# Espace des arts martiaux : Le dojo du guerrier; expérience du sacré et du sublime

Essai (projet) soumis en vue de l'obtention du grade de M. Arch.

Tommy Simard

École d'architecture Université Laval 2006 / 2007



### Résumé

Cet essai architectural sur l'espace des arts martiaux s'inscrit dans la recherche de l'interprétation du mysticisme entourant cette discipline. Il vise la création d'un dojo capable de redonner aux adeptes l'expérience du sacré et d'égailler leurs passions avec l'émotion produite par le sublime. D'une part, la pratique de cet art peut être une source de spiritualité par sa recherche d'un idéal de vie, par la quête de la sagesse et l'apprentissage du respect. D'autre part, sa relation avec la douleur forme l'archétype du héros constamment confronté à son anéantissement. Les affrontements maîtrisent des forces destructrices qui, par la peur, procurent le sentiment de « délice » et de pouvoir dont parle Burke (1759). Concevoir un dojo a pour défi de doser cette dualité du guerrier à la fois sage et potentiellement meurtrier. Faisant office de contre exemple, la pratique des arts martiaux au Québec est souvent localisée dans des espaces récréatifs. Ces espaces polyvalents, situés ordinairement dans les institutions scolaires, ne répondent pas à cet état d'esprit à la fois contemplatif et stimulant que recherchent les disciples. Comment s'y prendre aujourd'hui pour faire vivre l'émotion vécue autrefois par les guerriers? L'image des anciens temples sacrés orientaux où s'entraîne une élite de moines Shaolin sous la direction d'un « sensei » fait encore rêver les plus motivés. De plus, les médias nous bombardent de scénarios stimulants mettant en valeur le courage du héros en l'exposant dans des scènes sublimes. Autrement dit, les films et les jeux vidéo d'arts martiaux font naître dans le cœur des hommes des modèles de bravoure et de pureté dont ils sont désireux de ressembler. Pourquoi ne pas leur donner enfin? Pour ce faire, l'essai s'intéresse aux principaux concepts du sacré et du sublime traités par Mircea Eliade (1907), Roger Bastide (1973), Phyllis Richardson (2004) et Steiner Rudolf (1925) pour le sacré et Edmund Burke (1759), Michel Serres (1990) et Anne Battesti (2004) pour le sublime. L'interprétation de ces notions s'est faite dans la conception d'un dojo contemporain en symbiose avec le boisé sombre situé derrière le pavillon Casault de l'Université Laval.

Tommy Simard

# Équipe d'encadrement

François Dufaux Chargé d'enseignement à l'École d'Architecture de l'Université Laval

# Membres du jury

# **Esquisse**

François Dufaux André Potvin Chargé d'enseignement à l'École d'Architecture de l'Université Laval Professeur à l'École d'Architecture de l'Université Laval

## **Préliminaire**

François Dufaux André Potvin Rémi Morency Chargé d'enseignement à l'École d'Architecture de l'Université Laval

Professeur à l'École d'Architecture de l'Université Laval

émi Morency Architecte

Adrien Shepard Professeur à l'École d'Architecture de Mc Gill

## **Finale**

André Potvin Adrien Shepard Jan B Zwiejski Professeur à l'École d'Architecture de l'Université Laval

Professeur à l'École d'Architecture de Mc Gill

Professeur à l'École d'Architecture de l'Université Laval

## Remerciements

Je tiens à remercier monsieur **Jesse Barrette**, monsieur **Carl Nault Cloutier** et mademoiselle **Amélie Turgeon** qui m'ont aidé dans l'analyse scientifique de mon projet. Les analyses thermiques, acoustique et sur la lumière ont été réalisé en équipe dans le cadre du cours Ambiances physiques suivi durant la période de la conception du projet; elles sont consultables en annexe. Il est noté que j'ai suivi ce séminaire de 3 crédits sur une base volontaire pour enrichir mon projet, car ces crédits ne contribuent pas à l'obtention de mon diplôme de maître en architecture.

