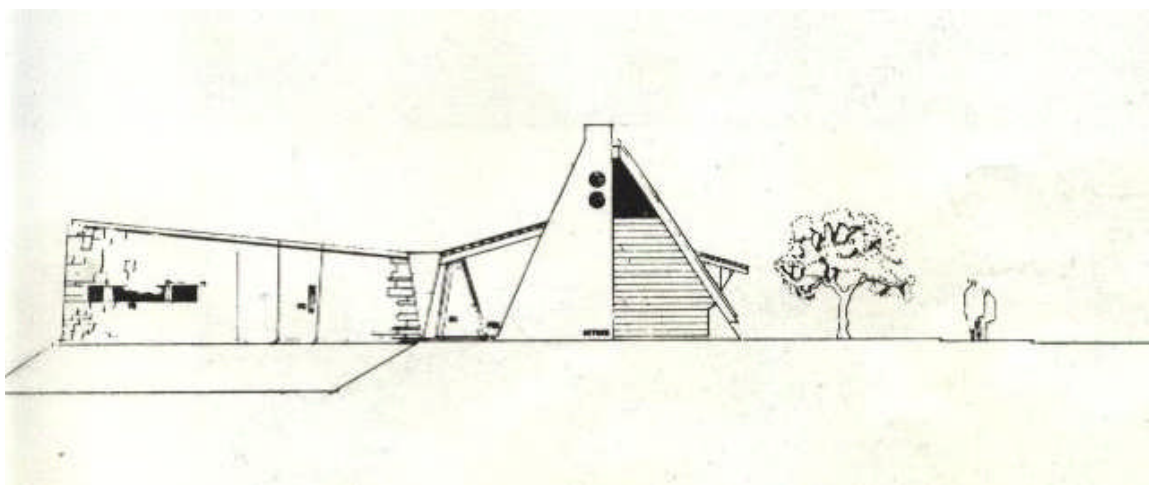
2.12.1. Aukrustsentret Alvdal, Norvège (Sverre Fehn 1993-1996) :

PLAN DE MASSE :



Dossier architectural :





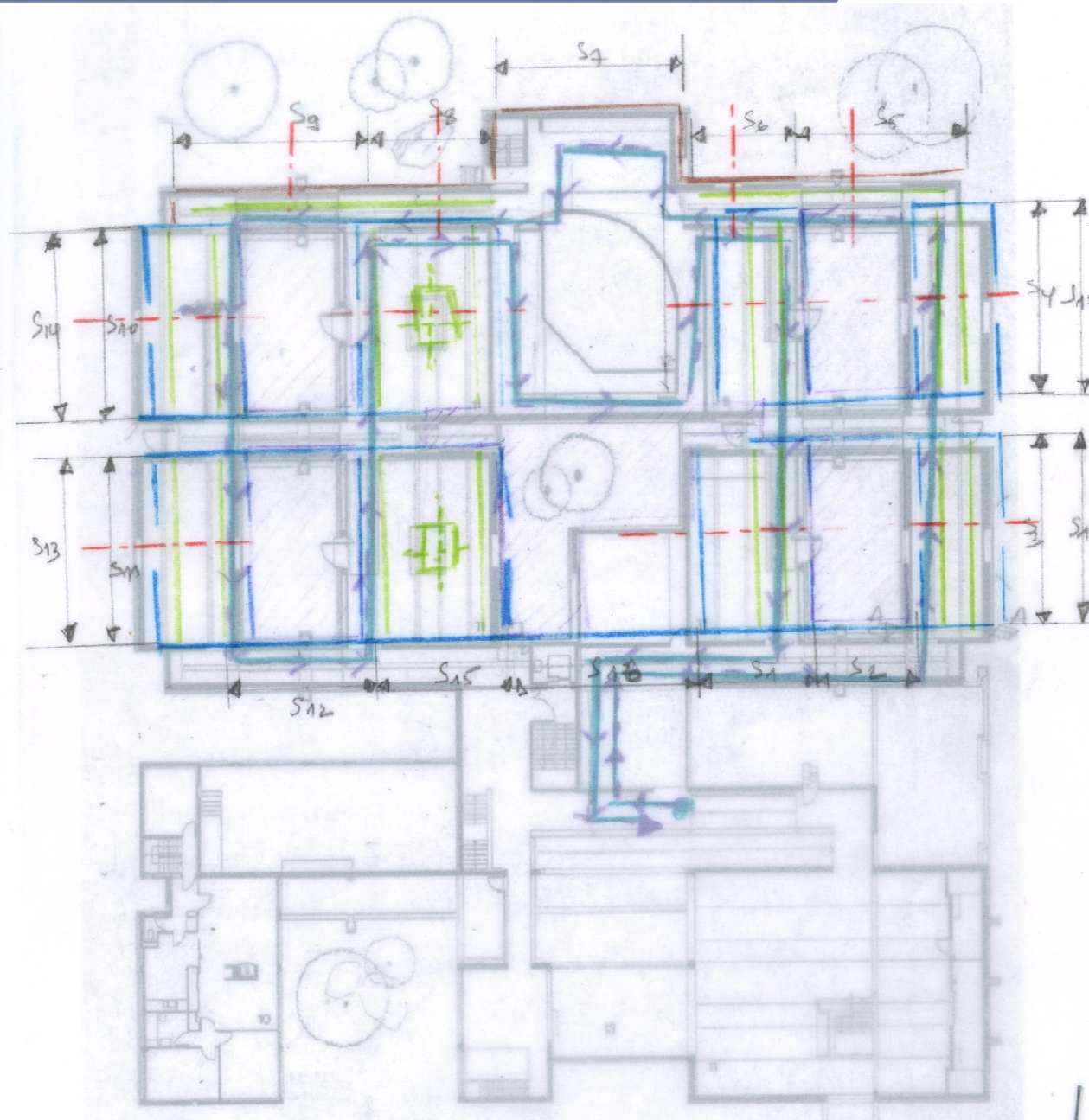
ANNEXE 03:

L'analyse séquentielle

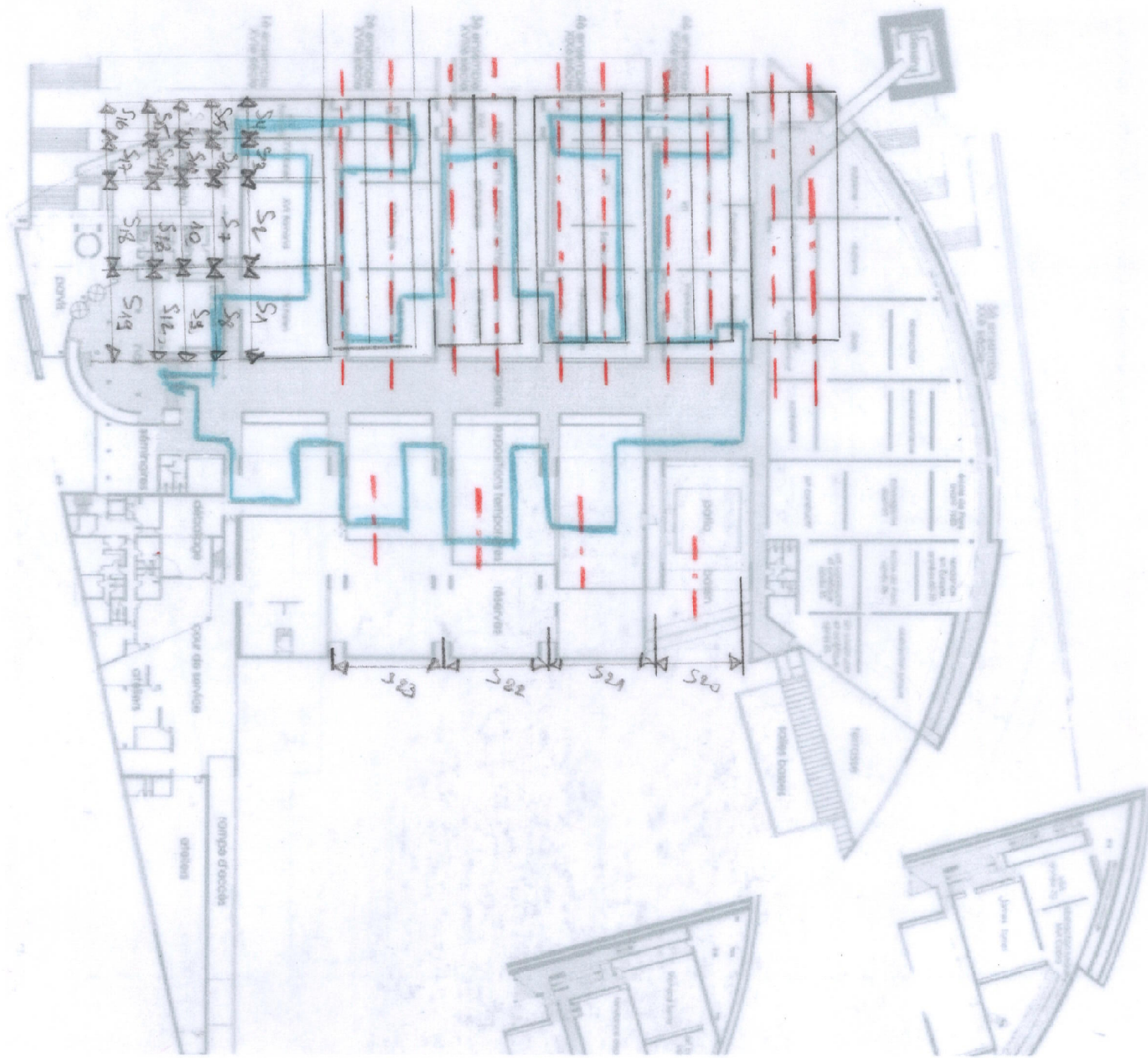
Musées situés en France



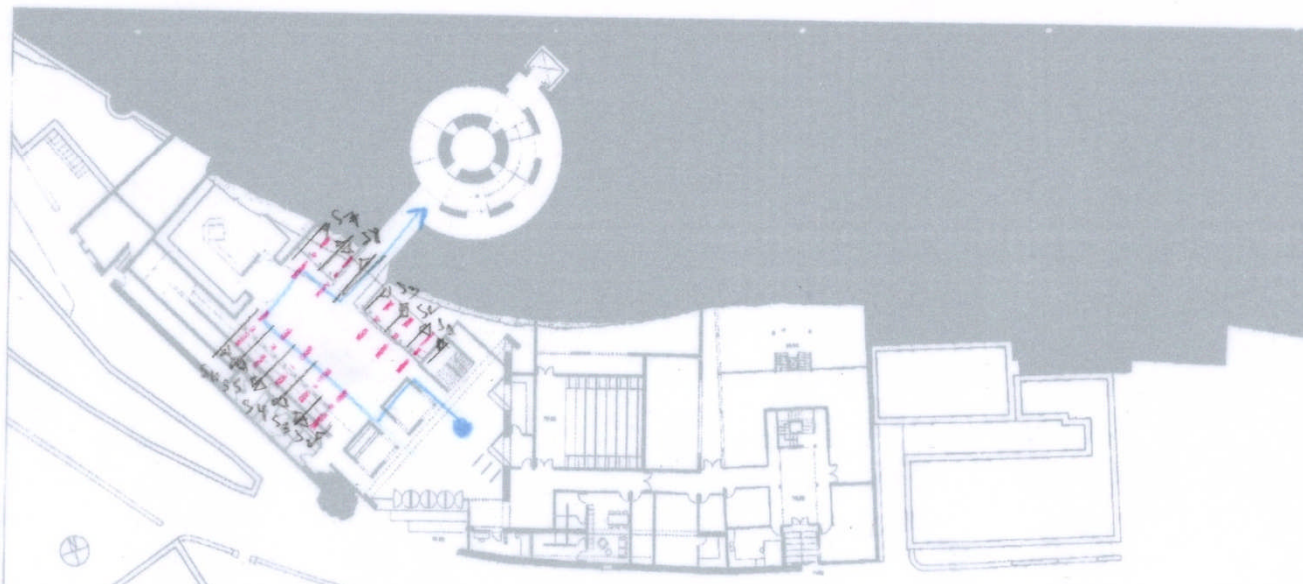
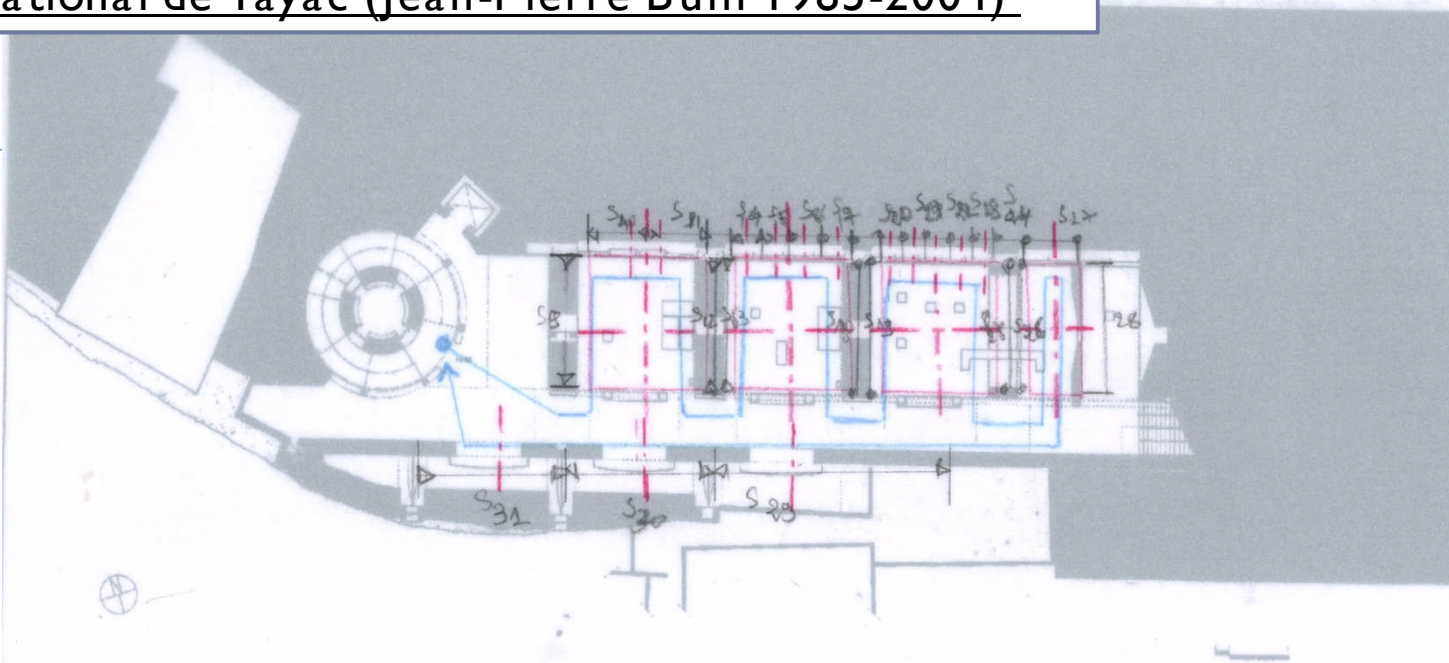
01. Musée départemental préhistoire (Roland Simounet 1981):



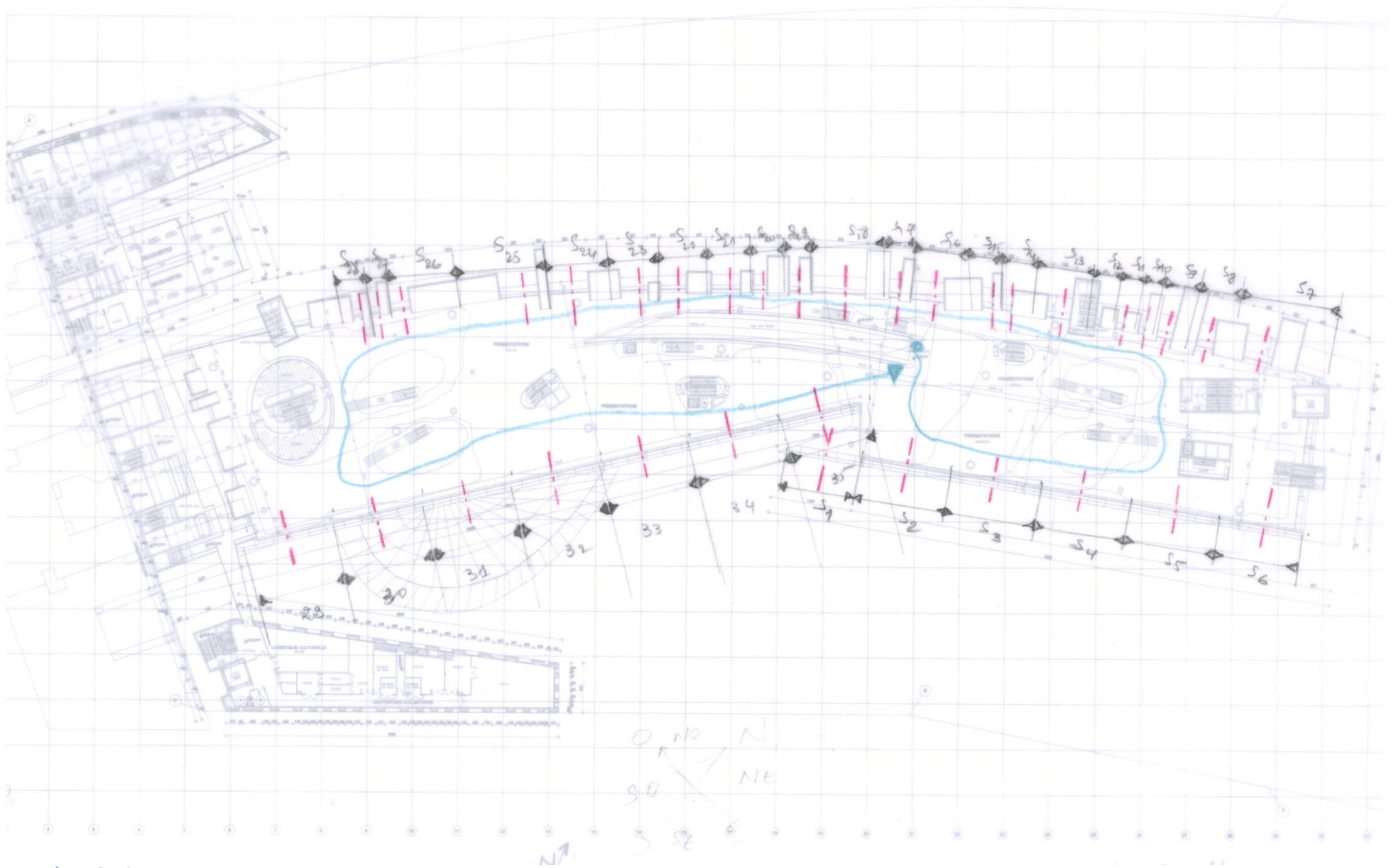
02. Musée des beaux arts de Grenoble (Olivier Félix-Faure, Antoine Félix-Faure et Philippe Macary Lorenzo Piqueras. 1990-1994) :