Je tiens à remercier monsieur **Hugo Tessier** pour son aide en tant que conseiller dans la rédaction et la formulation à teneur philosophique de cet essai. Sa patience et son écoute auront été des atouts favorisant le développement conceptuel de cette thèse. Comme quoi, la possibilité de pouvoir verbaliser les concepts avec quelqu'un d'autre à pour effet de faciliter la formation des liens essentiels entre eux.

Je tiens à remercier **François Dufaux** pour l'ensemble de son œuvre. Un professeur crédible que j'ai souvent côtoyé pendant mes 10 sessions d'université. Son écoute et son ouverture d'esprit permettent aux élèves d'évoluer dans un climat où ils n'ont pas peur de lancer leurs idées. Je suis d'avis que les personnes vraiment fortes intellectuellement n'ont pas à jouer aux grands-ducs pour être respecté.

## **Contexte**

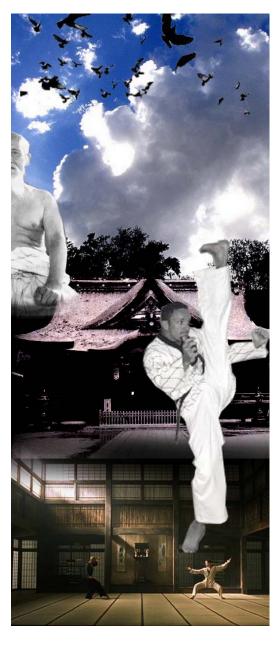
Étant aventurier, il m'est naturel de m'intéresser à ce sujet. Mon appétit pour ce type d'architecture vient d'une passion envers la poétique du guerriers souvent exprimer dans les films. Il ne s'agit pas seulement d'interpréter l'architecture des arts martiaux mais de comprendre, également, tout ce qui ce cache derrière l'esthétique guerrière. Pourquoi un Samouraï s'encombrerait-t-il de cornes d'animaux mort sur son casque ? L'esthétique étant étroitement liée à la fonction, vous trouverez des réponses à travers les lignes de cet essai.

# **Table des Matières**

e d'encadrement et membres du jury	
des matières	•••••
Introduction	p.1
1. Philosophie des arts martiaux	p.2
2. Le sublime	p.4
2.1 Émotions naturelles	p.5
2.2 Émotions naturelles : plaisir véritable	p.6
2.3 Grandes vérités	p.7
<b>2.4</b> Le sublime naturel	p.8
2.5 L'origine de l'art	p.9
<b>2.6</b> Le sublime culturel	p.1
<b>2.7</b> Le pouvoir	p.1
2.8 L'infini	p.1
2.9 La privation	p.1
3. L'espace sacré	p.1
3.1 Architecture et cosmos	p.1
3.2 Dimensions sacrée et sociale	p.1
3.3 Consécration de l'espace	p.1
<b>4.</b> Le projet	p.1
<b>4.1</b> Le site	p.1
4.2 Le projet	p.2
4.3 Le transfert	p.2
4.4 Les dojos	p.2
<b>5.</b> Le programme	p.2
<b>6.</b> Constat	p.2
Carte de concept	p.2
Bibliographie	p.3

## Introduction

Cet essai architectural sur l'espace des arts martiaux s'inscrit dans la recherche de mystique l'interprétation du entourant cette vise à redonner discipline. Il l'expérience architecturale du sacré aux adeptes et d'égayer les passions avec l'émotion produite par le sublime. D'une part, la pratique de cet art peut être une source de spiritualité par sa recherche d'un idéal de vie, par le contrôle de soi, la quête de la sagesse et celle du respect. Donc, les œuvres sacrées répondent à cette idée domestiquée d'un mystique qui est en étroite relation avec le divin. D'autre part, les arts martiaux forment l'archétype du héros qui tire profit de la sublimité de son environnement pour mieux le mettre en valeur. En effet, ce sport utilise des forces destructrices augmentant la motivation envers la pratique par le sentiment de pouvoir tant convoité par l'homme. C'est de par sa relation avec la douleur et la violence que le sublime procure des émotions fortes et stimulantes. C'est en fait davantage une émotion qu'une perception; ce qui le rend difficile à rationaliser. Il puise ses forces dans un mystique sans limite et



sauvage. Cependant il faut noter que le sacré et le sublime ne sont pas contradictoires ; qu'ils ne sont souvent différents que dans leur interprétation des choses.