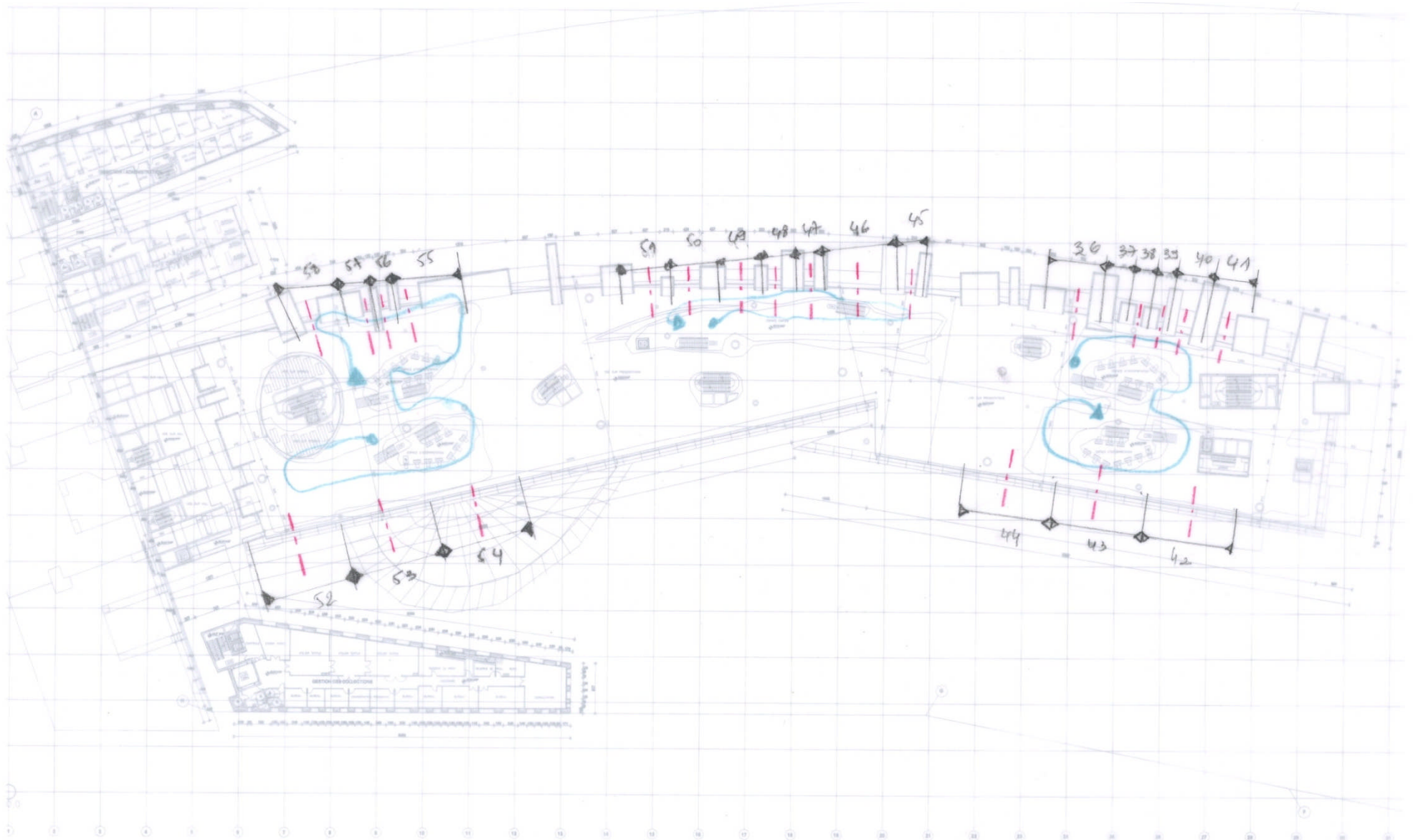


03. Musée national de Tayac (Jean-Pierre Buffi 1985-2004)

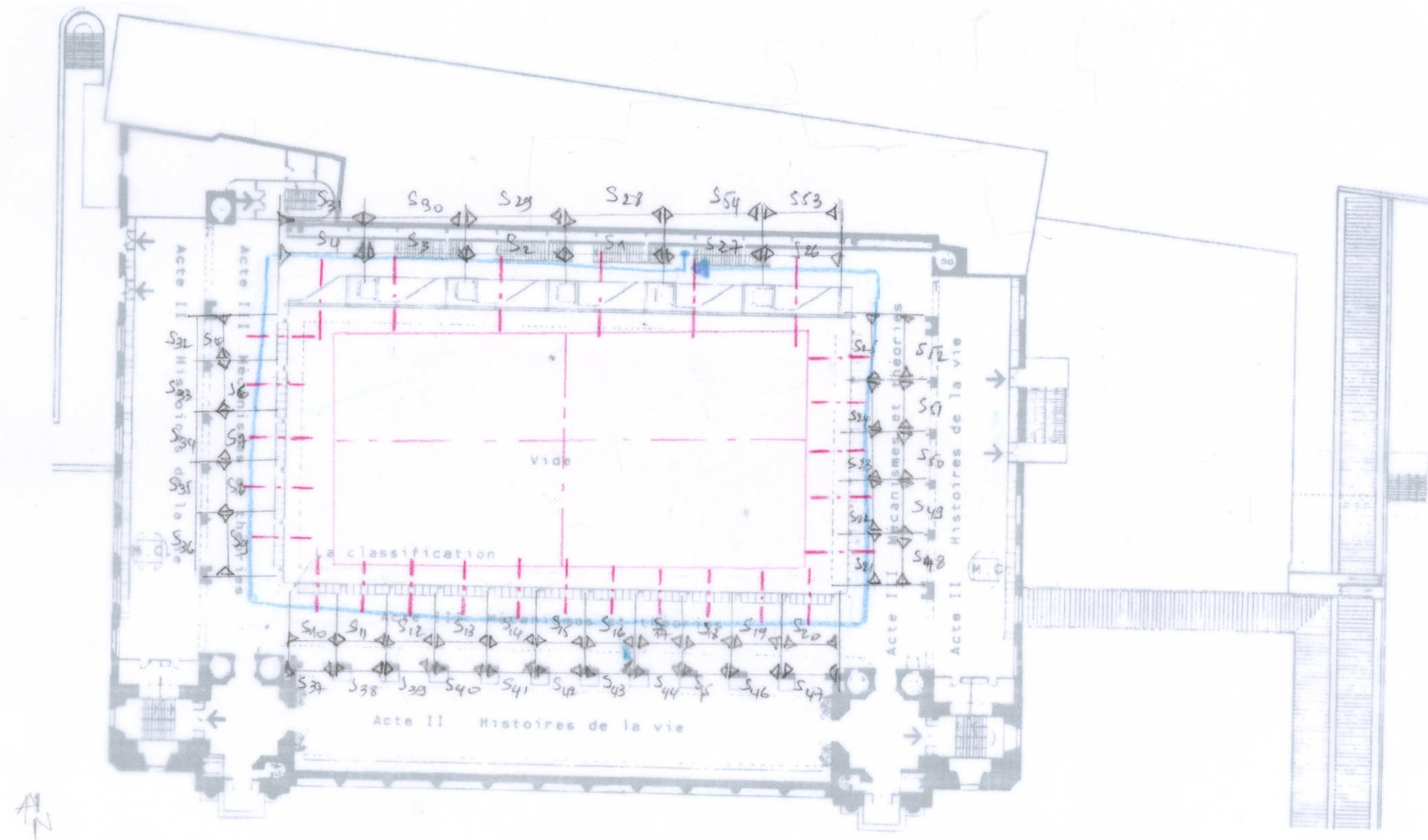


04. Musée du quai de Branly Nouvel (Jean Nouvel 2006):

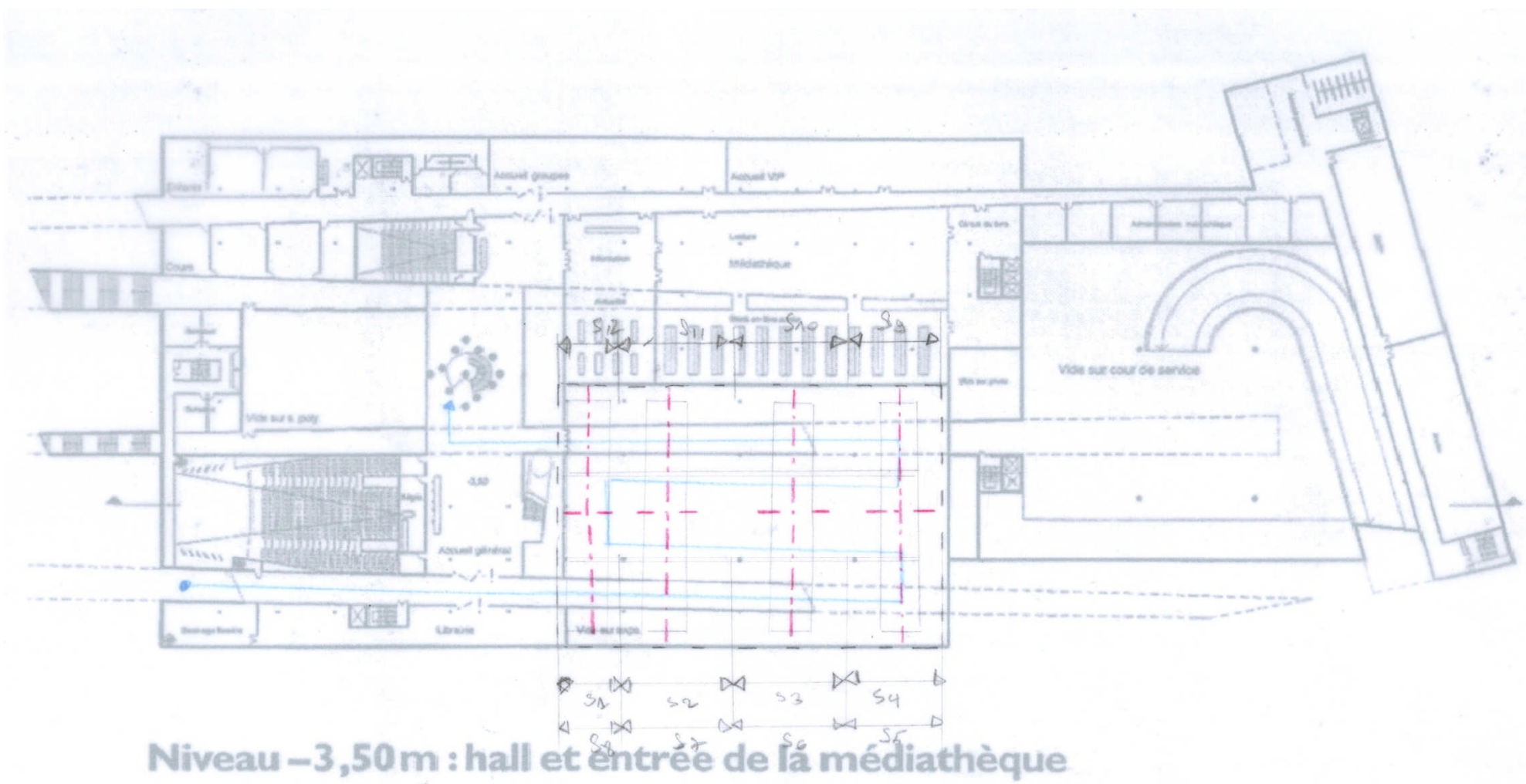




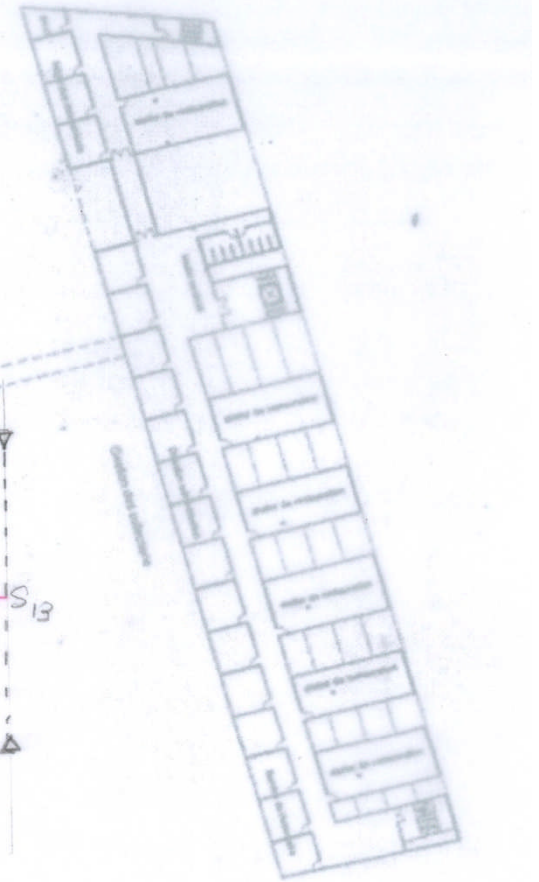
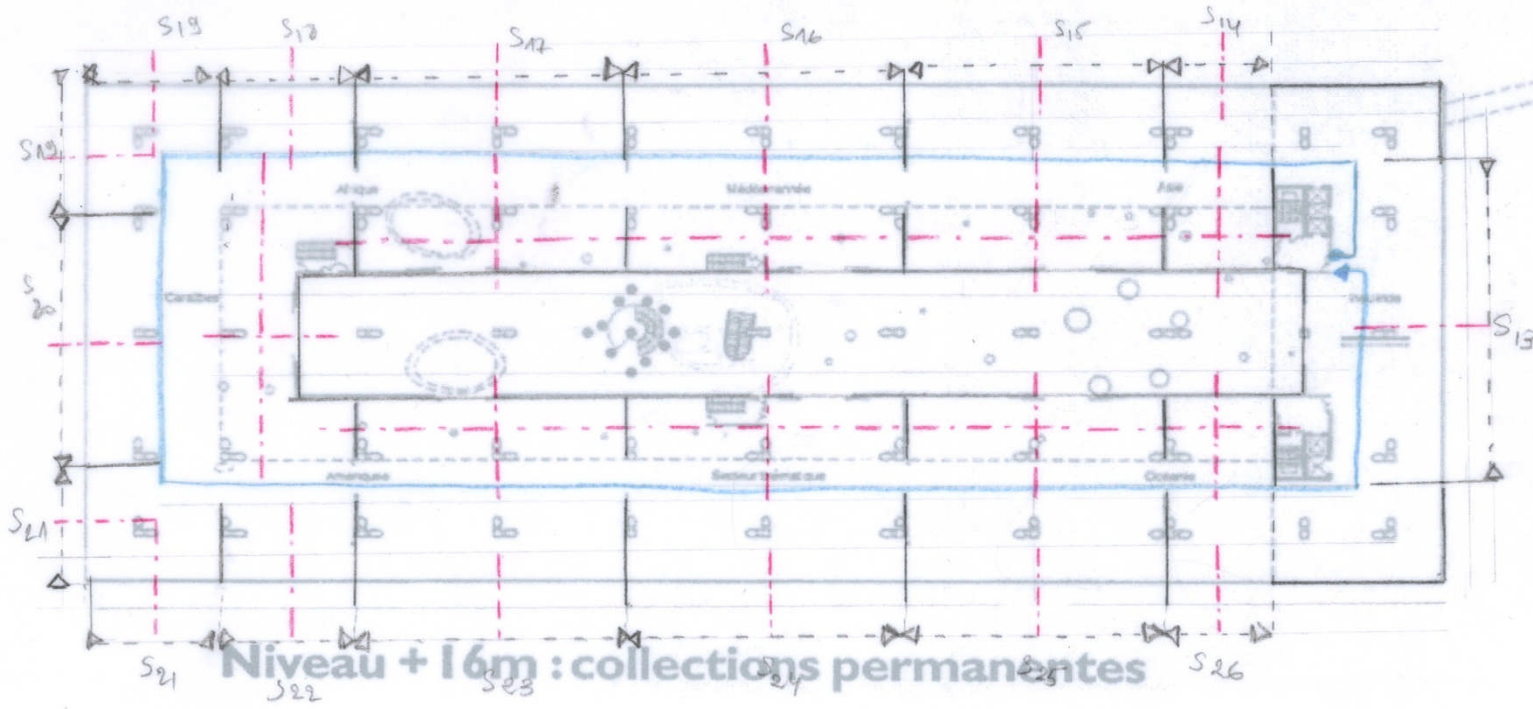
05. Musée de l'histoire naturelle (Paul Chemetov et Borja Huidobro 1987-1993) :



06. Concours MQB Rudy Ricciotti :



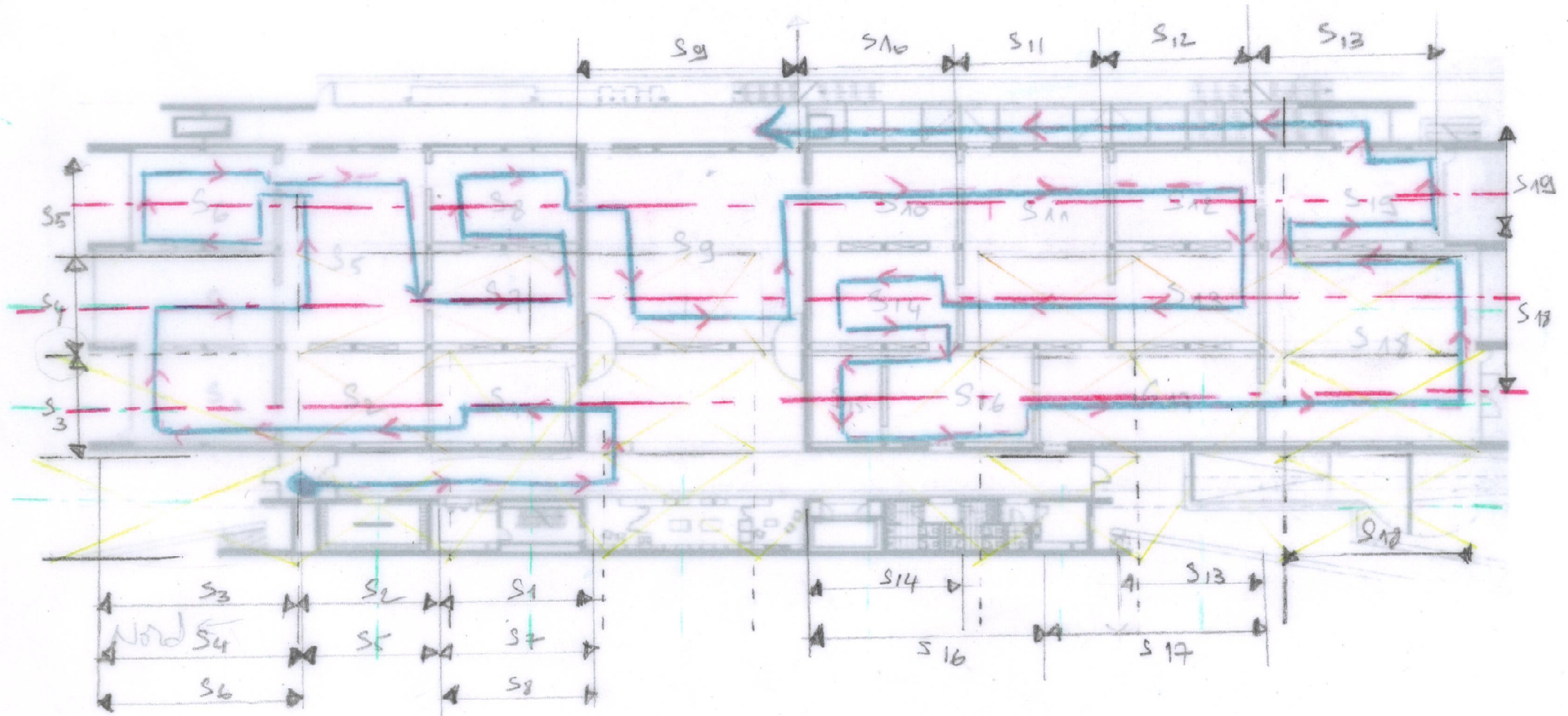
Niveau -3,50m : hall et entrée de la médiathèque



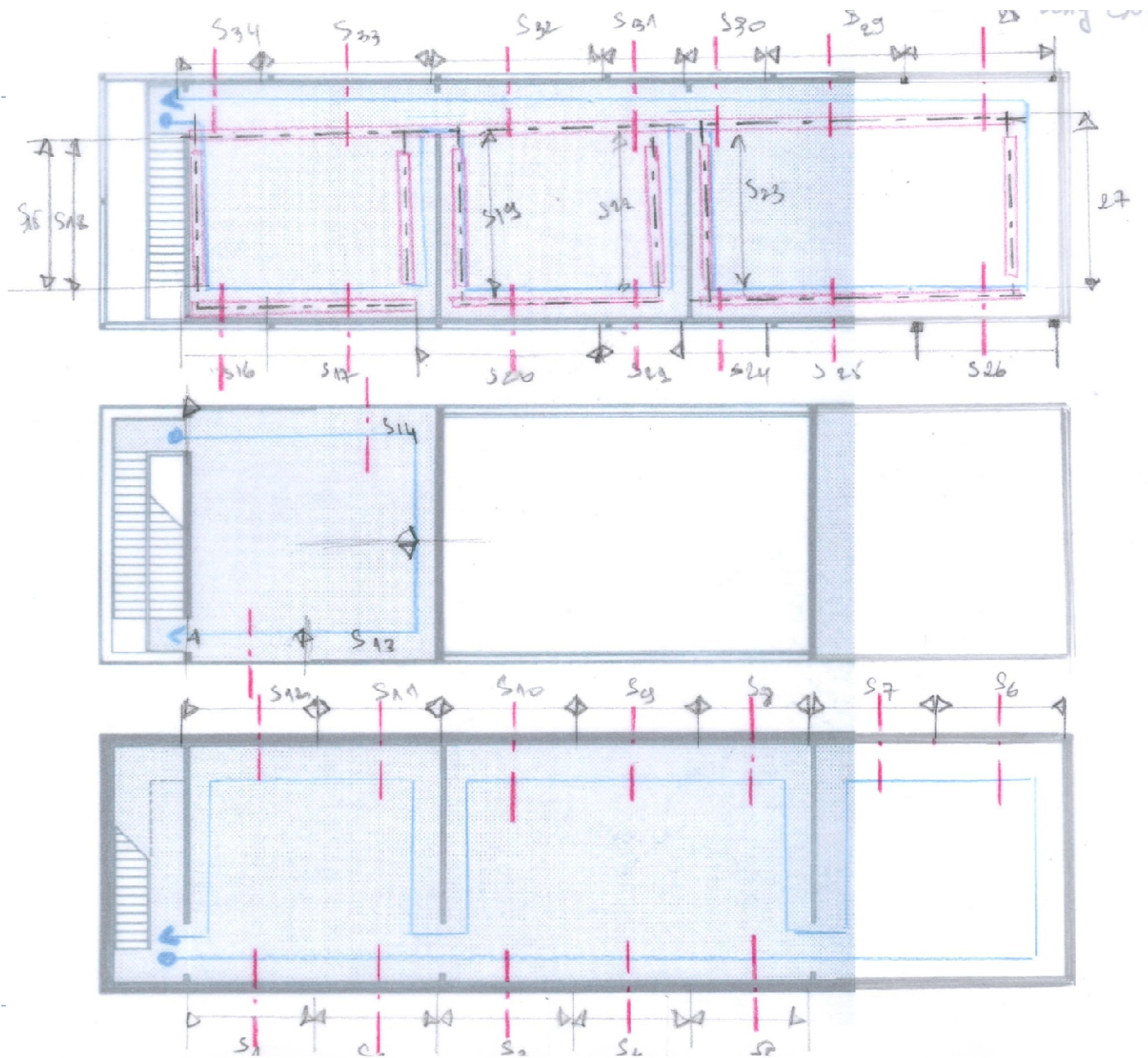
Musées situés en Allemagne



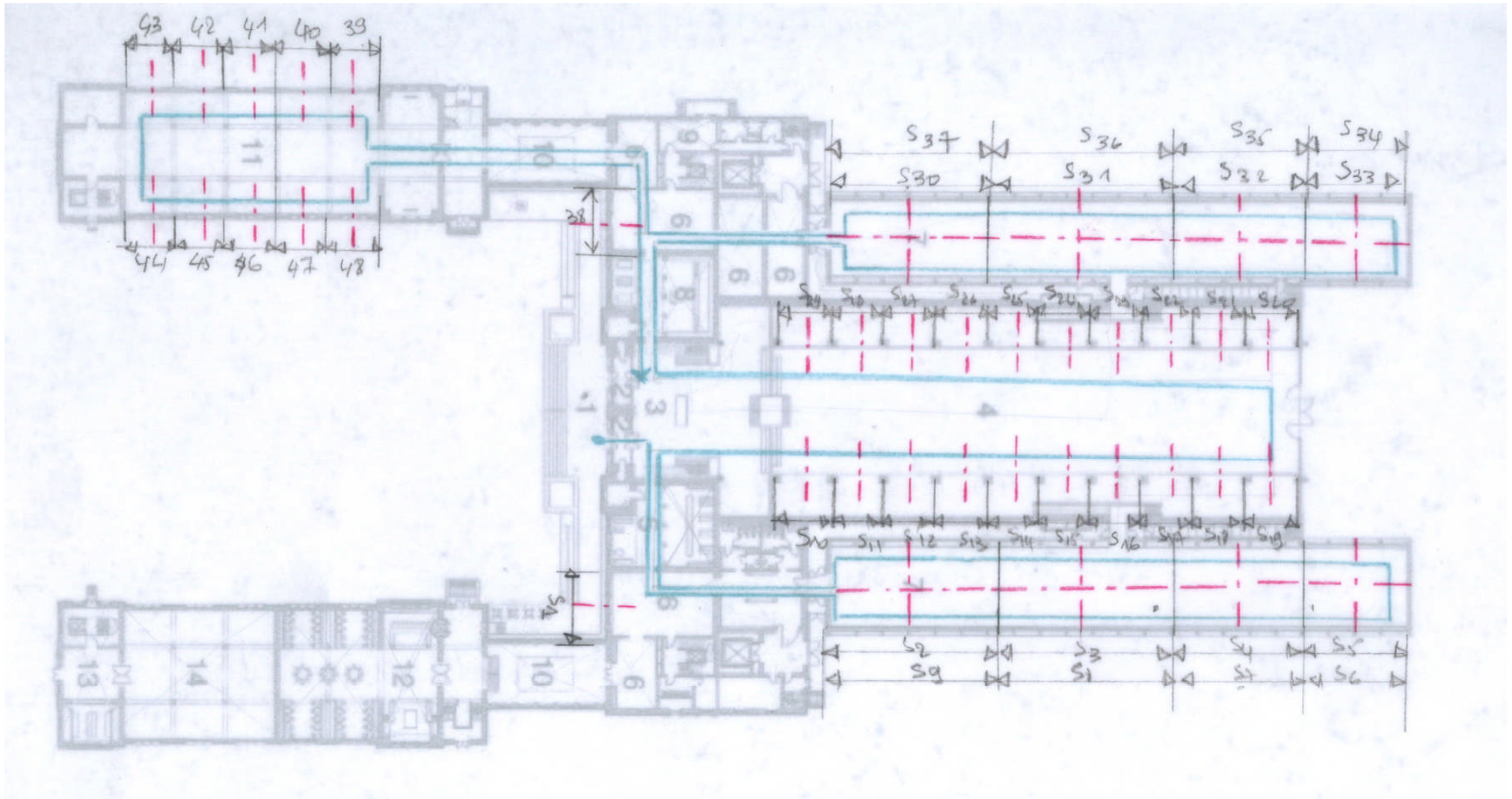
01. Musée Beyeler Riehen (Renzo Piano 1998)

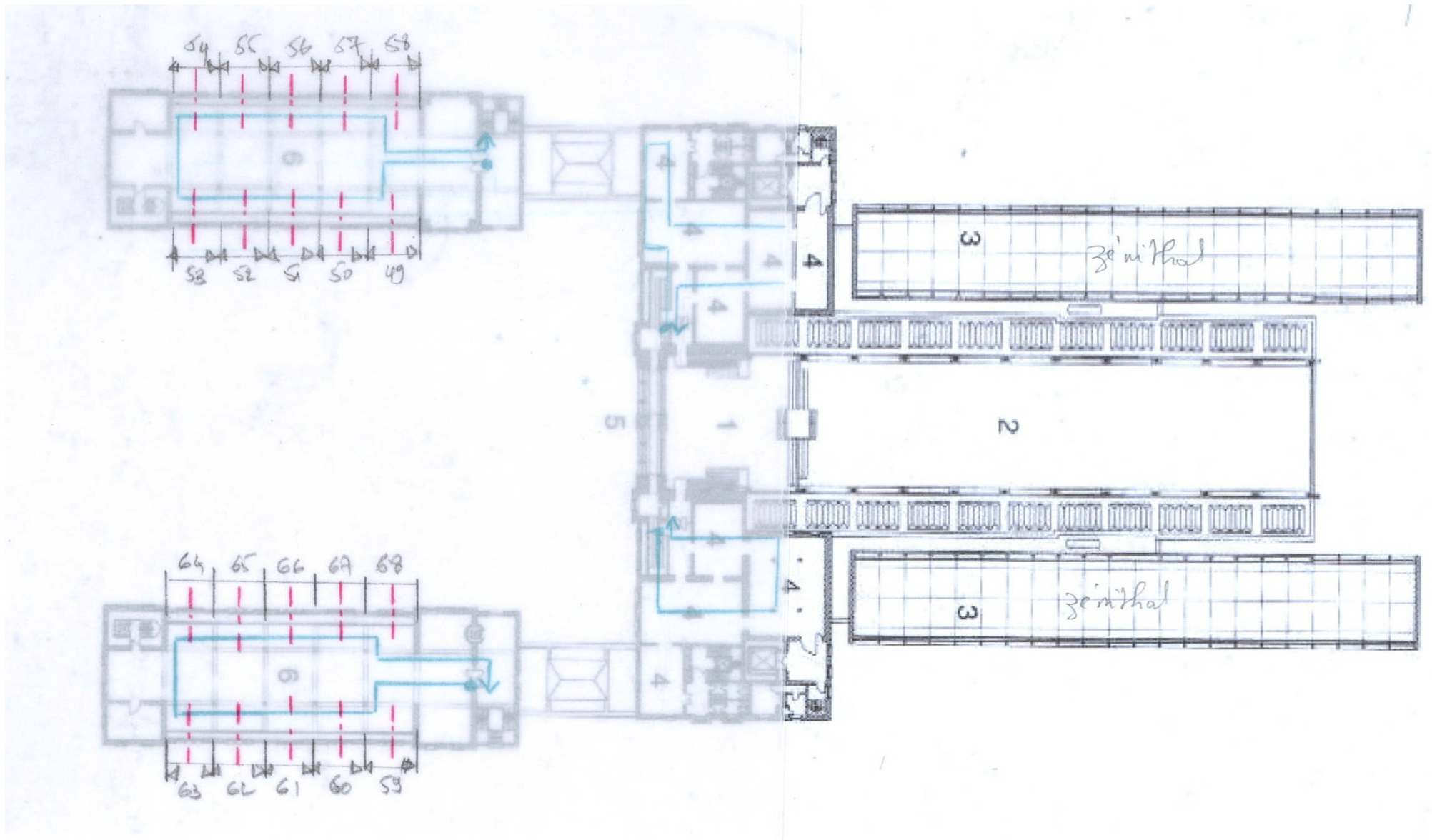


02. Musée SAMMLUNG GOETZ Munich (Jacques Herzog and Pierre de Meuron 1989-1992):

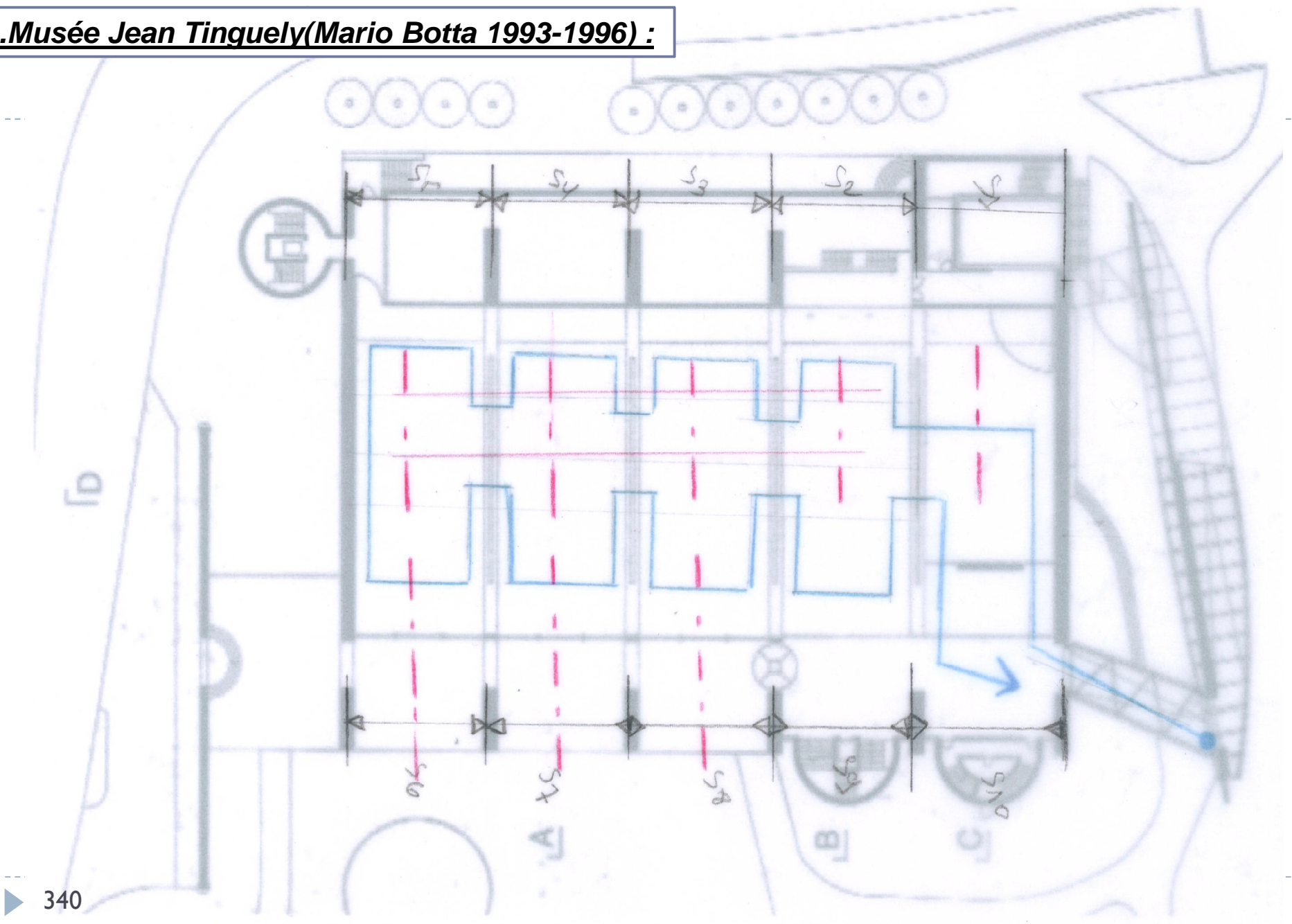


03.Humbuquer Bahenhof museum ,fur Gegenwart,Berlin (Josef Paul Kleihues 1988):