Concevoir un lieu pour les arts martiaux a pour défi de retrouver le dosage de cette poésie de fierté et de sagesse. Par opposition, la pratique des arts martiaux au Québec est souvent localisée dans des espaces récréatifs. Ces espaces polyvalents,

situés ordinairement dans les institutions scolaires, ne répondent pas à ces riches ambiances recherchées par les disciples. Comment faire aujourd'hui pour vivre l'émotion vécue autrefois par le guerrier? Les anciens temples sacrés orientaux où s'entraîne une élite de gens engagés sous la direction d'un « sensei » font encore rêver les plus motivés. De plus, les médias nous bombardent de scénarios intéressants nourrissant notre imagination sur des propositions idéalisées de ce type d'activité. Je fais référence ici à la *Ligue des ombres*, un repère de ninjas à l'allure d'un château sombre perché dans les montagnes tibétaines, visible dans le film "Batman Begins (2005)". De son architecture militaire émane une puissance imposant le respect.

# 1. La philosophie des arts martiaux

Contrairement aux autres sports, les arts martiaux sont une discipline additionnée d'une philosophie passive encourageant la pureté du corps et de l'esprit. En équilibrant les notions du bien et du mal, les arts martiaux ont comme dessein de créer une meilleure société en encourageant les adeptes à réfléchir sur soi-même et sur le monde. Afin d'améliorer le monde, ne faut-il pas d'abord s'améliorer soi-même? D'origine orientale, les arts martiaux ont certaines racines communes avec le Bouddhisme, une religion sans dieu qui propose plutôt des réflexions logiques sur l'humanité qui repose sur l'expérience de Bouddha. Selon le site <a href="http://www.radio-canada.ca/par4/tran/bouddhisme.htm">http://www.radio-canada.ca/par4/tran/bouddhisme.htm</a> (5 novembre 2006):

«Bouddha préconise la Voie du Milieu. Ni trop ni trop peu. (C'est la voie la plus difficile mais la plus efficace.). Les Quatre Nobles Vérités :

- Tout est douleur
- L'origine de la douleur est le désir / la soif (mot utilisé par le Bouddha) / les attentes
- La suppression du désir [...] supprime la douleur
- Il existe un chemin qui mène à la suppression de la douleur

Elle suppose une recherche au plan psychologique et une analyse systématique du psychisme humain. Tout ce qui « est » participe à une même conscience. Pour ce qui est du rapport avec les êtres humains, le respect de toute forme de vie se traduit par la compassion. Qui se traduit par la nonviolence. La compassion fait l'objet d'un travail considérable sur soi-même. Le Bouddhisme propose une doctrine ouverte : la vision peut évoluer en fonction de nouveaux concepts scientifiques. Mais il se trouve que les concepts fondamentaux de cette philosophie s'accommodent très bien de la physique moderne tel que ceux de l'impermanence et de l'interdépendance de toutes choses. L'essentiel est de bien comprendre la loi de cause et d'effet. « Notre destin est entre nos mains, il n'est ni dans celles de Dieu ni dans celles du Bouddha. »

La responsabilité de l'homme selon le Bouddhisme rejoint également la position d'Amir (1997) sur la sagesse. Il explique que par l'augmentation de la rationalité dans notre société l'équilibre des deux facettes essentielles de l'être humain, celles de l'action et de la contemplation, est gravement affecté. Il prétend que la sagesse est l'aptitude nécessaire pour concilier les systèmes contradictoires que sont la spiritualité et la rationalité. Cela signifie pour lui de revaloriser la religiosité sans retomber dans les pièges du passé que sont la domination de l'irrationnel là où le rationnel doit primer et de dissiper les malentendus existants entre la connaissance scientifique et la perception spiritualiste du monde. Enfin, ces dispositions ont pour effets également de responsabiliser l'homme contemporain envers l'humanité et la biosphère.