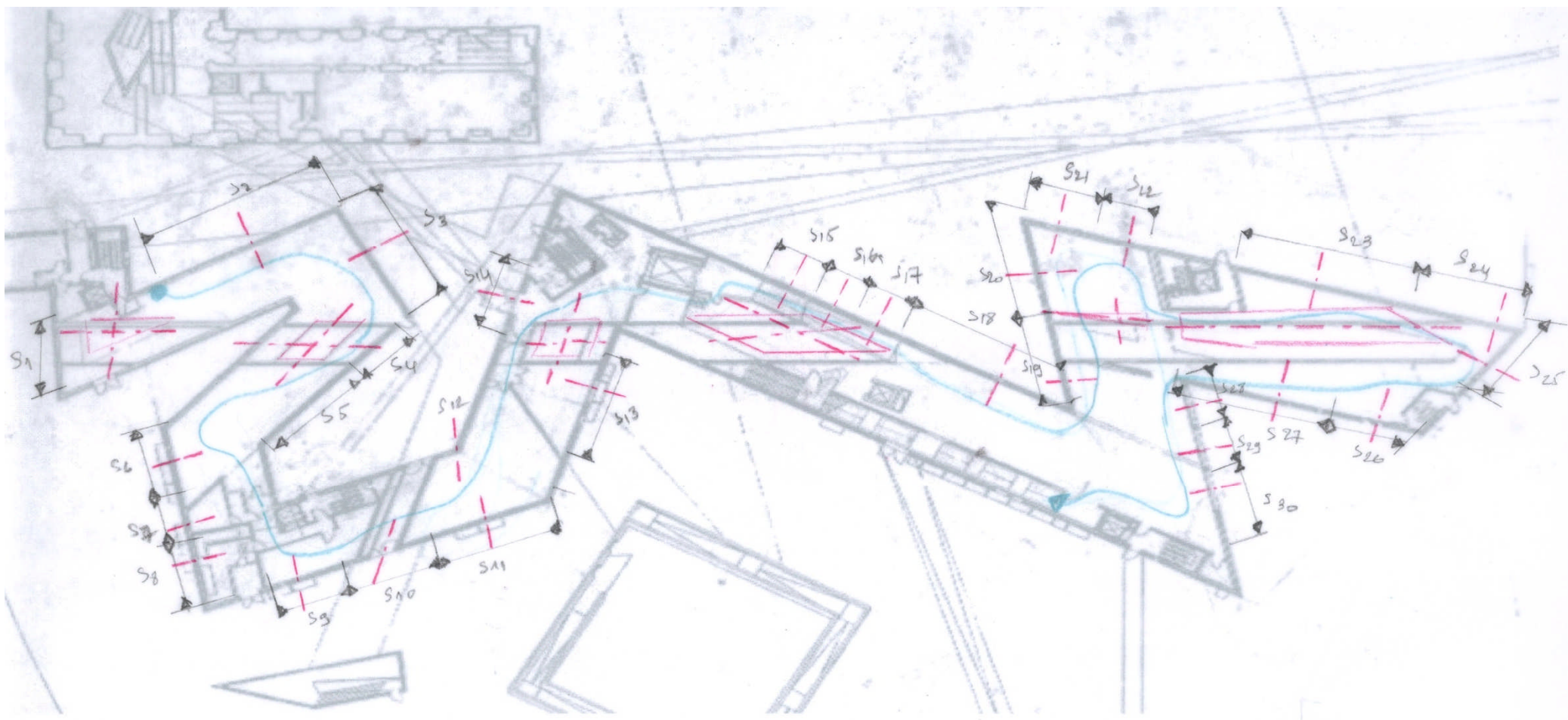


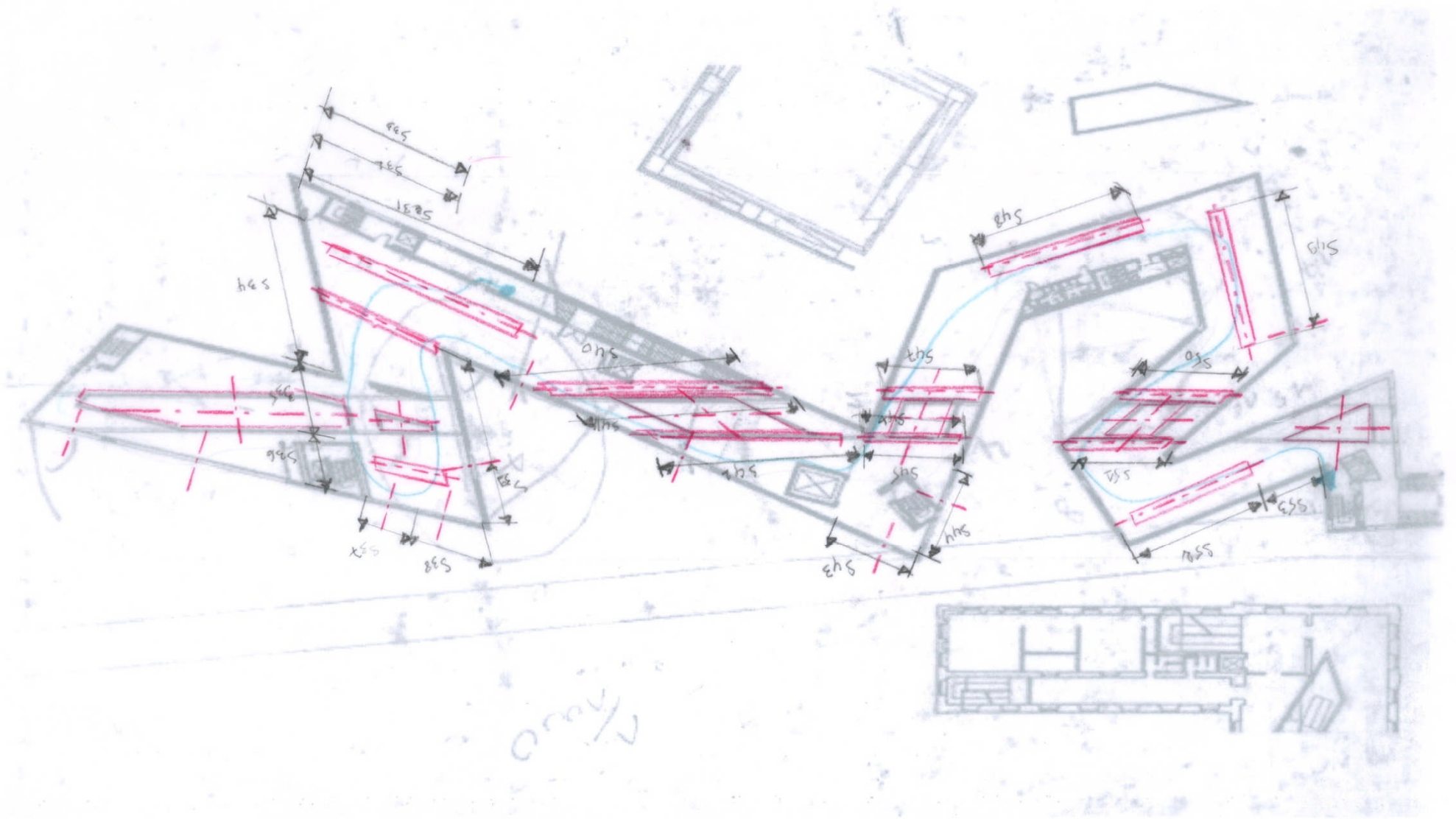


04. Musée Jean Tinguely (Mario Botta 1993-1996) :



05. Musée juif de Berlin (Daniel Libeskind 1999) :



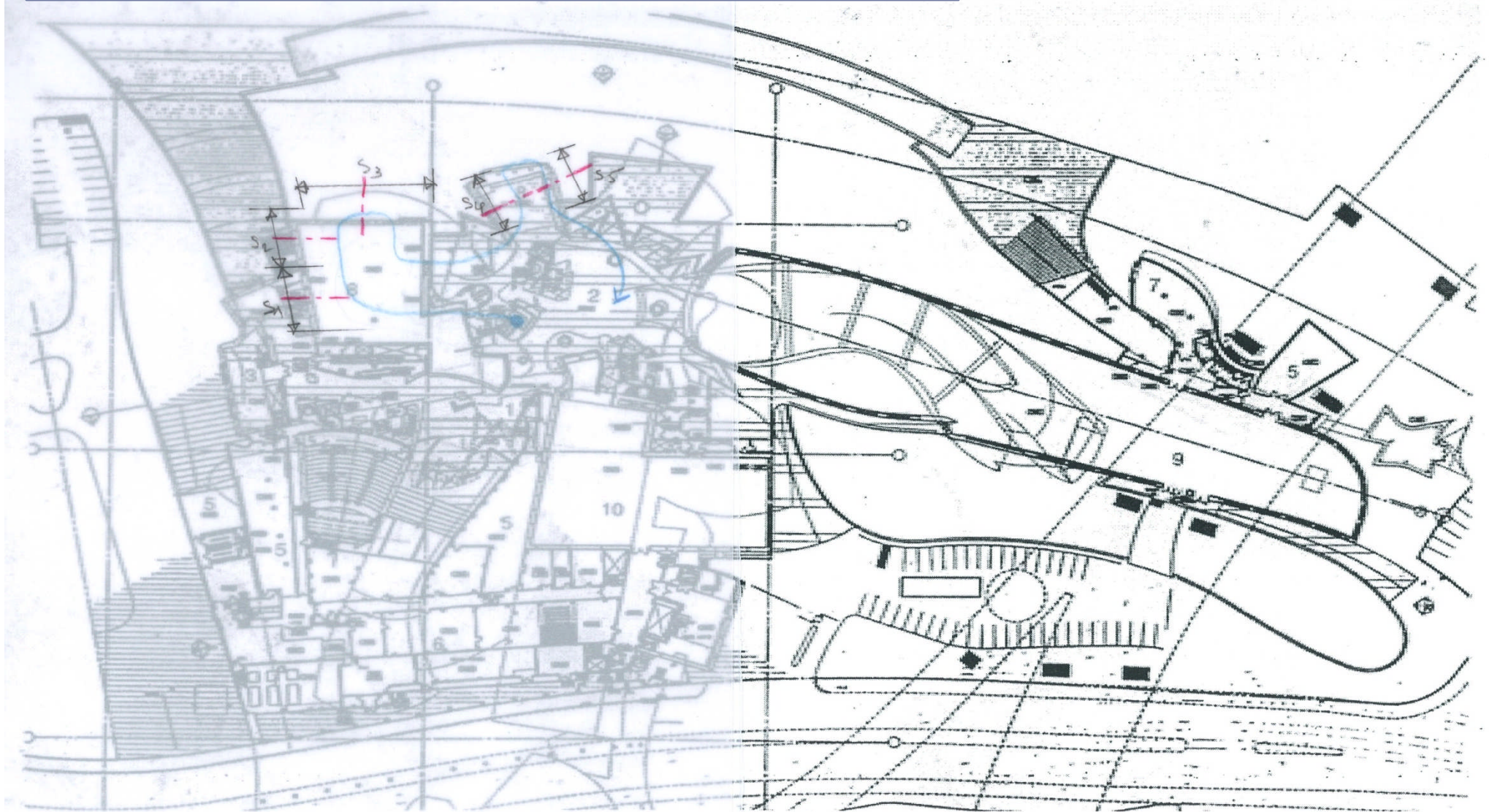


array
1/2

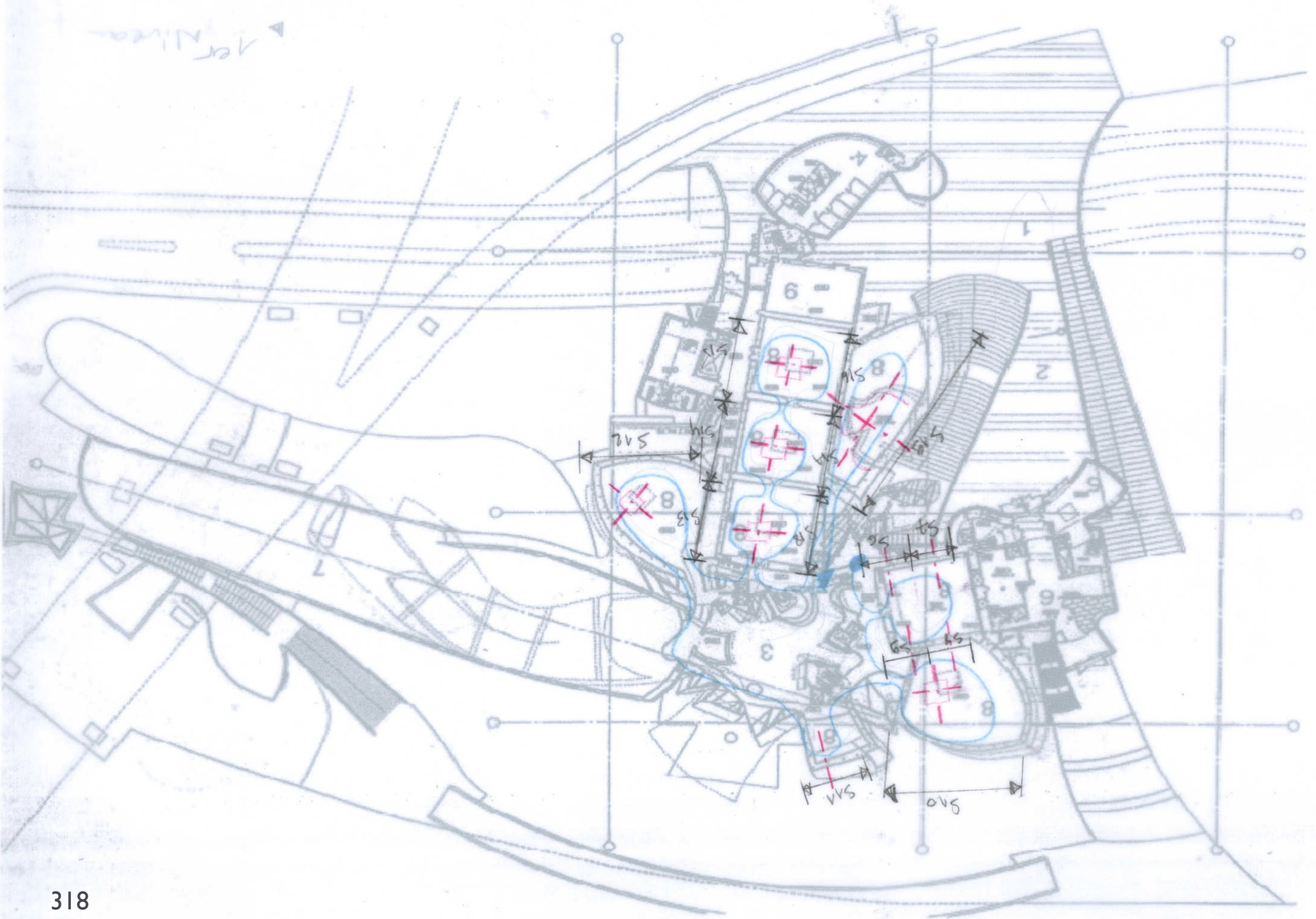
Musées situés en Espagne

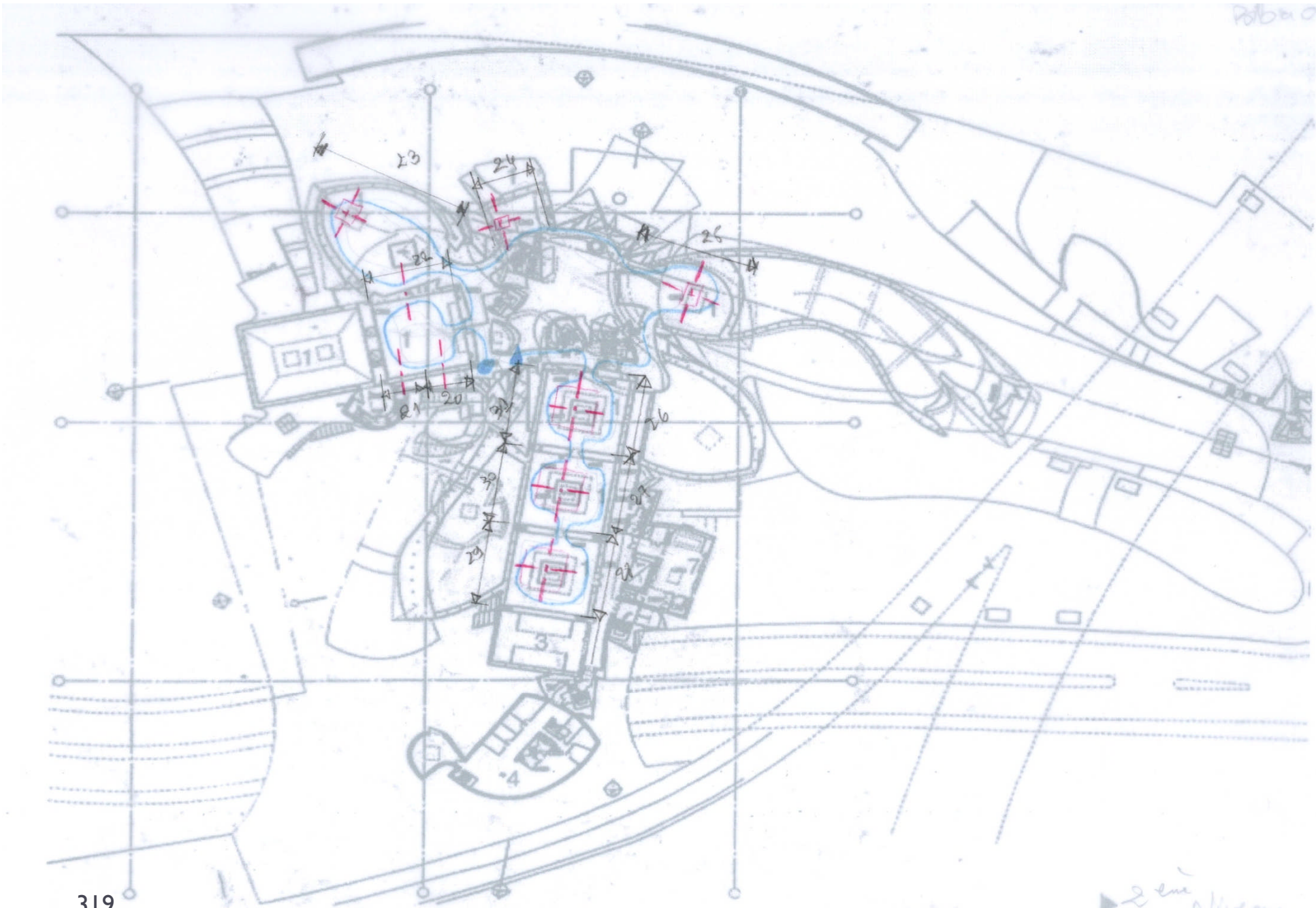


01. Musée Guggenheim Bilbao (Frank O. Gehry 1993):

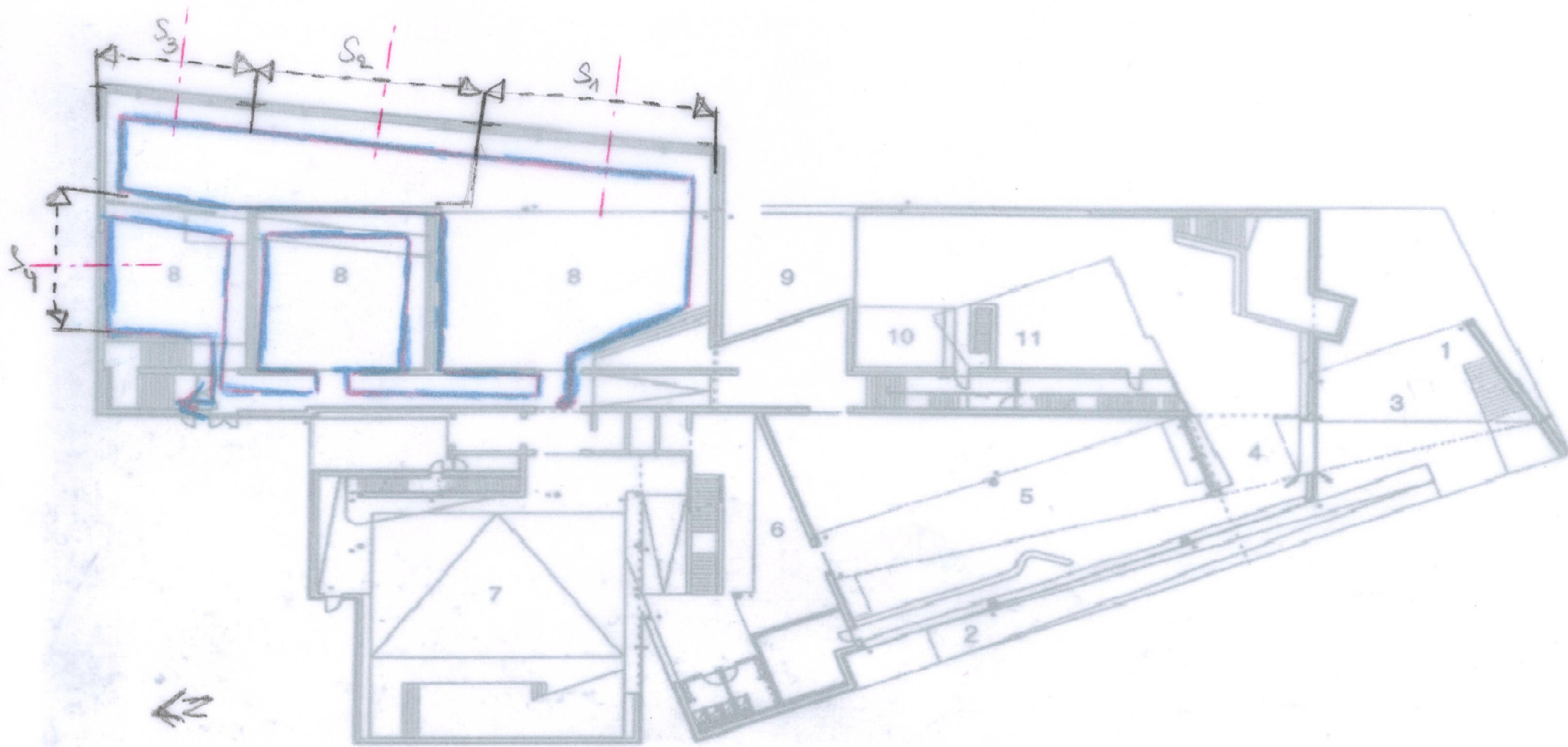


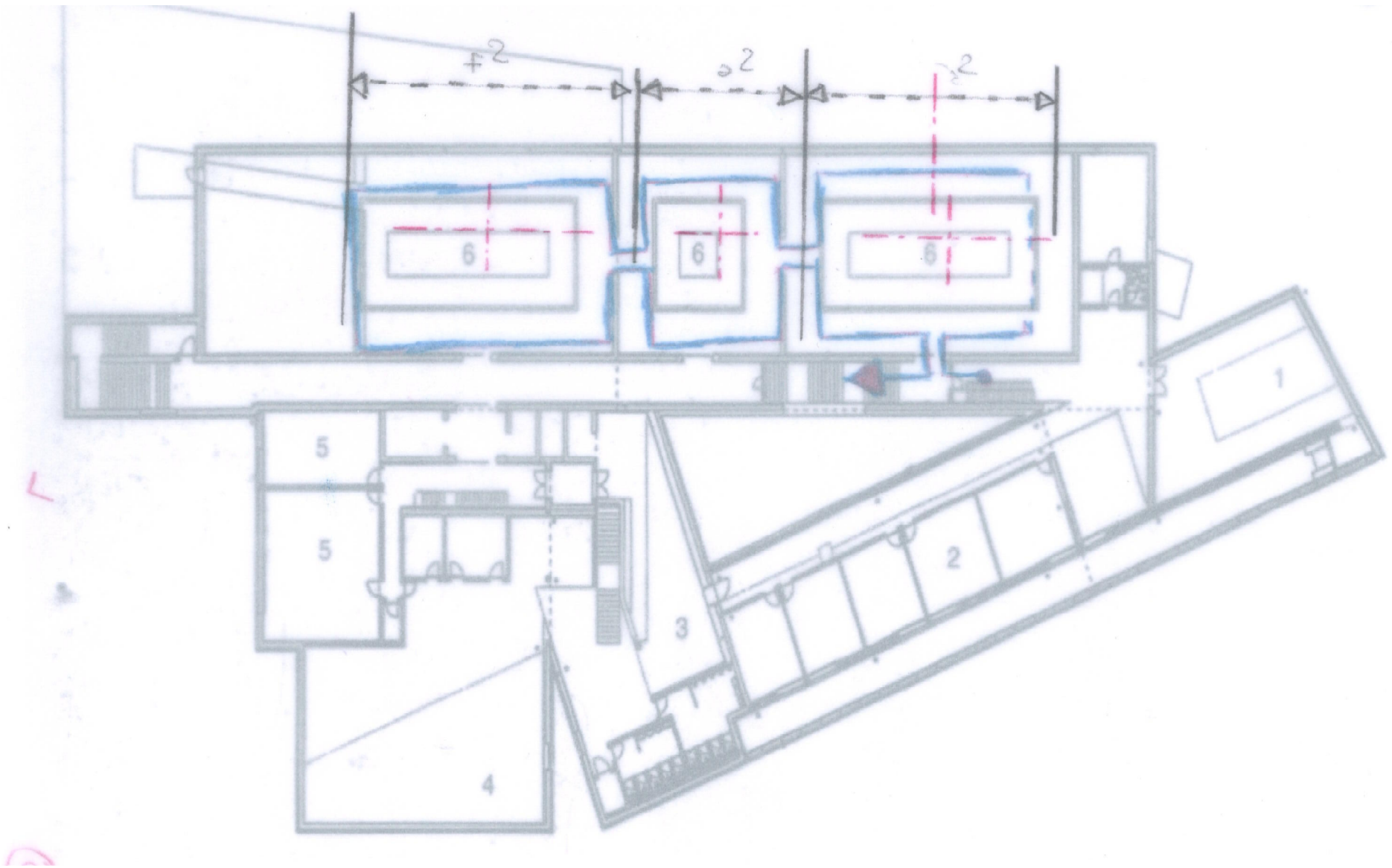
Ver Nika



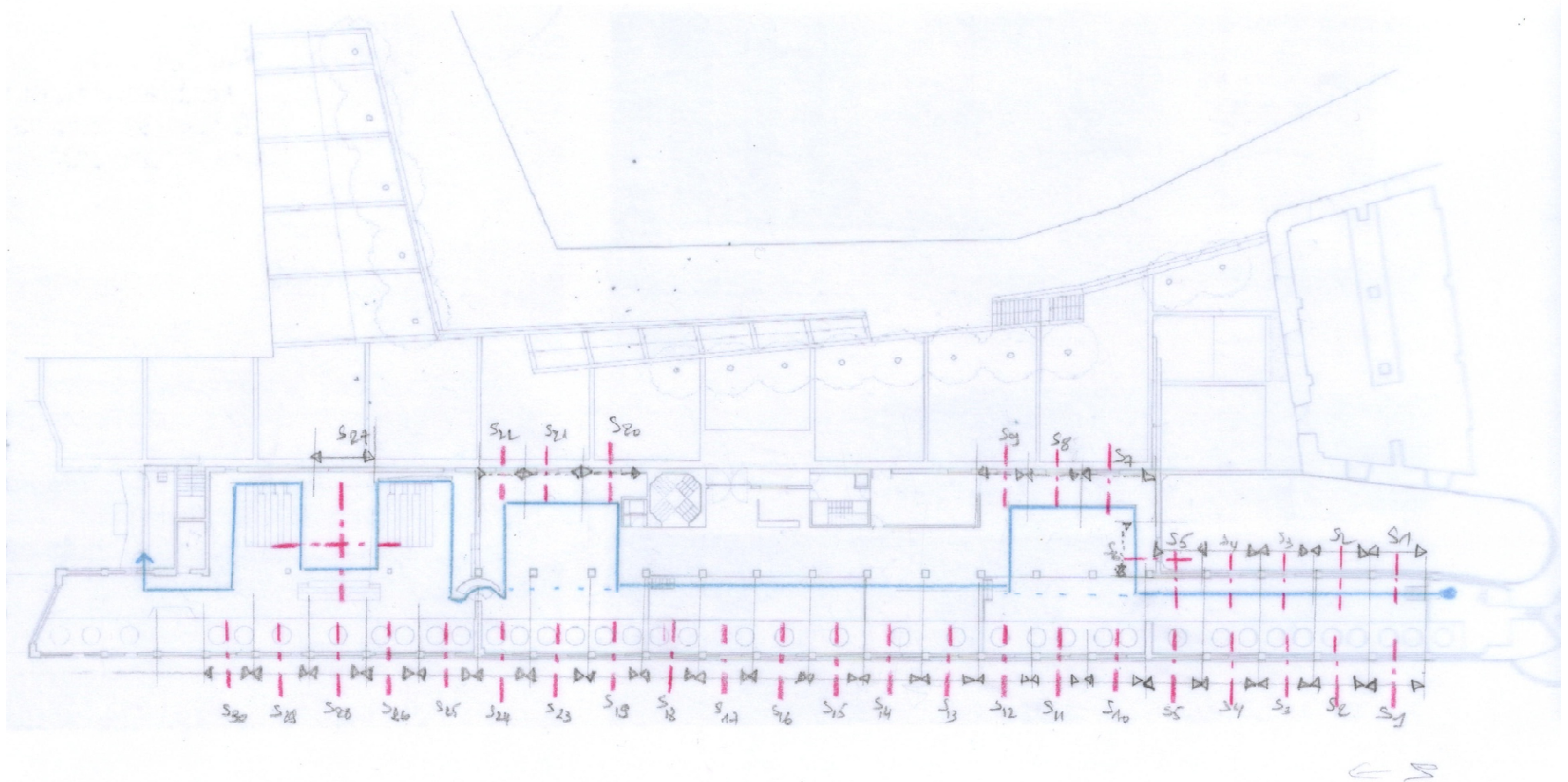


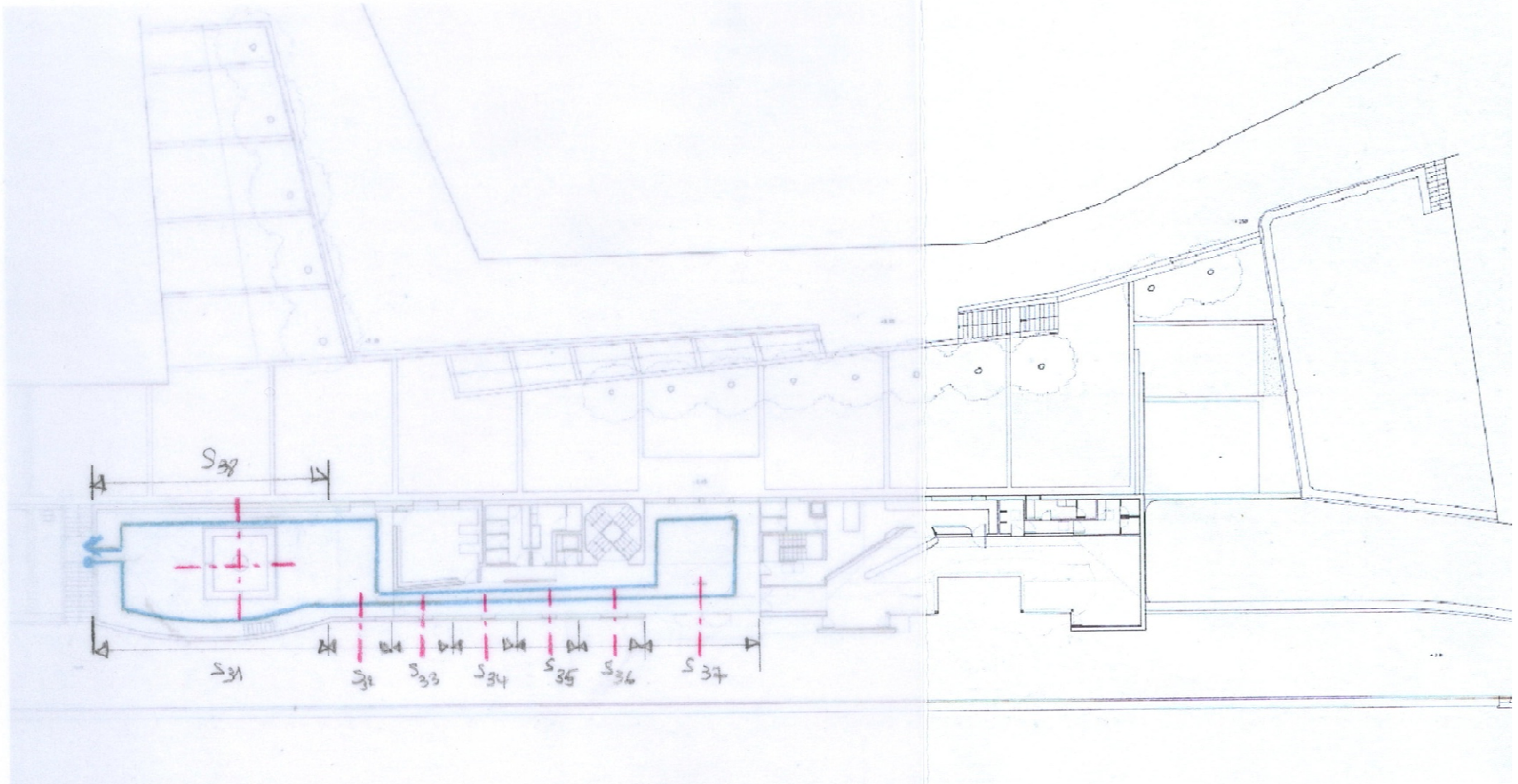
02. Centro Gallego de Arte contemporaneo (Alvaro Siza , 1994):