Dans les arts martiaux, le guerrier est un sage. La chanson « Le repos du guerrier », du compositeur É. Desranleau, interprétée par Mes Aïeux (2004), décrit son âme par les thèmes d'endurance, de courage, d'estime de soi, de débrouillardise, de contrôle de soi, d'orientation, de destin, de sensibilité et, finalement, d'harmonie. En d'autres mots, ce sont les qualités qui produisent de véritables citoyens. Les guerriers puisent en eux l'énergie et le jugement nécessaires pour définir le monde de demain. Plus concrètement, la pratique de formes de combat, d'enchaînements et de mises en

situation permet d'améliorer les réflexes, la souplesse, l'agilité, la force musculaire, la coordination, la précision ainsi que l'équilibre. Le taekwondo en est un exemple :

« Antidote contre le stress et l'anxiété, [...] Par l'opposition face à un partenaire, le taekwondo permet aussi à l'adepte de prendre connaissances de ses craintes naturelles face à la confrontation, d'augmenter sa confiance en ses habiletés et de développer l'assurance nécessaire en situation de conflit. [...] Il est en effet souvent observé chez les enfants une augmentation du niveau de concentration à l'école et une réduction de l'agressivité, probablement parce que le taekwondo permet de se dépenser, voir même de se défouler et ce, dans un environnement contrôlé et régi par des règles strictes. Grâce à cet encadrement où sont prônés la courtoisie, l'intégrité et le contrôle de soi, l'enfant est encouragé à développer une conception pacifique du monde, un bon esprit sportif mais d'abord et avant tout à comprendre les sens profond du respect de l'autre. L'enfant étant confronté à des situations où il est tantôt vainqueur et tantôt vaincu, il apprend rapidement à se mettre dans la peau de l'autre, et donc à le respecter. Cela permet aussi l'apprentissage de l'échec et la persévérance développant l'esprit groupe.» tout en <u>http://www.taekwondo-ste-foy.com/</u> (6 novembre 2006)

## 2. Le sublime

### Introduction

Selon les arts martiaux et le Bouddhisme, la douleur est essentielle à la vie. Les craintes naturelles envers la confrontation créent des émotions en relation avec cette douleur générant ainsi une esthétique, qui est celle du « sublime ». Nous nous exprimons souvent trop hâtivement sur la beauté des choses, en disant qu'elles sont belles. Pourtant l'esthétique du « beau » est en relation uniquement avec le plaisir. Elle peut se traduire par la douceur, l'ornementation, les bonnes proportions, la bonne convenance, l'harmonie tandis que le sublime explique l'attirance qu'on peut avoir

envers l'esthétique du laid fascinant, du terrible, de la frayeur ou de l'inconvenance. Par exemple les créatures monstrueuses dans les films ne correspondent pas à nos idées sur le beau, portant ils nous fascinent par l'émotion de pouvoir et de peur qu'ils dégagent. Pour ce qui est du paysage sublime, il impose ces mêmes émotions fortes par son hostilité et par une relation plus étroite avec la sensation d'une force naturelle puissante. Demandons nous alors : comment est-il possible de recréer c'est émotions en relation avec la douleur dans une intervention humaine ? Pour mieux comprendre cette esthétique, cet essai s'appuie majoritairement sur la *Recherche philosophique sur l'origine de nos idées du sublime et du beau* d'Edmund Burke, publiée pour la première fois en 1757. Un ouvrage encore d'actualité et qui est encore aujourd'hui, l'une des pierres fondatrices du sublime; un livre à succès qui lui a valu de nombreuses republications depuis sa sortie originelle.

## **Émotions naturelles**

La compréhension du sublime commence par celle de l'émotion générée par celui-ci. Les hommes ressentent souvent les mêmes émotions devant les mêmes paysages et il est possible d'y percevoir des constantes. Des constantes qui semblent répondre à des lois universelles. Selon Burke (1757), l'enfant naissant possède une curiosité qui demeure très active durant le reste de sa vie. Une faculté qui a pour effet de le sensibiliser à la nouveauté. Toute chose nouvelle qui agit sur son esprit est de nature positive à son développement. Le cerveau peut le percevoir comme un sentiment de douleur ou de plaisir. Cependant, un mélange peut se produire. C'est, selon lui, la sensation éprouvée lorsque nous sommes sauvés de justesse d'un danger, que nous ressentons un calme teinté de crainte ou encore, lorsqu'une passion se mêle à la terreur. Ce mélange est l'émotion qui gouverne le sublime et Burke (1757) la nomme « le délice ». C'est une émotion généralement agréable, car le plaisir est teinté par l'intensité de la douleur qui est l'émotion la plus puissante. En effet, car la douleur se rapporte à la mort, à la maladie, au danger et elle gouverne l'instinct de survie humain. Une attitude également remarquée chez les animaux, comme une obligation universelle à ne pas se laisser mourir. Comparativement à la douleur, le plaisir est un sentiment plus faible, car sinon l'homme voudrait à tout prix sa permanence et, par son éventuelle dépendance, il s'enivrerait d'un sentiment bonasse qui le mènerait, avec le temps, à sa perte. Tandis que la douleur, elle, de par sa nature n'encourage pas qu'on s'y plaise longtemps.

Ce n'est cependant pas uniquement pour sa conservation que l'homme semble être naturellement associé à la douleur, au plaisir et au délice. Il l'est également pour gouverner sa société. L'homme est un animal social et ses sentiments empêchent son indifférence envers les interactions avec ses proches et envers son obligation de perpétuer son espèce. En effet, la quête ou la perte d'un partenaire peut nous enivrer d'amour ou nous faire sombrer dans la folie. C'est un jeu émotionnel involontaire de plaisir et de douleur qui, lorsqu'il est bien dosé, devient délicieux. Même dans ses relations plus platoniques, l'homme ne peut vivre dans la solitude absolue, car c'est un état semblable à la mort. Selon Burke (1757), dans son ermitage prolongé l'homme ressent des doses de terreur le menant à la folie. Tandis qu'il est gré à ce qu'une solitude temporaire affecte l'esprit humain d'une douleur positive; une contemplation nécessaire à son bien être. Les rencontres successives, elles, sont porteuses généralement de plaisir qui nourrit le besoin de contacts humain. Donc, encore une fois, on peut conclure que l'action et la contemplation sont naturellement deux facettes essentielles à l'homme.

# Émotions naturelles : plaisir véritable

Comme exception à la règle, il est possible de ressentir un plaisir d'une intensité égale à celle de la douleur. Burke (1757) le nomme « plaisir véritable ». Ce plaisir est obtenu par l'accomplissement, l'atteinte de but ultime. En effet, Christian Marbach (1973) explique que l'homme cherche naturellement à mieux connaître la nature. Si nous le comparons aux autres animaux, l'homme primitif nu dans la forêt semble nettement désavantagé au point de vue de ses prouesses sportives. Il se démarque cependant dans sa capacité à raisonner les problèmes et à les solutionner à son avantage; ce qui le rend apte à l'innovation. Chacune de ces découvertes contribue à

l'élargissement du précieux répertoire humain. L'archivage de ces trouvailles peut être vu, selon lui, comme des bouts de rivière disponibles susceptibles à rejoindre, un jour, un fleuve de connaissances plus important; une sorte de recherche d'échappatoires. Dans cette quête effrénée, l'homme retrouve le sentiment d'avoir été créé pour penser. Guidé par une sorte d'instinct de survie, il devance le temps qui lui semble être porteur de problèmes, voire de désastres. Selon Marbach (1973), l'homme est craintif face à sa vision menaçante du futur incertain. Alors, nous ne devons pas nous étonner de ressentir un plaisir véritable devant la compréhension de choses qui semblent être porteuses de grandes vérités. Ce qui explique peut-être les propos de Roger Bastide (1997) lorsqu'il décrit l'homme comme une machine à fabriquer des dieux. C'est en fait, une des réactions naturelles de l'homme face à l'ignorance et la complexité de son environnement. L'accomplissement humain et l'intérêt de l'homme envers les connaissances et son environnement sont donc essentiels à sa survie et c'est dans cette voie qu'il est possible de ressentir un plaisir véritable.