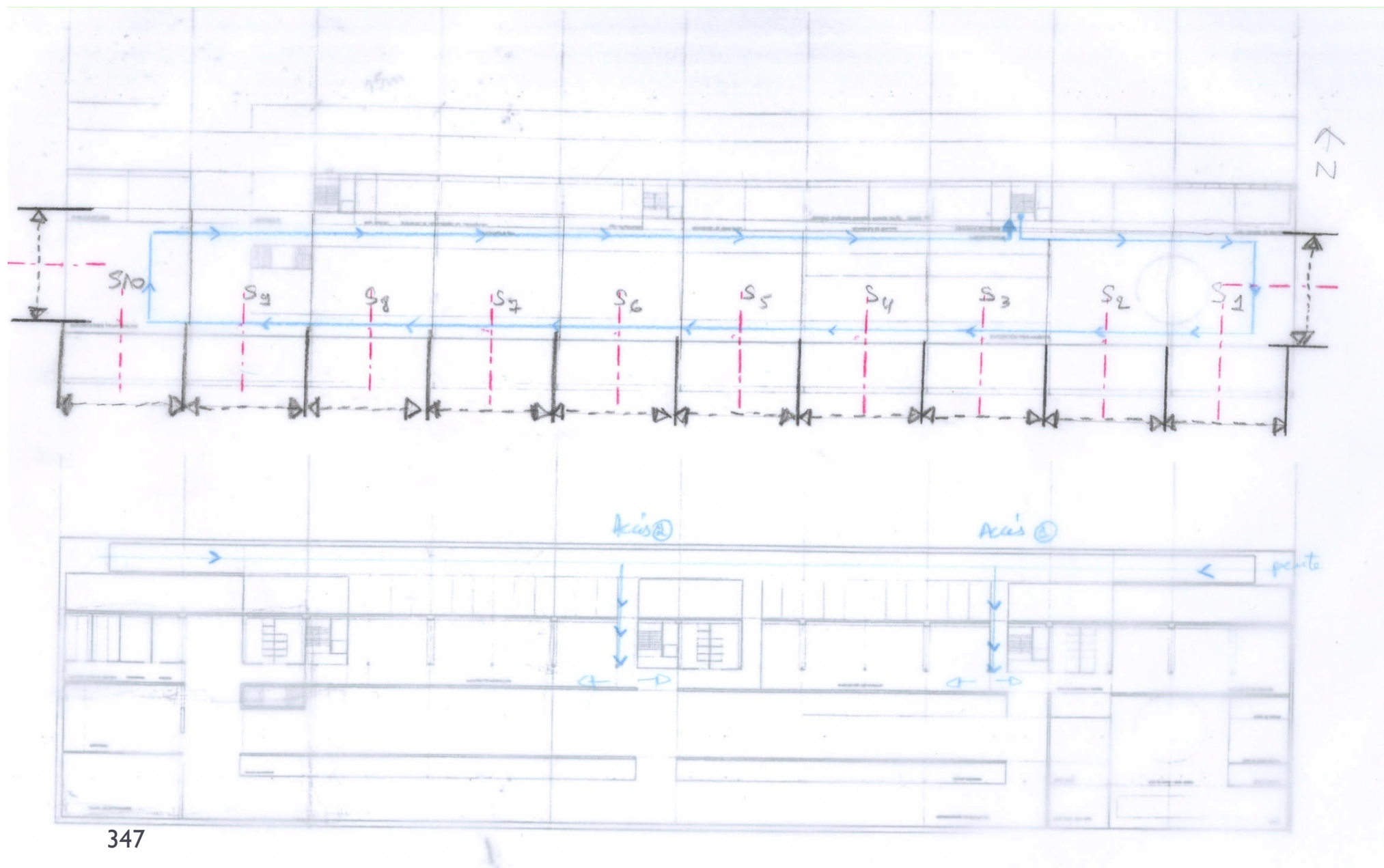


22. Musée hydraulique Espagne (Juan Navarro Baldeweg):





03. Musée de l'Archéologie maritime CARTAGENA (Alberto campo baeza 1998) :

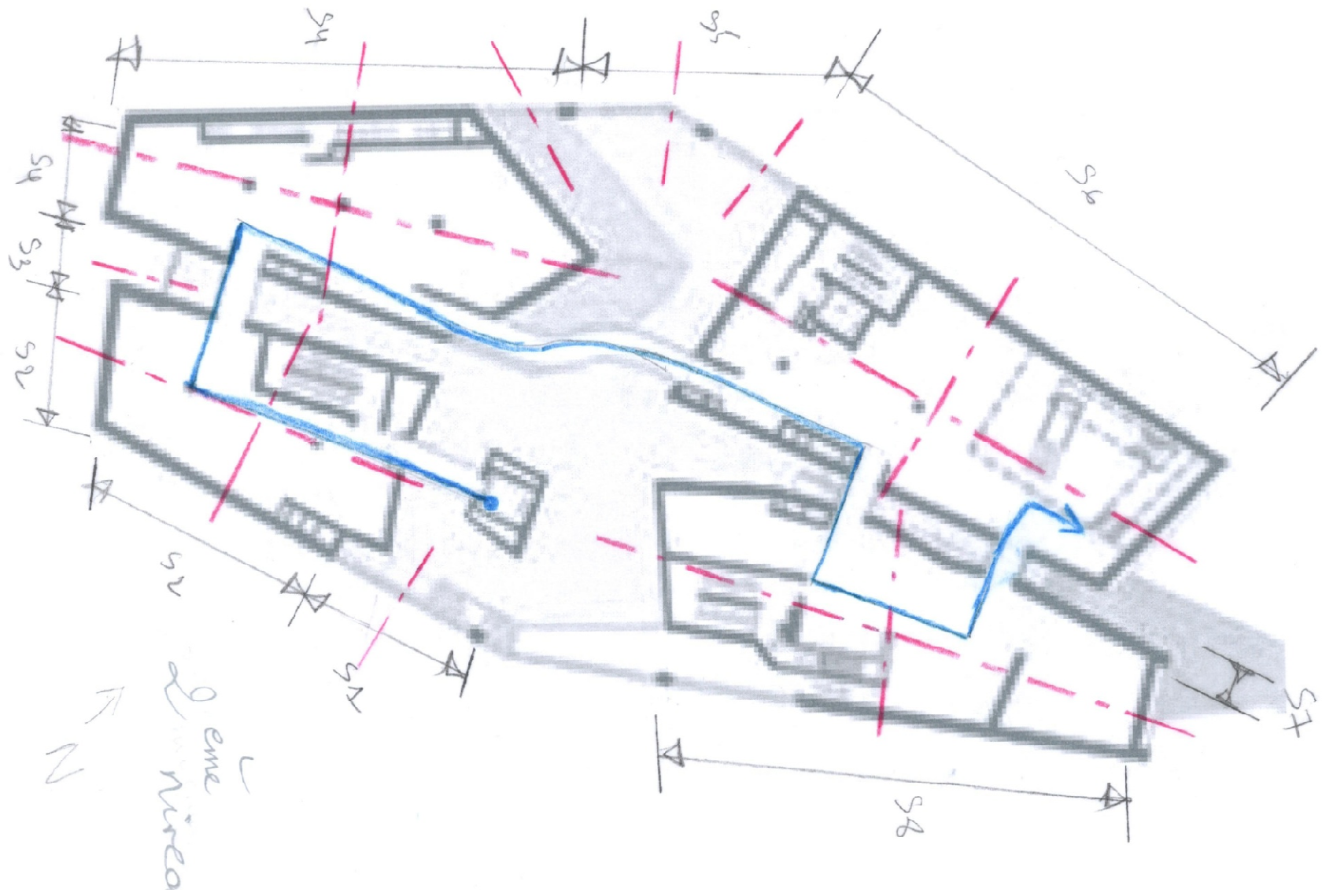


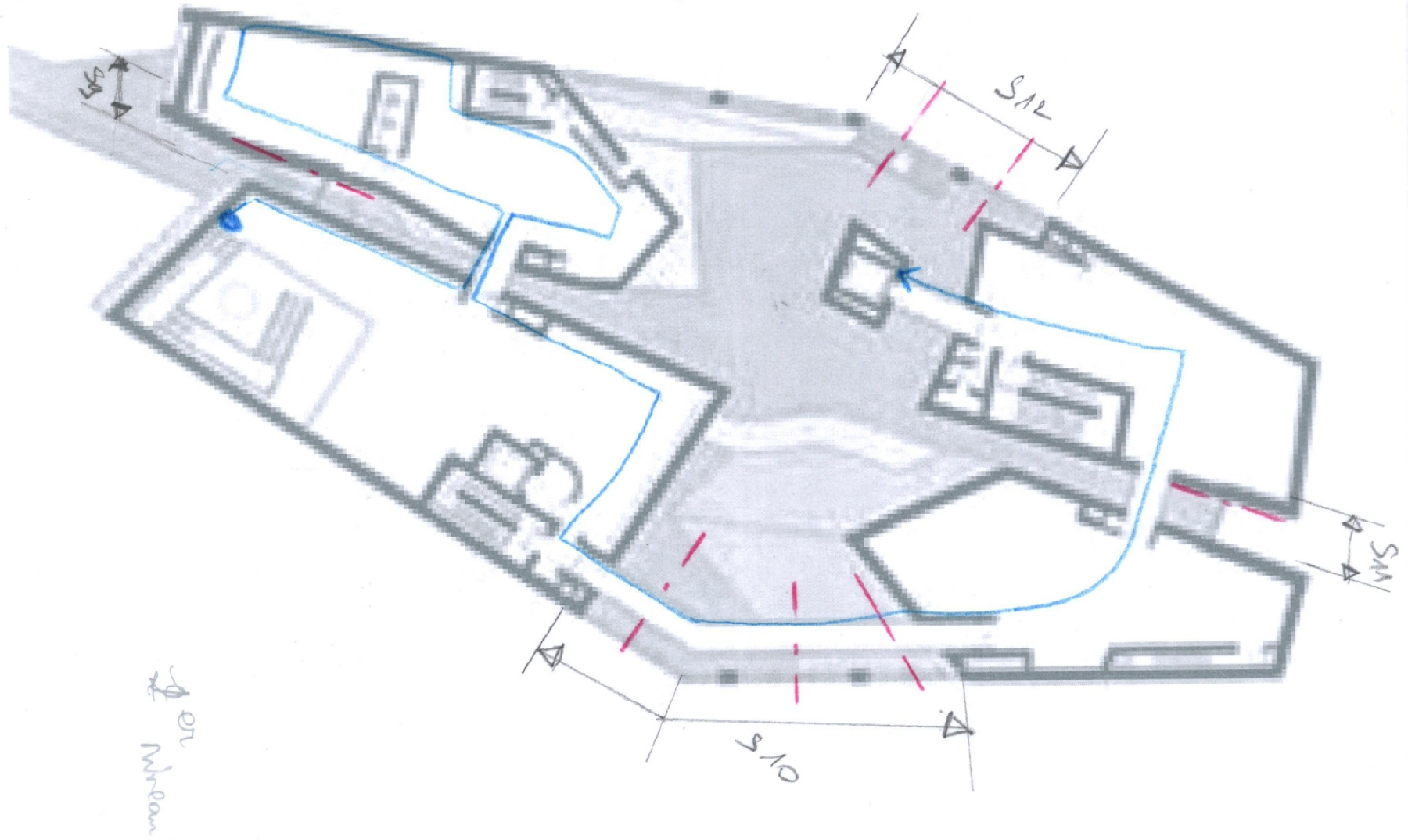
Musées situés en Suisse



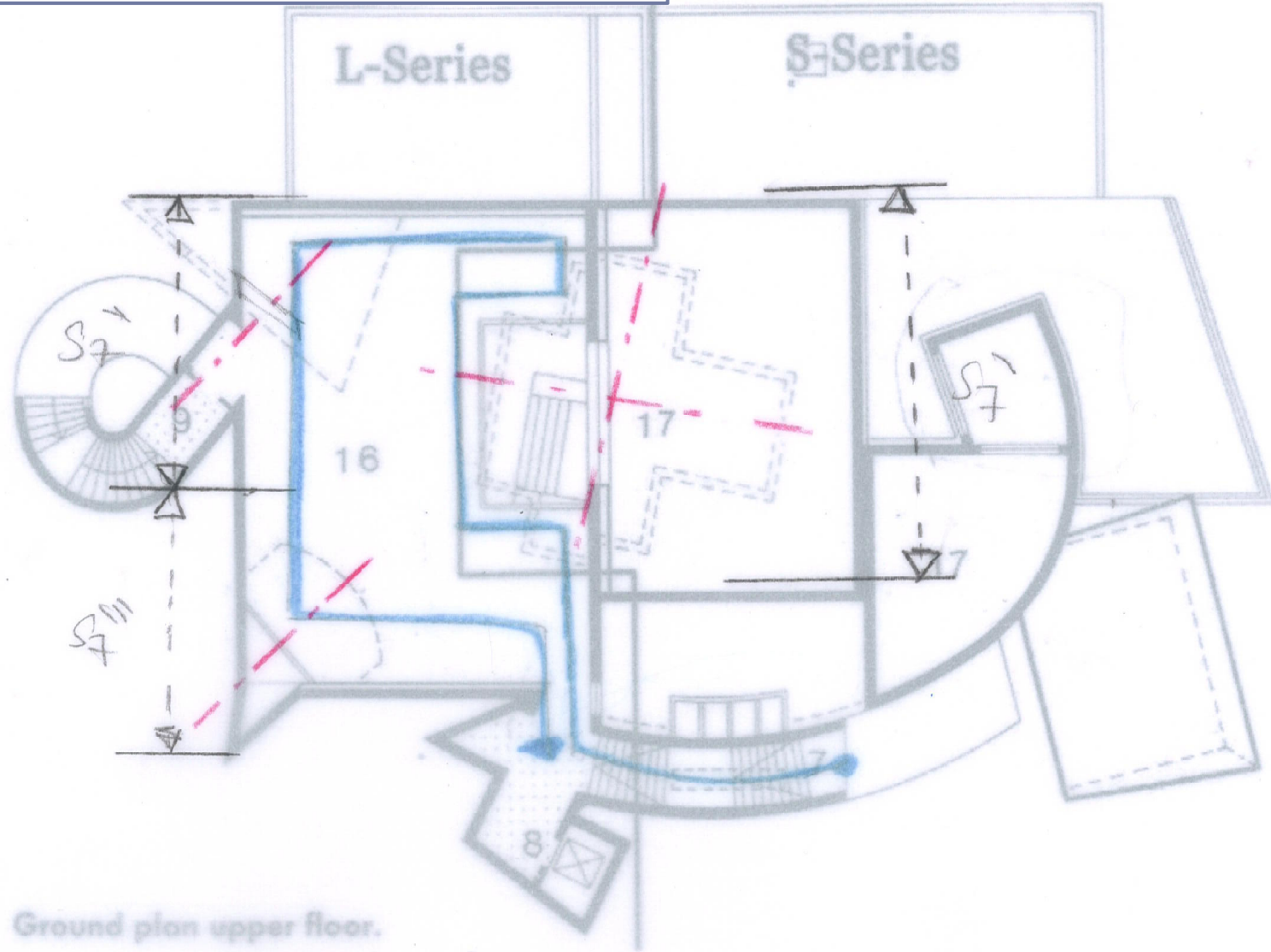
01 . Musée Herqué (Potzamparc 2006) :

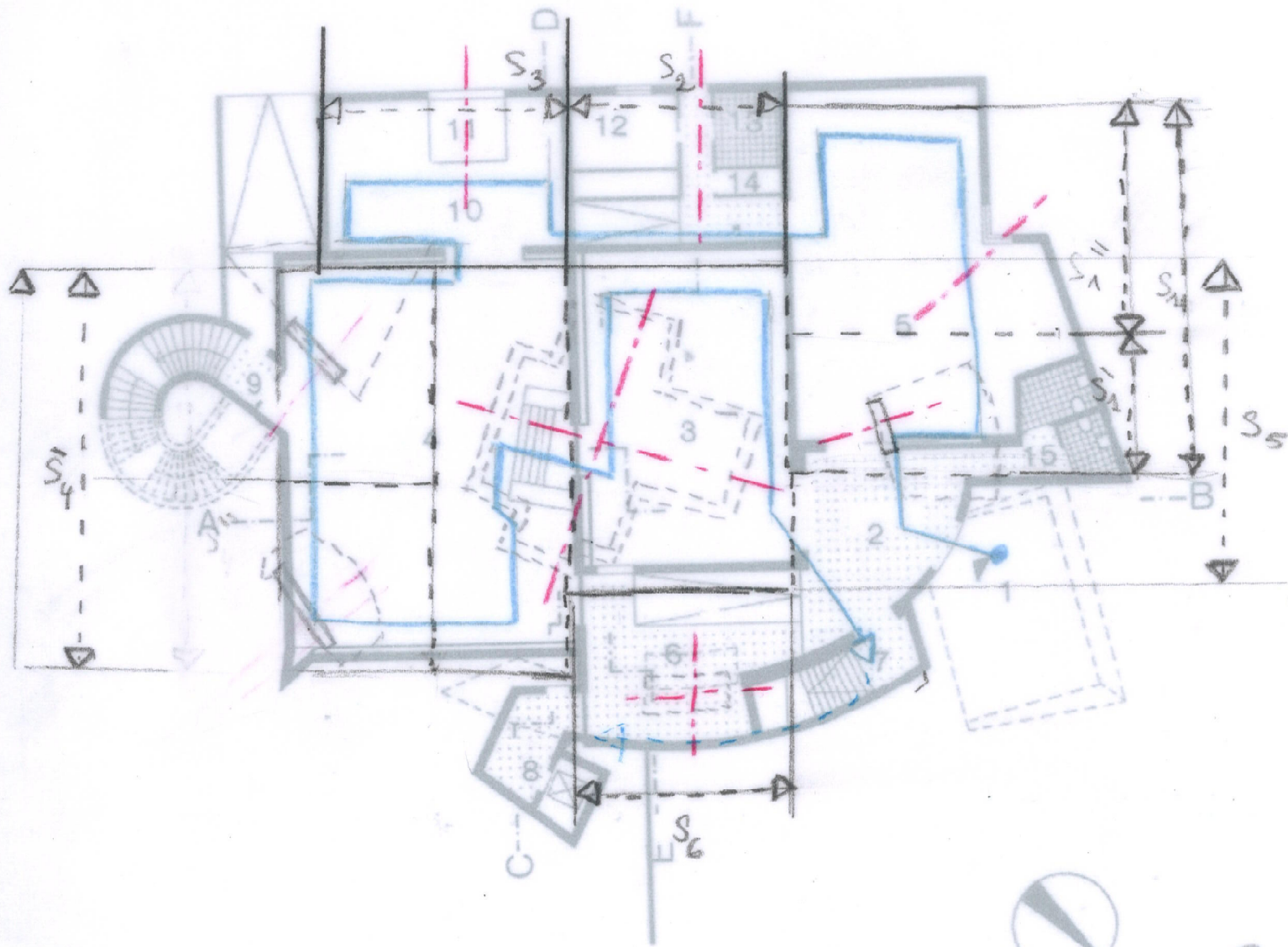






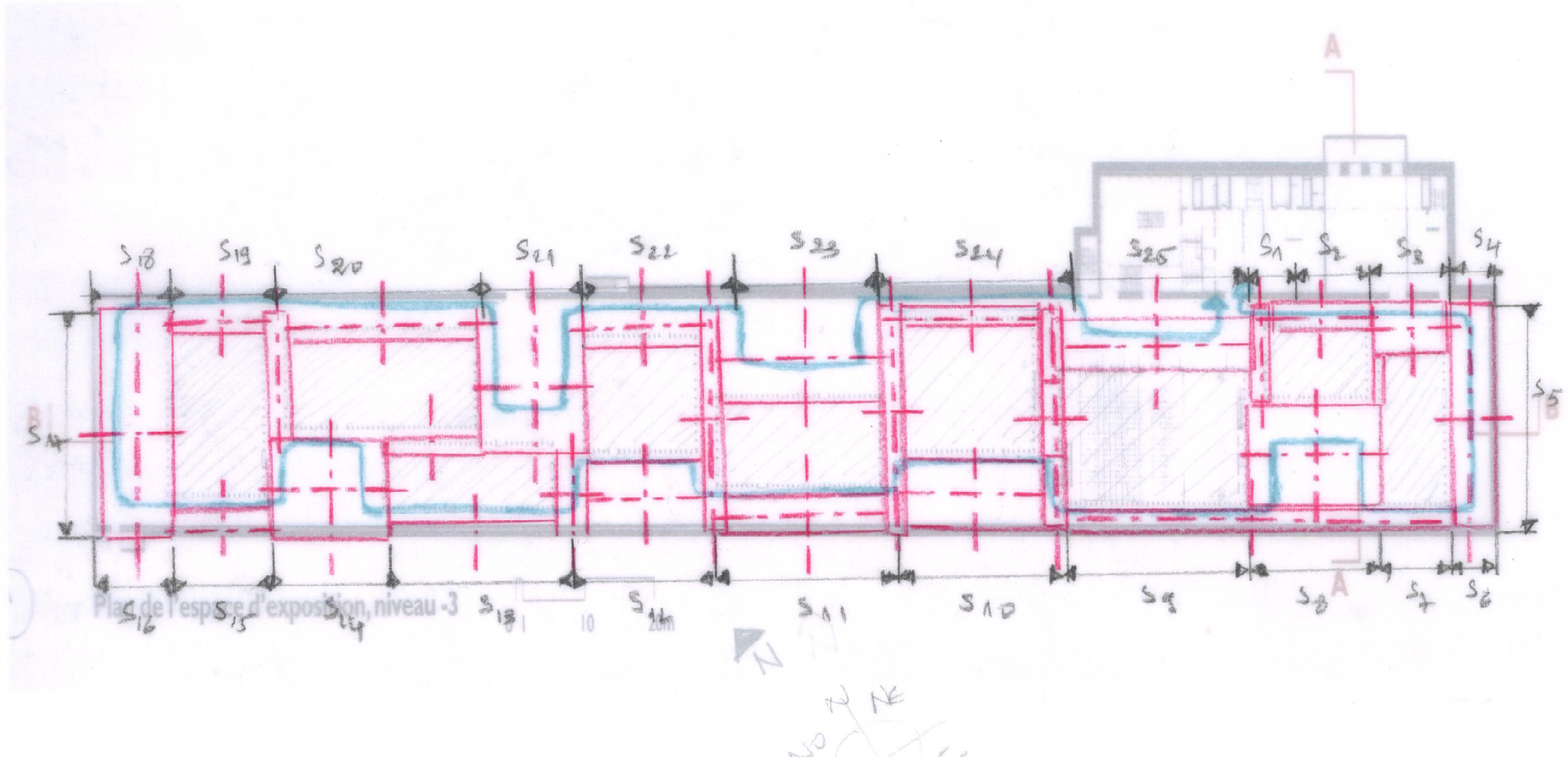
02.vitra design museum (Frank Gehry 1988-1989)





Ground floor plan. Scale 1:400.