#### Grandes vérités

Logiquement, plus la vérité trouvée sera importante et difficile d'accès, plus l'émotion ressentie sera intense. Ceci dit, les compréhensions les plus complexes de notre monde ne sont-elle pas du domaine de l'incommensurable ? Selon Burke (1757), les idées d'éternité et celles d'infini sont celles qui nous affectent le plus, et pourtant il n'est peut-être rien que nous ne comprenions aussi peu. Des concepts qui semblent nous côtoyer quotidiennement, mais qui ne se dévoilent jamais entièrement. « Certes, nous ignorons la langue du monde, nous ne connaissons d'elle que les diverses versions animiste, religieuse ou mathématique. » (Michel Serres (1990), p.69). Par exemple, la seule présence de formules mathématiques dans la nature révèle d'un plus profond mystère. Un mysticisme qui ramène souvent une pensée en relation avec une abstraction métaphysique. Selon Roger Bastide (1974) l'utilisation du mot « mysticisme » est trop popularisée, il le divise donc en deux sortes : un domestiqué et l'autre sauvage. La langue du monde de Michel Serres est sa définition du mysticisme sauvage, car par sa relation avec notre ignorance, il n'est jamais apprivoisé totalement.

Tandis que le mysticisme domestiqué est, par exemple, la religion dont l'explication de grands mystères se résultent souvent par qu'une simple intervention divine. Enfin, pour les philosophes du sublime, seul le mysticisme sauvage peut, de par sa nature incomprise et incontrôlable, produire un sentiment puissant de délice. Ceux-ci se contentent plutôt d'admettre la faiblesse de l'homme envers la compréhension de cette langue du monde, car ils savent que sa rationalisation à pour effet d'estomper l'émotion. Cela explique pourquoi les auteurs Kant et Lyotard se gardent de ne pas le domestiquer en fabricant des recettes à émotions sublimes. Dans certains cas, la nature de l'émotion produite dans les deux mysticismes paraît semblable, ainsi il y a seulement l'interprétation et l'intensité émotionnelle qui semblent changer. Ce qui prouve que « la contemplation de la nature peut déterminer, aussi bien que les représentations religieuses elles-mêmes, une espèce d'extase laïque [...]» (Roger Bastide (1974), p.17). Une extase provoquée par une vision sublime de cette nature.

### Le sublime naturel

Concrètement, le sublime est ressenti devant une représentation d'un spectacle ou d'un objet, dont tous nos mouvements sont affectés par un degré d'horreur. Dans un ordre croissant d'intensité, Burke (1757) traduit ce sentiment par le respect, la vénération, l'admiration et finalement l'étonnement. C'est une émotion qui dégage davantage de pouvoir que de beauté. L'exemple le plus classique du sublime naturel est la sensation éprouvée lorsque nous sommes au sommet des montagnes alpines. Le sentiment s'explique, par un sentiment de douleur produit par la peur que l'observateur ressent devant la hauteur et le caractère hostile de l'endroit, tandis que le plaisir est ressenti devant le spectacle et le fait qu'il n'est pas vraiment en danger là ou il est. S'il devait subir la chute, le plaisir disparaîtrait ainsi que l'émotion du sublime. De plus, cette vision du paysage vaste affecte l'esprit d'un calme solennel par l'instance d'une force tranquille. La symbiose semble parfaite entre l'objet et le sujet. Les caractéristiques hostiles produites par les angles violents et le gigantisme de la pierre sont celles de l'objet, tandis que, la sensation d'être devant une des manifestations les plus extrêmes de la force naturelle est celle du sujet. La représentation de ce

mysticisme sauvage sur la perception d'une force immatérielle à pour effet d'exprimer un sentiment curieux qui, selon Burke (1757), s'apparente au sentiment de vertige. Un délice qui est créé par la fuite infinie de nos pensées vers l'absence de réponses et la crainte de l'homme face aux puissances qui lui est absolu. L'explication rationnelle des géologues sur la formation rocheuse aurait pour effet d'estomper cette émotion naturelle. Comme quoi, généralement les connaissances estompent les émotions intuitives et que l'étonnement ressenti le plus fort ne passe pas nécessairement par l'analyse. Un débat existe, cependant, et plusieurs sont d'avis que les connaissances bien comprises peuvent avoir l'effet inverse. Le sublime devient extrêmement subjectif, car les émotions peuvent quelque peu différer selon la sensibilité des gens. Donc nous pouvons en déduire que comme le sublime est avant tout du domaine émotionnel, il ne peut exister qu'en relation avec l'homme.