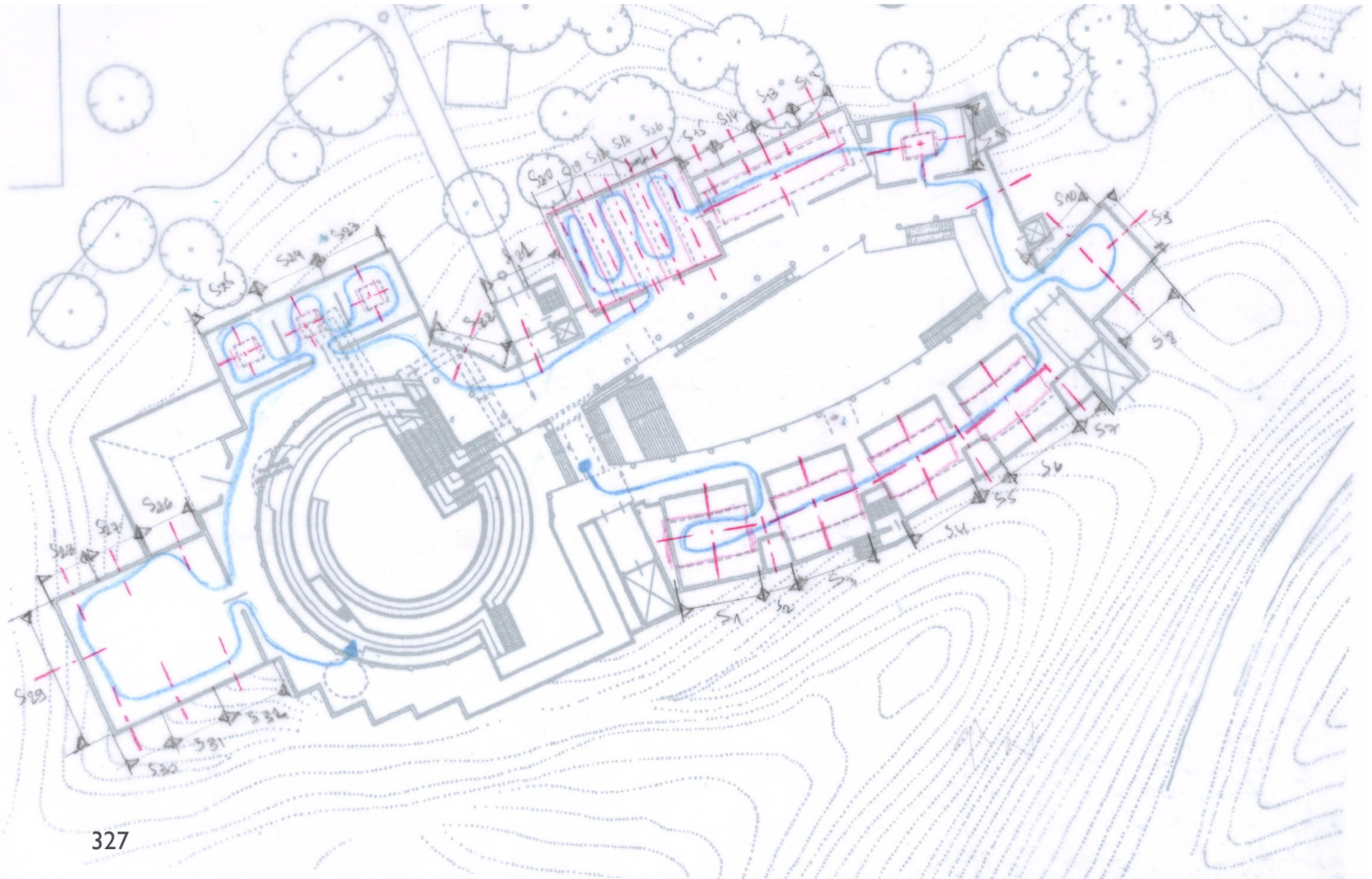
03. Musée d'ethnographie suisse (Hanger, Monnerat, Petitpierre, 1995) :



Musées situés en Autriche



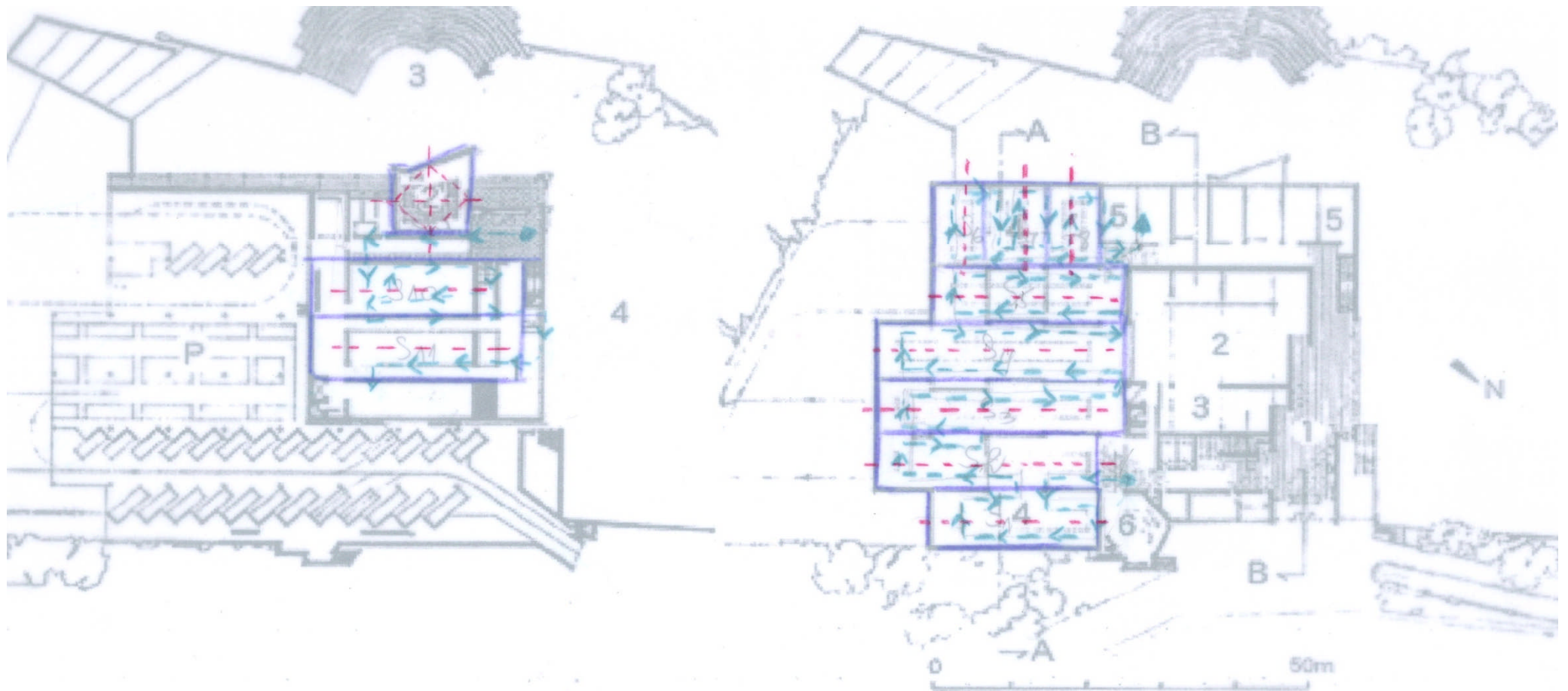
10. Musée historique de Salzbourg (Hans Hollein 1989-1990):



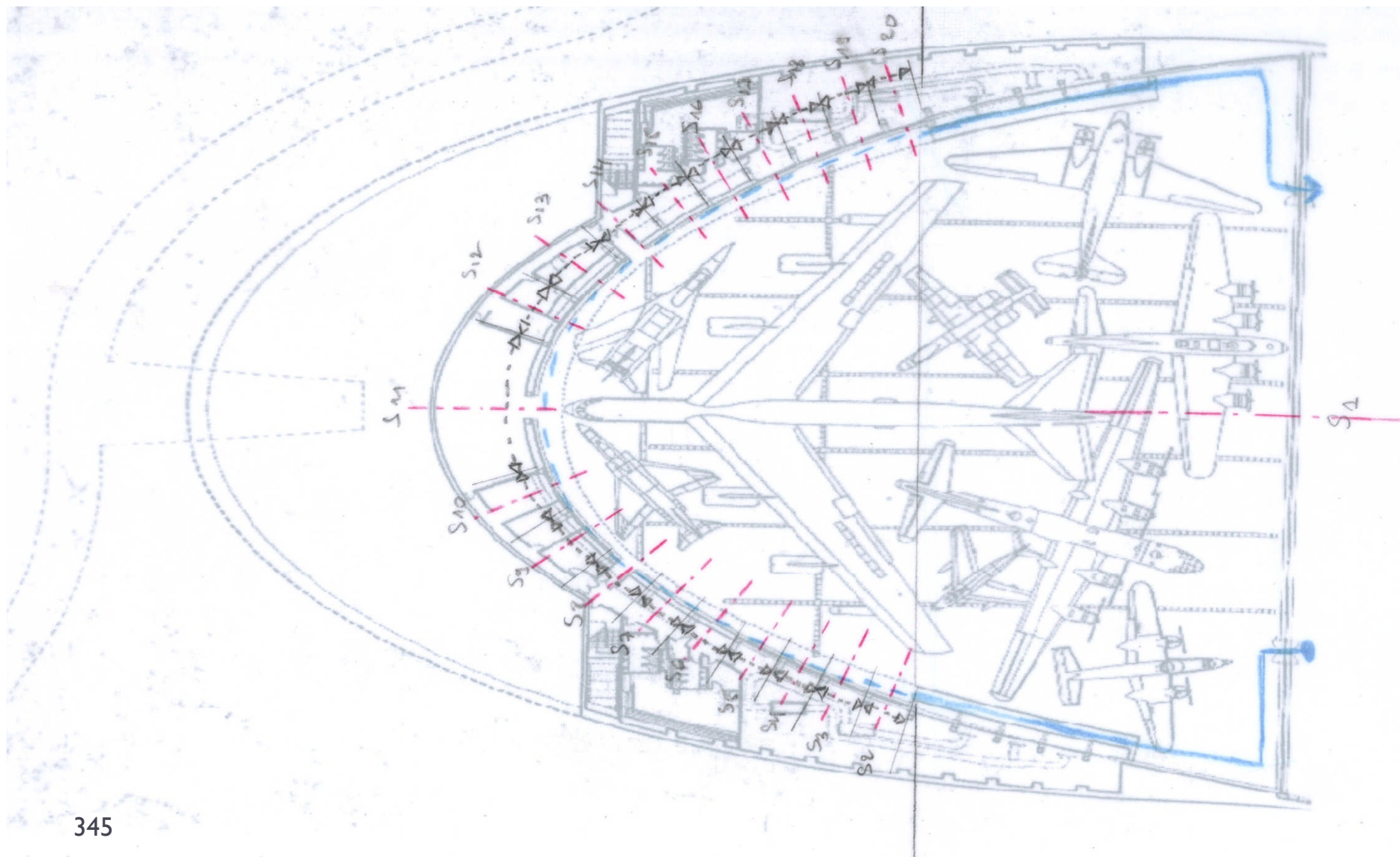
Musées situés en Grande-Bretagne



01. North Jutland Art museum Alborg (Elissa and Alvar Aalto 1998) :



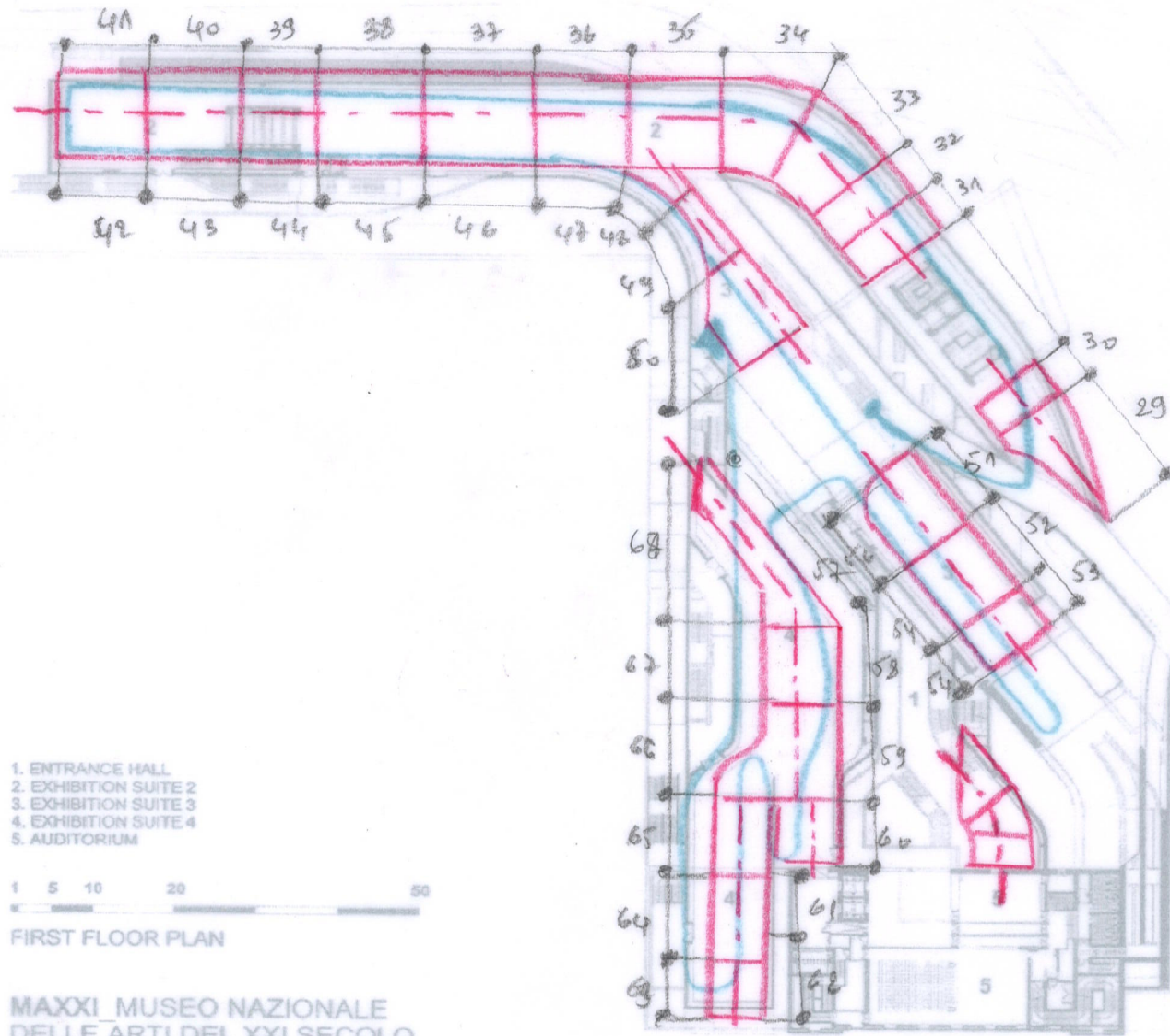
02. American air museum Duxford GB (Foster partners 1993-1997):

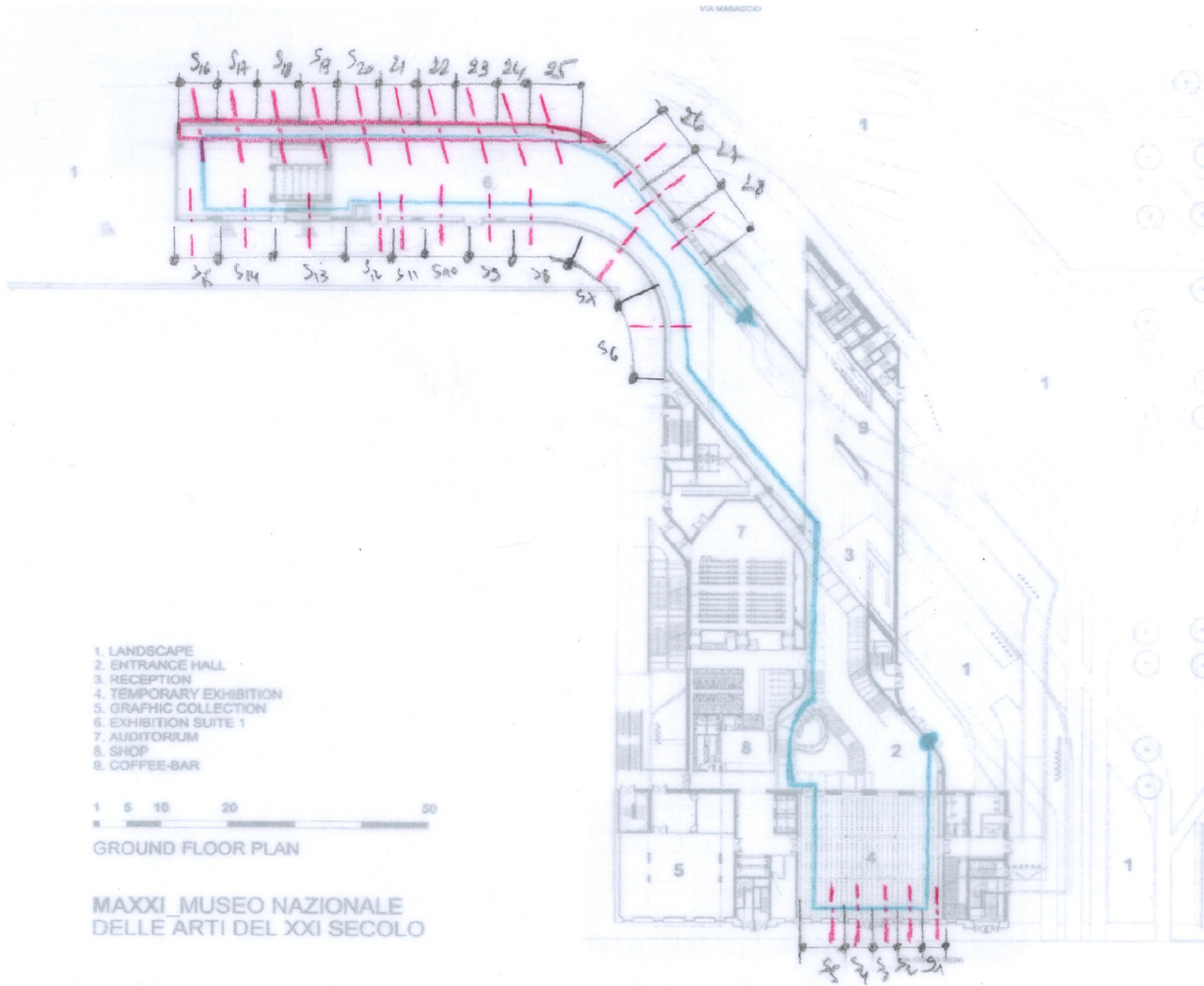


Musées situés en Italie



01 . Museum DE MAXXI Zaha Hadid :