## L'origine de l'art

Selon Rudolf Steiner (1925), c'est dans la compréhension de ces forces naturelles et universelles qu'est l'origine de l'art. La représentation schématique de ces lois subtiles qui, lorsqu'elles sont palpables, font vibrer les cordes sensibles ne notre âme; elle qui est aussi originaire de cette force. C'est selon lui par ces émotions que peut ou semble pouvoir s'élever l'homme vers quelque chose de supérieur à lui-même. Cependant, Burke, propose la réflexion sur l'impossibilité de refléter par un objet humain la même puissance émotionnelle que peut le faire un objet naturel. Du fait que la représentation humaine ne sera toujours qu'une banale réplique de l'émergence naturelle espérée. Une problématique à laquelle Baldine Saint Girons s'oppose:

« Sans doute l'idée de modèle et de copie nous gêne-t-elle aujourd'hui, mais l'erreur serait de couper les liens entre l'image et son Autre. Une peinture représente toujours autre chose et plus qu'elle-même. Un tableau s'inscrit, certes, dans une série de tableaux; mais il a aussi des référents extra artistiques, et d'abord dans la nature, dont il constitue une nouvelle forme de représentation. » (Saint Girons, 1998, p.37)

Ce qui veut dire que c'est davantage par le sujet que peut souvent s'exprimer l'émotion sublime de l'objet artificiel. Par exemple, les pyramides d'Égypte sont sublimes parce qu'elles prouvent l'extraordinaire avancement culturel auquel était arrivé cette civilisation. Les monuments encore visibles expriment un sujet qui communique avec les qualités intrinsèques de l'objet. Un sujet que même l'homme ignorant d'histoire peut ressentir en s'étonnant devant une pyramide de cette dignité et visiblement inhumaine, mais pourtant fabriquée par l'homme. Donc nous pouvons dire que même s'il est intuitif, le sujet est essentiel à l'émotion forte. Il suffit de comparer l'émotion dégagée par une pyramide construite dans un festival par des bouteurs pour voir que l'émotion n'est pas la même. C'est une question d'équilibre comme le fait remarquer Saint Girons :

« Et son génie [(en parlant de Burke)] consiste à maintenir chaque fois un équilibre tel entre l'objet et le sujet que leurs qualités semblent en quelque sorte s'échanger: si les propriétés naturelles des choses nous plaisent de façon presque mécanique, on peut surprendre leurs effets dans les symptômes physiologiques [...] ». (Saint Girons, 1998, p.41)

C'est dans cet équilibre qu'un objet minuscule peut être sublime. « Burke reprochera, en effet, vivement aux peintres, aux sculpteurs, aux jardiniers paysagistes et aux architectes, de trop souvent confondre le sublime et le gigantesque, la grandeur réelle et la grandeur d'artifice ou encore la grandeur physique et la grandeur esthétique. » (Saint Girons, 1998, p.38). L'objet est aussi grand que l'illusion qu'il fait paraître. Salvador Dali (1958) disait dans une interview disponible sur le site Internet www.radio-canada.ca que le secret de la réincarnation peut se trouver dans un choufleur. Après observation, il est vrai que son étrange composition morphologique exprime un certain mysticisme sauvage. Son corps indéfiniment divisible suscite la même réflexion que pour le déploiement rocheux des montagnes alpines sur la puissance de la force créatrice. De sa croissance logarithmique, le chou-fleur, ramène l'idée de la présence de lois naturelles et universelles. Sa logique de croissance ne

semble pas avoir de limites physiques et sa complexité exprime un sujet curieux. Vu sous cet angle, il est vrai que ce légume peut mystifier les gens et de par sa relation avec l'infini; on peut y voir la réincarnation, un concept de la même famille.

#### Le sublime culturel

La précédente affirmation sur le chou-fleur peut vous faire déduire que tout ce qui existe peut, avec effort, être vu d'une façon sublime. En effet, le sublime agit comme un filtre qui permet de voir le monde sous un autre angle. Cependant, certains objets transmettent plus naturellement l'émotion du délice. Si le sujet devient trop disproportionné avec l'objet, la force du sublime disparaît. L'objet sublime comporte certaines constantes qu'il est possible de mieux cerner. Un exercice qu'a fait Burke avec son exploration à partir de son « investigation sévère et attentive des lois de la nature », mais surtout, à l'aide « d'un examen diligent des passions qui agitent nos propres cœurs » et dans « la revue minutieuse des propriétés des objets que nous savons par expérience influer sur ces passions » (Saint Girons, 1998, p 22).

### Le pouvoir

Afin d'imager le sujet prenons l'exemple de la vision d'un féroce rhinocéros chargeant; un animal qui est discutable du point de vue de sa beauté, mais qui suscite du moins le respect par l'idée de terreur qu'on y rattache. Cette peur est conditionnée par le physique de l'animal, mais surtout par son pouvoir immatériel exprimé par sa posture, sa fierté, sa confiance en soi et le mystérieux couronnement de sa corne effilée; comme si des lois naturelles l'encourageaient à charger. Selon Burke (1757), le pouvoir ressenti est essentiel au sublime et il est associé à la peur; donc à la douleur. Le pouvoir naturel est obtenu par la force sauvage, la violence et la terreur. Tandis que le pouvoir institutionnel lui est obtenu par une crainte respectueuse, un inconfort, un malaise ou une gêne. « Chaque fois que la force est seulement utile et employée à notre bénéfice ou à notre plaisir, le sublime fait défaut; car rien ne saurait nous être agréable s'il n'est conforme à notre volonté, c'est-à-dire s'il ne nous est soumis : toute

conception grandiose et importante est alors exclue.» (Burke, 1757, p.113). Rappelons-nous sur ce sujet les notions de mystère domestiqué et sauvage de Bastide, dont seul le sauvage est réellement associé à la douleur. Cependant, précisons que la religion comporte une expression possible du mystère sauvage dans la conception du Dieu lui-même. C'est une force à laquelle personne ne peut résister et dont l'image peut faire trembler. La représentation de la divinité est souvent faite par ce que la nature comporte de plus terrible. Comme par exemple des tempêtes, des volcans, des tremblements de terre et des éclairs. Cela à pour effet de renforcir la crainte et d'augmenter la solennité de l'événement. Selon Burke (1757), la force divine fait ressentir le pouvoir, la sagesse, la justice et la bonté; ces notions nous ramènent donc à l'exiguïté de notre nature et elles dépassent les bornes de notre compréhension. Ce sont des notions à interprétation infinie et abstraites, devant lesquelles l'homme ne peut que ressentir un respect.

### L'infini

L'infini est, selon Burke (1757), le meilleur critère du sublime. Il provoque la fuite de la pensée vers une sorte de néant. Le vertige ressenti dans la libre projection de l'imagination additionne les objets d'un sujet supérieur qui les rend mystérieux. Cette propriété contemplative peut être produite par des perspectives qui semblent sans fin et devant la longue succession de bruits d'une cascade. En effet, la chute d'eau sans fin peut être contemplative par le rappel du temps qui file créant ainsi un sentiment d'éternité. De plus, le caractère vaste d'un objet peut être vu par l'infiniment grand, l'infinie addition, mais encore, par l'infiniment petit et l'infinie divisibilité. Rappelons l'avis de Burke (1757) sur les idées d'éternité et d'infini qui sont de celles qui nous affectent le plus, et pourtant celles que nous comprenons le moins. Demandons-nous si ce n'est pas justement cette ignorance qui provoque notre admiration et notre excitation envers ces concepts? Comme si nous ressentions une angoisse face à cette privation et qu'il nous fallait combler à tout prix le vide de connaissances.

## La privation

Pour