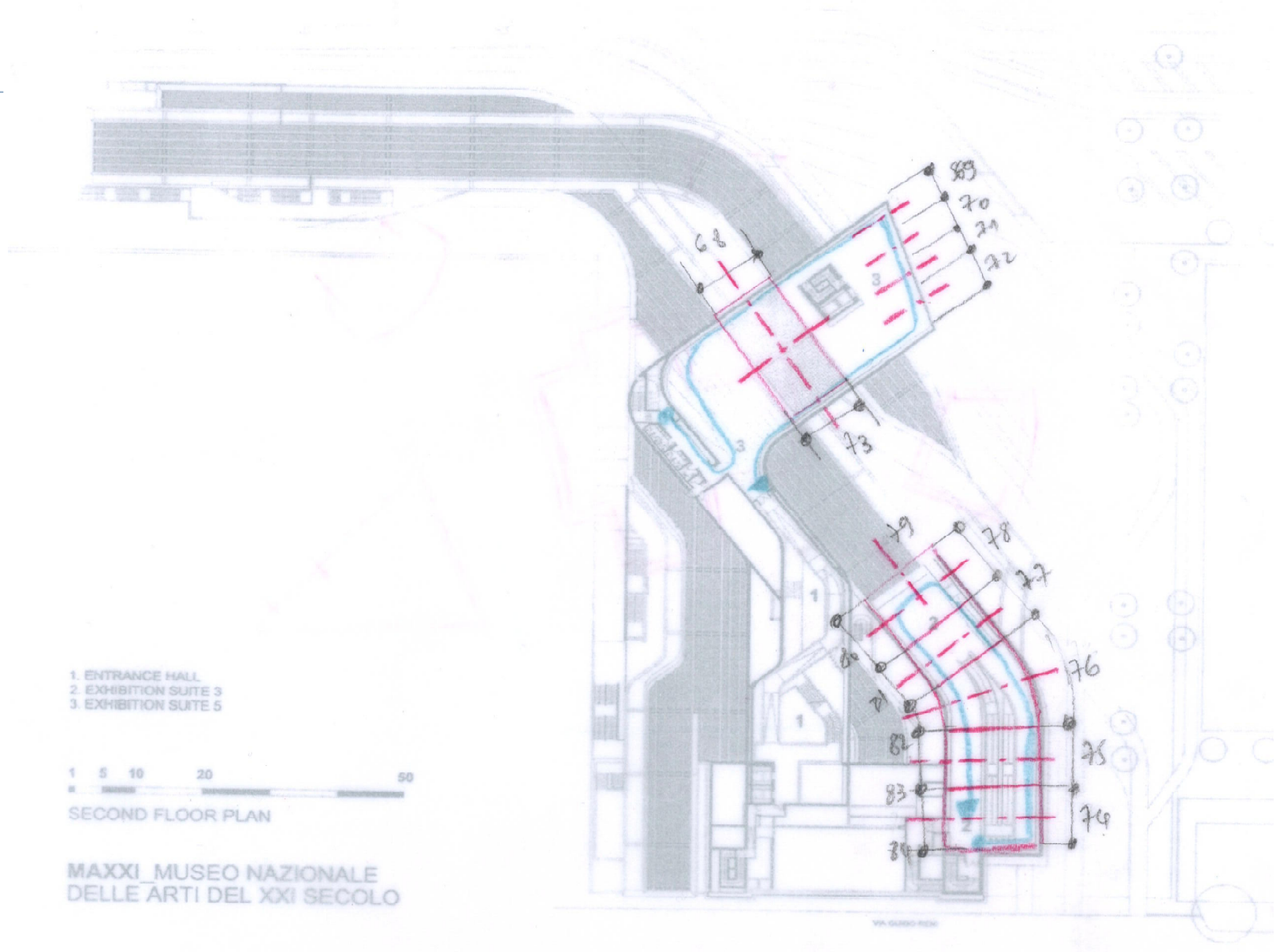


- 1. LANDSCAPE
- 2. ENTRANCE HALL
- 3. RECEPTION
- 4. TEMPORARY EXHIBITION
- 5. GRAPHIC COLLECTION
- 6. EXHIBITION SUITE 1
- 7. AUDITORIUM
- 8. SHOP
- 9. COFFEE-BAR

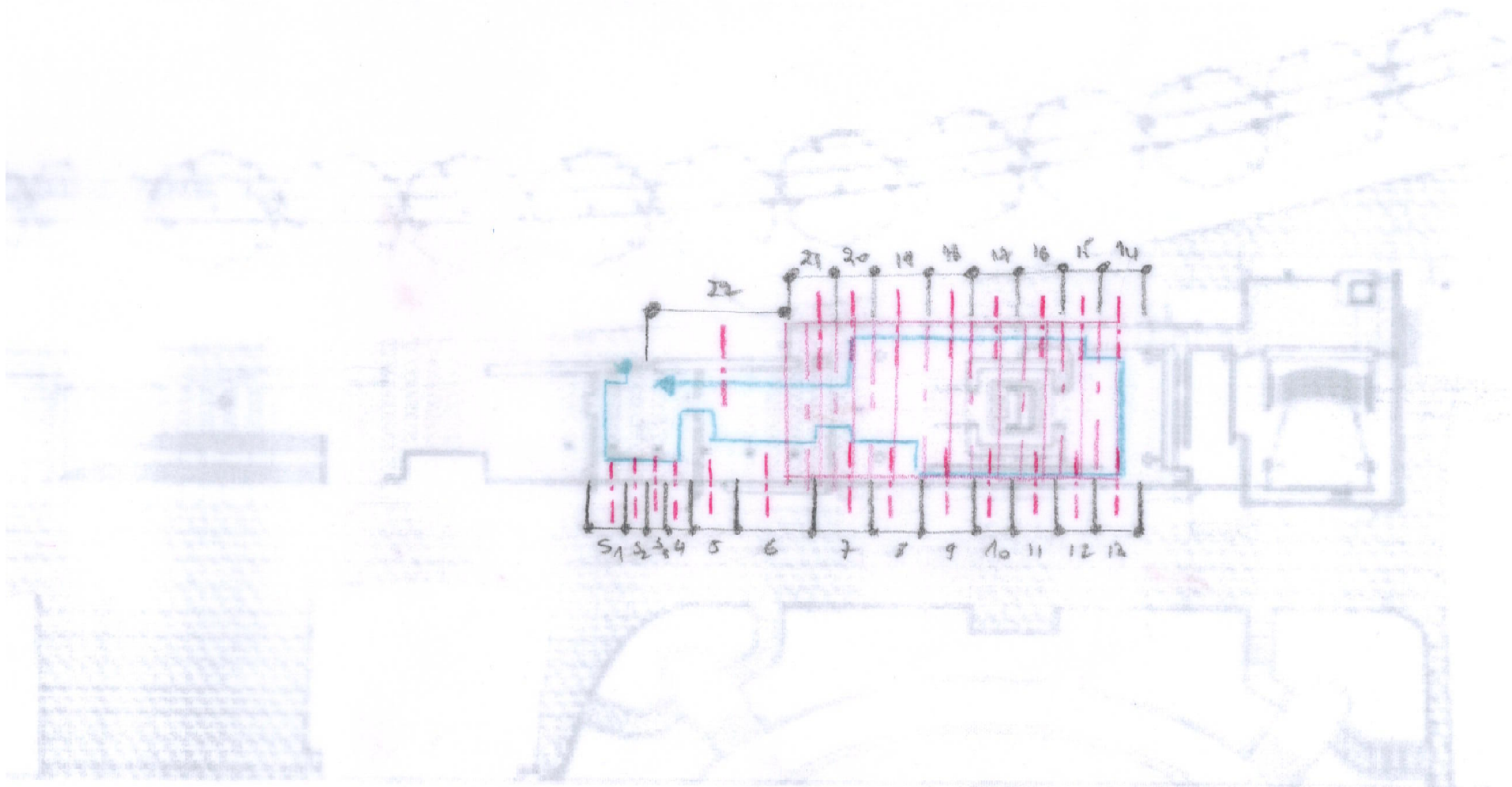


GROUND FLOOR PLAN

MAXXI MUSEO NAZIONALE
DELLE ARTI DEL XXI SECOLO



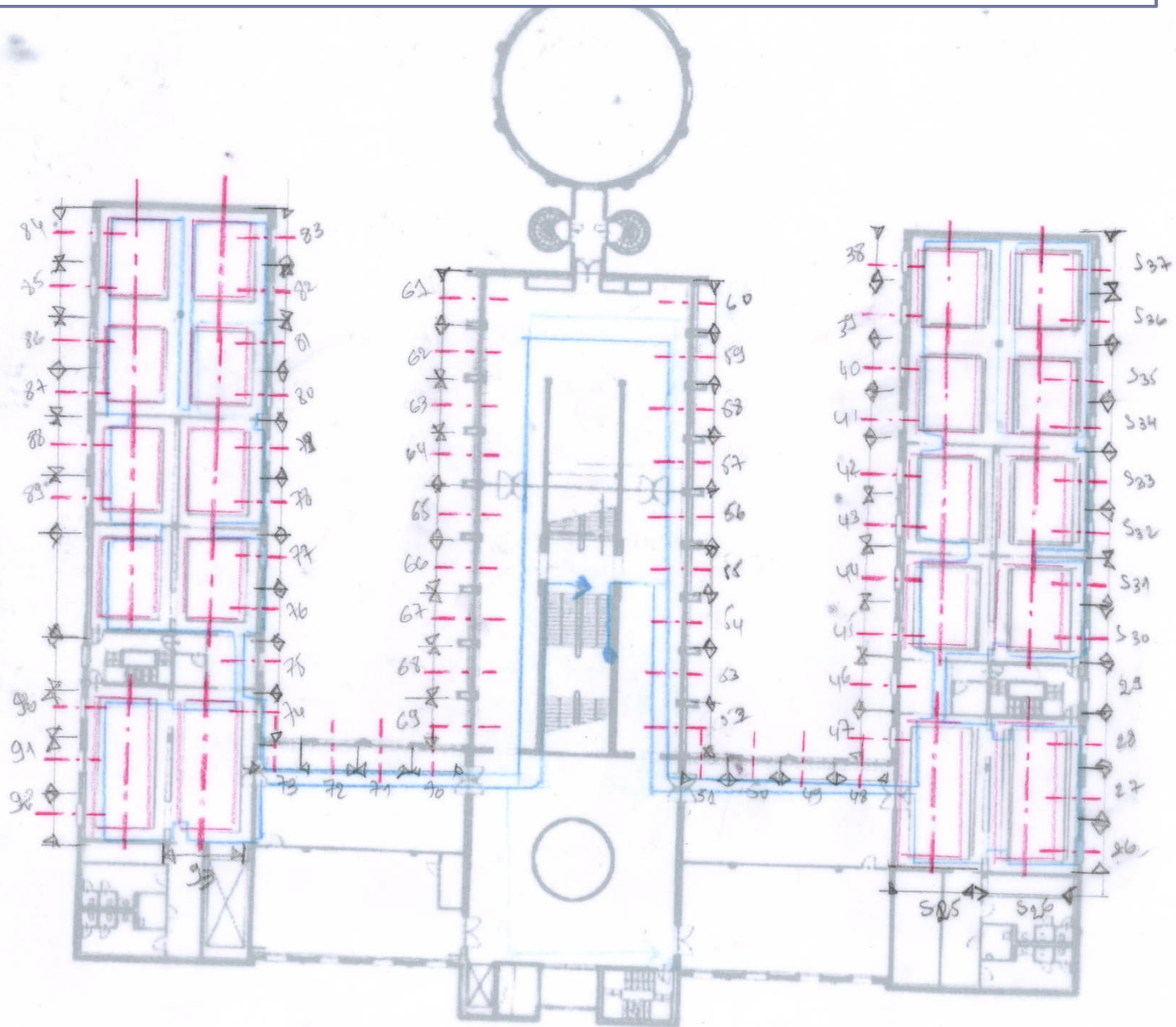
02 . Ara Pacis museum (Richard Meier & Partners 1995-2006):

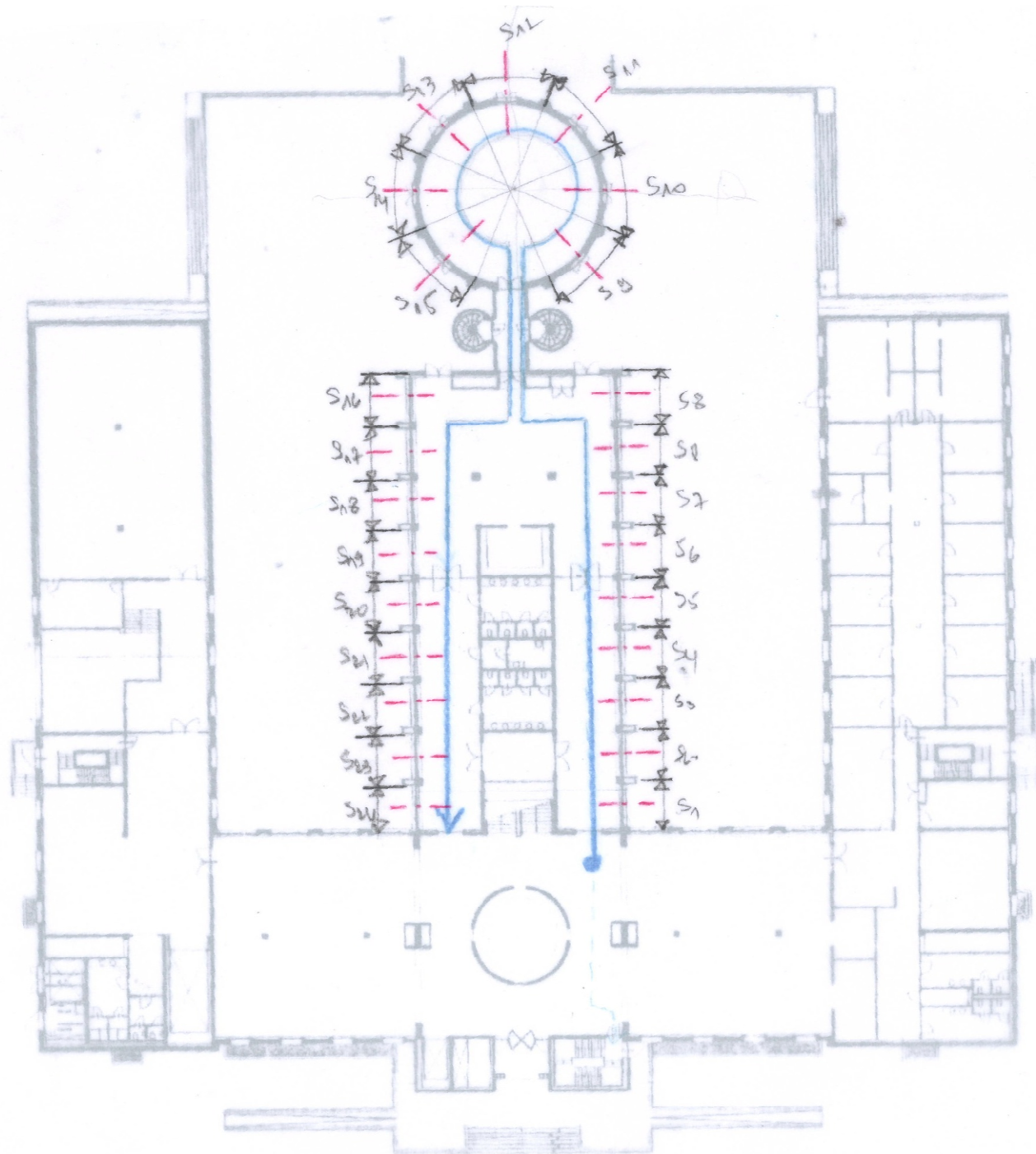


Musées situés au Pays Bas

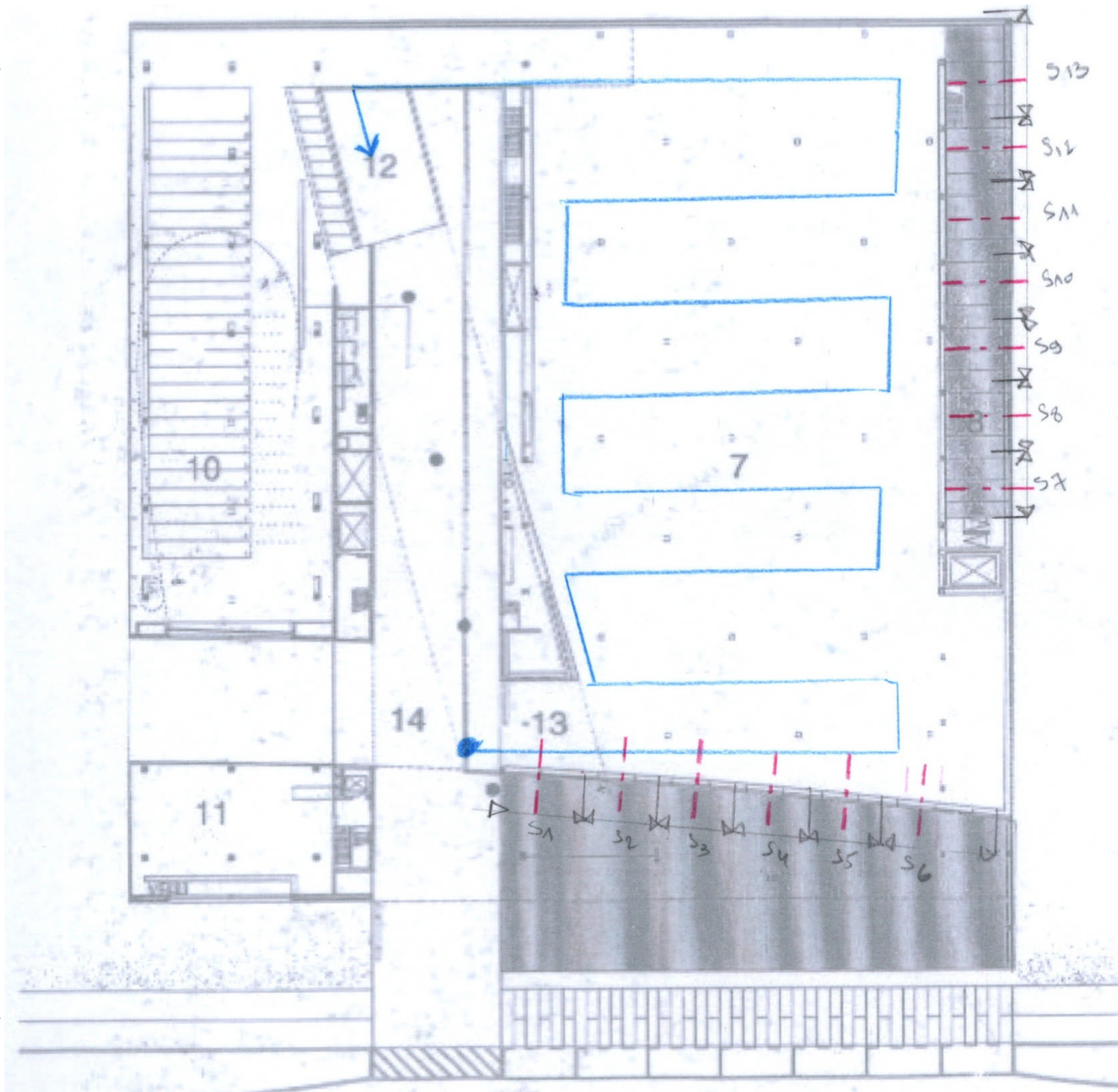


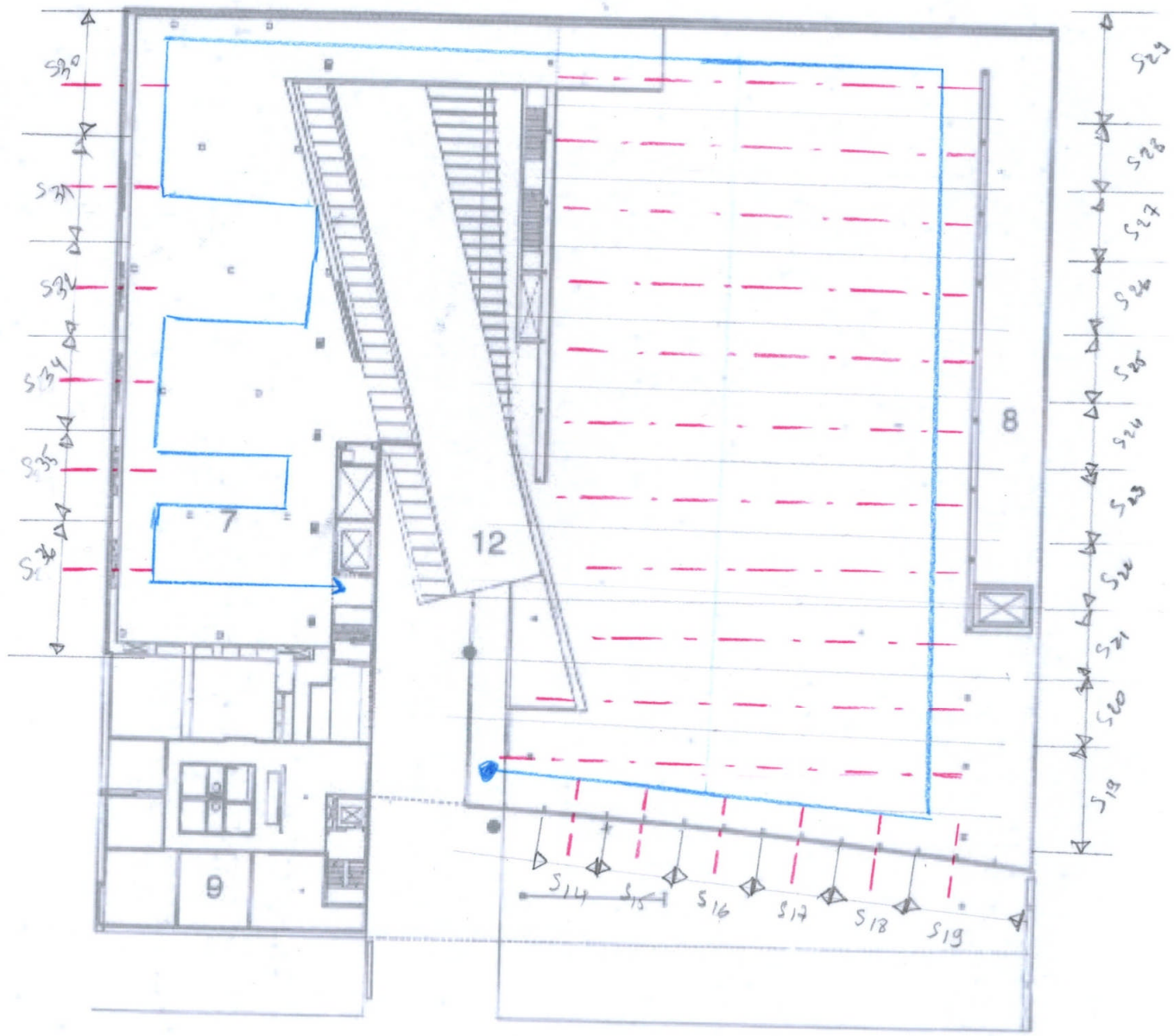
01. Bonnefanten museum, Maastricht, Pays-Bas (Aldo Rossi 1990-1994)





02.KUNSTHAL;Rotterdam Pays Bas (Rem Koolhaas 1987-1992) :

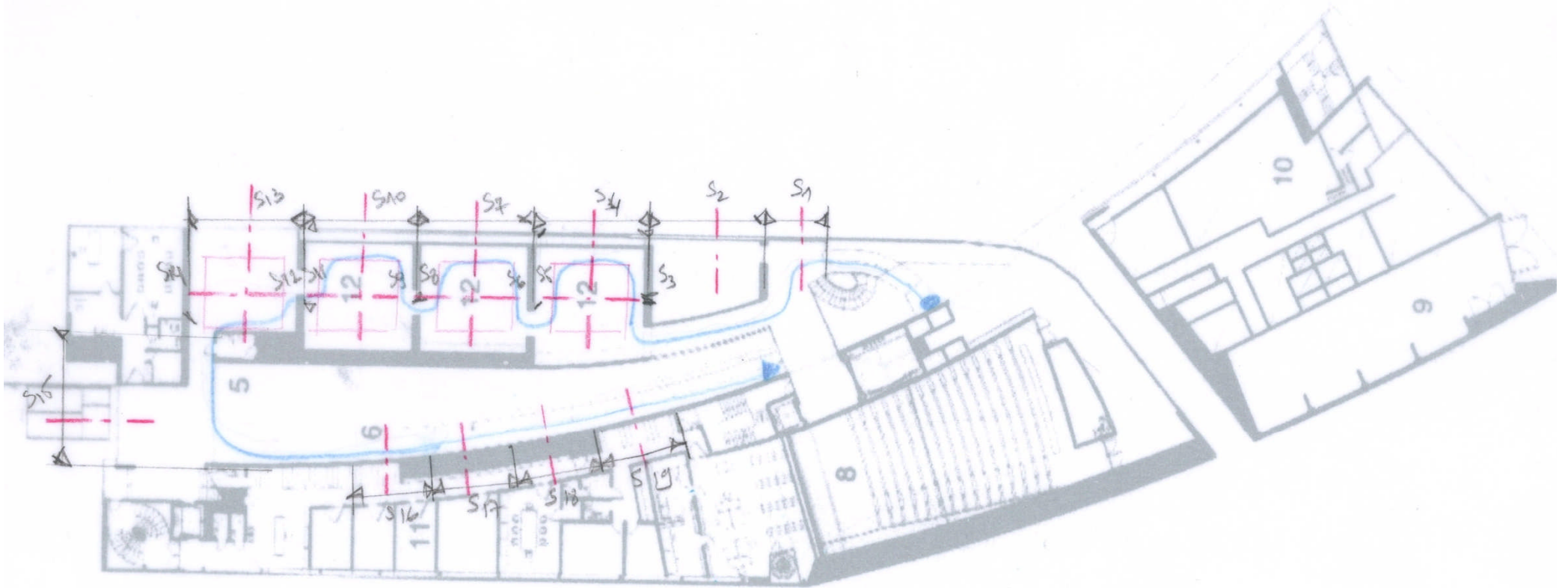


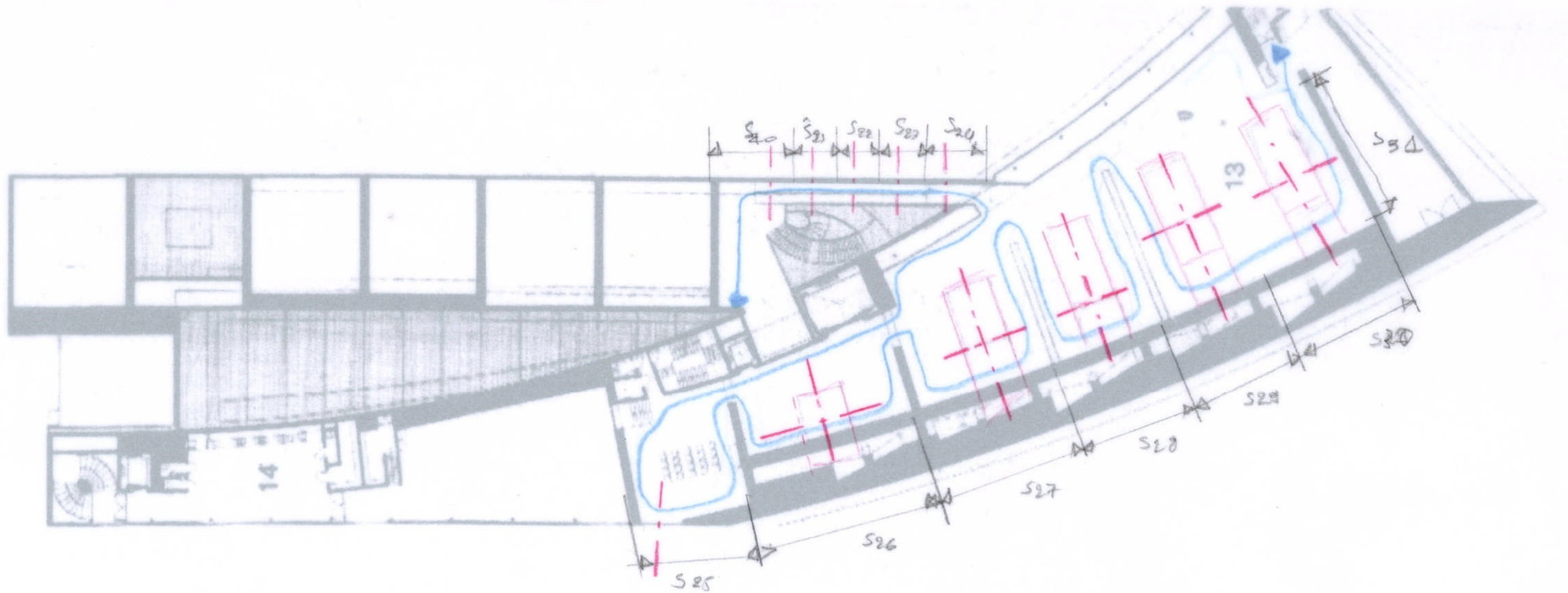


Musée situés en Finlande



01. Musée Nykytaiteen Kiasma, Helsinki, Finlande (Steven Holl 1993-1998):

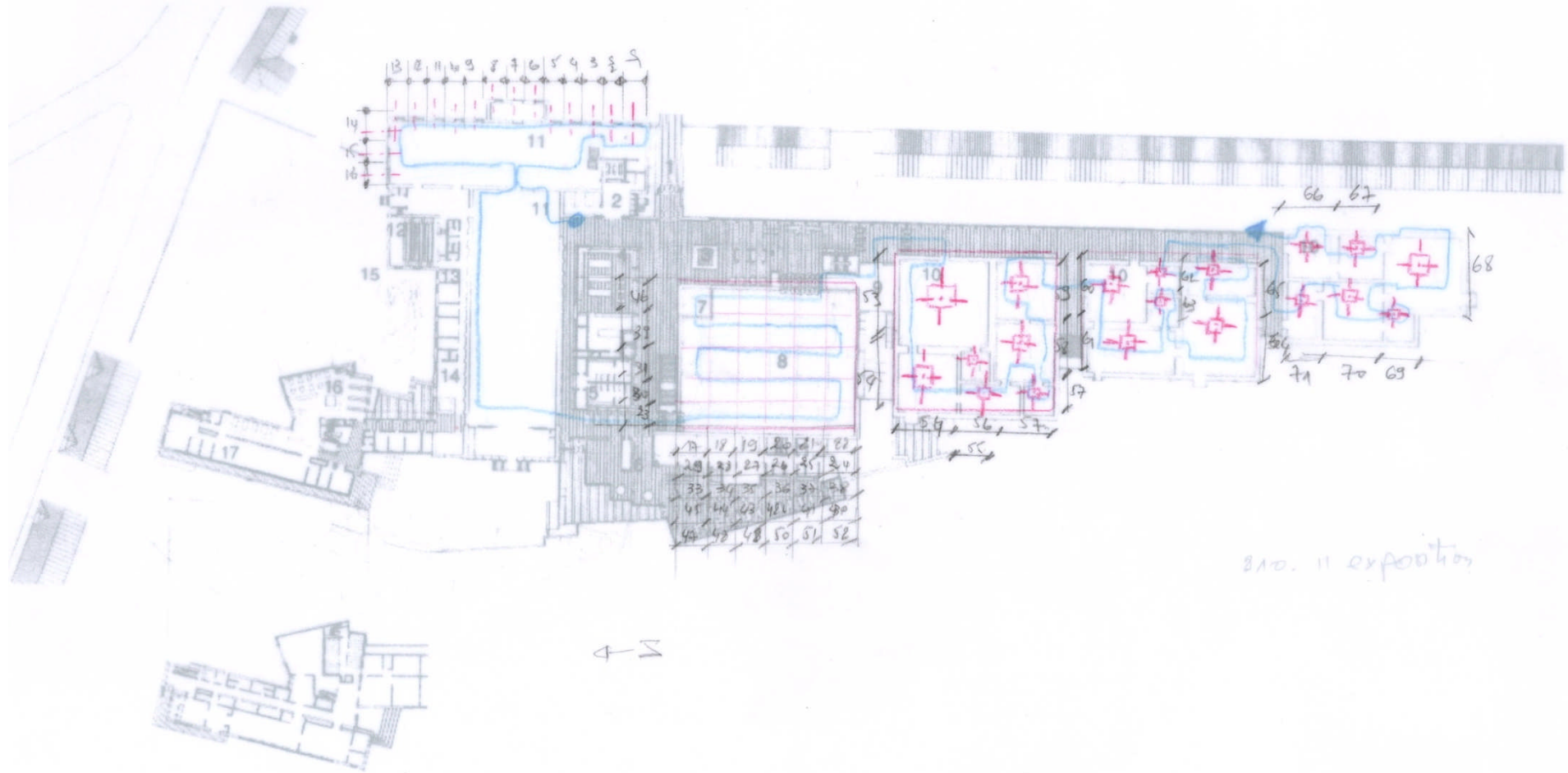


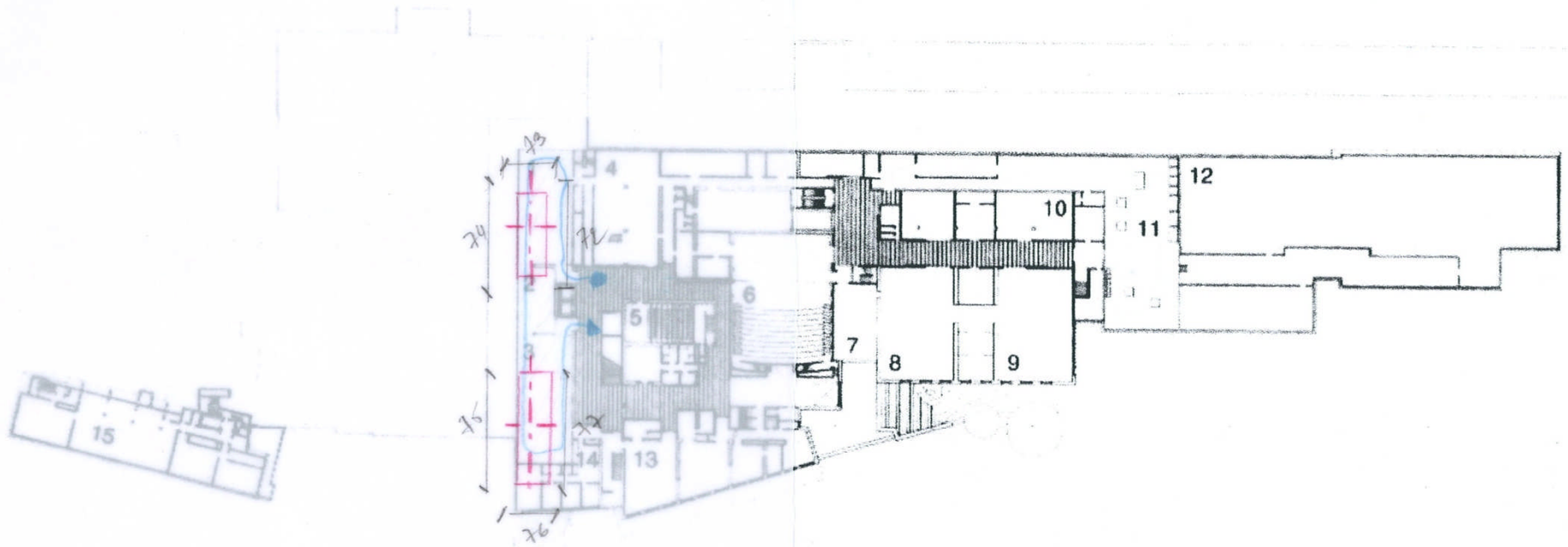


Musée situés en Suède



01. le musée d'Art moderne et d'Architecture stockholm, Suède (Rafael Moneo 1990-1997):

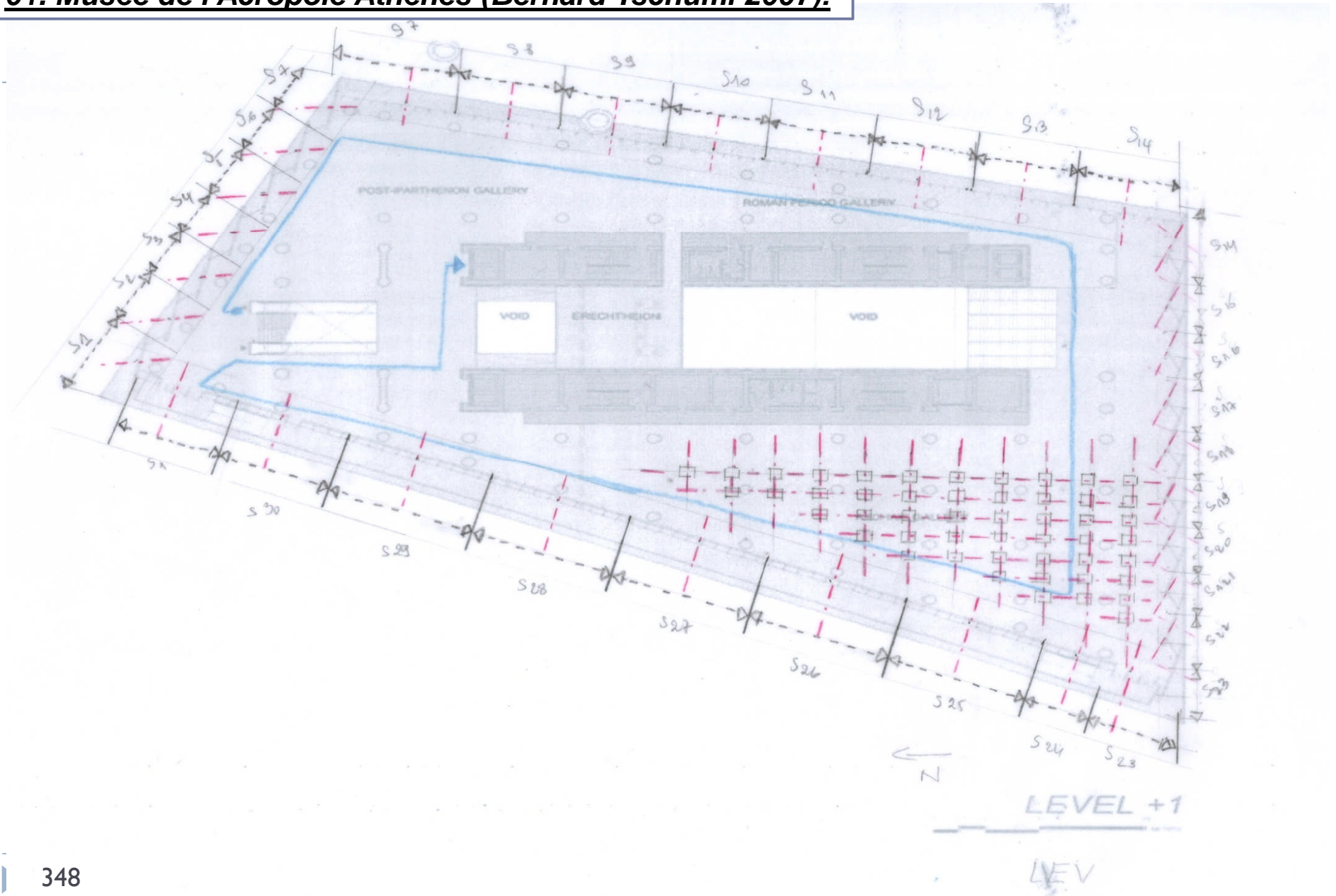


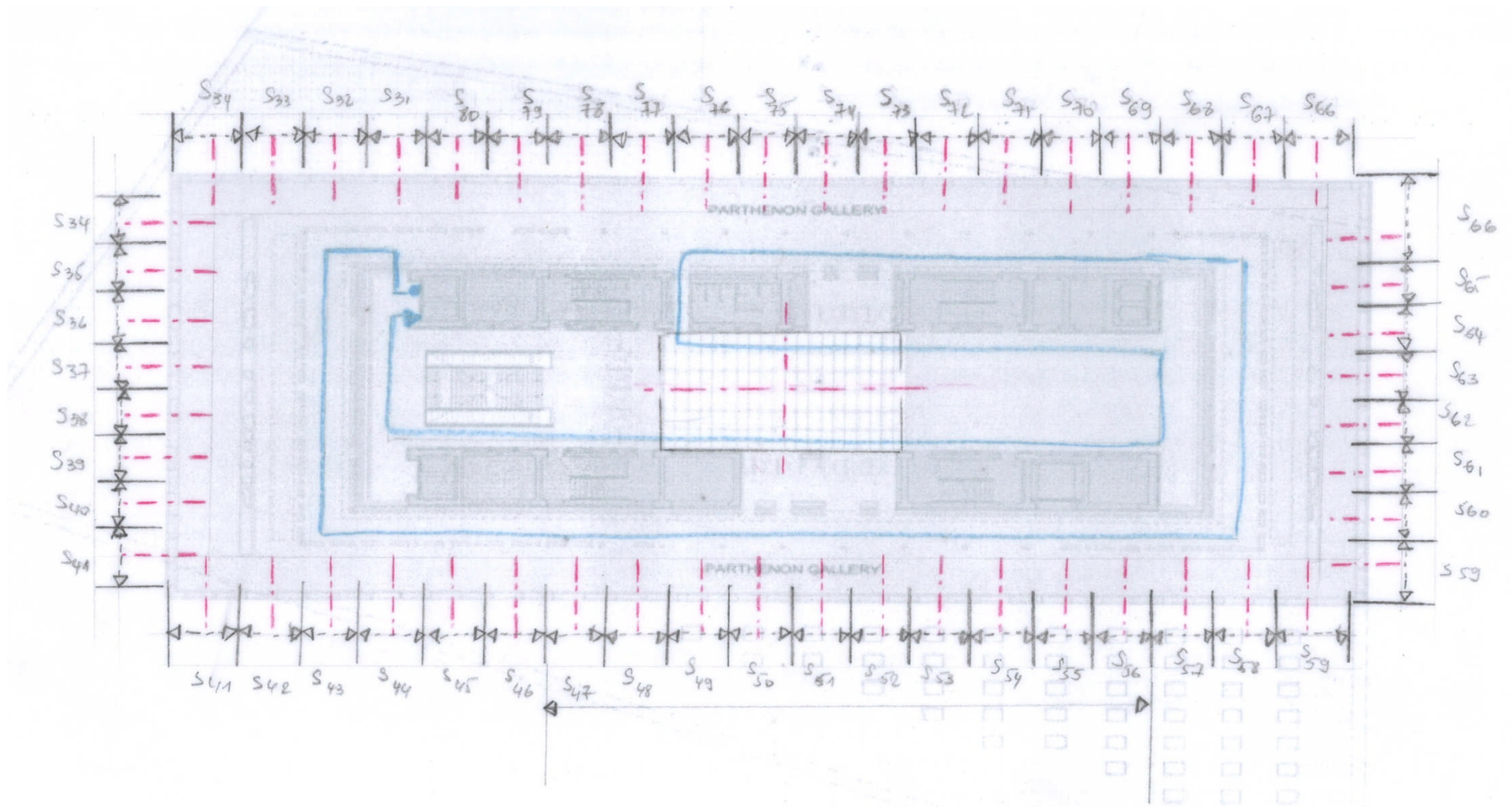


Musée situés en Grèce



01. Musée de l'Acropole Athènes (Bernard Tschumi 2007):





Musée situés en Norvège



01. Aukrustsentret Alvdal ,Norvège (Sverre Fehn 1993-1996):

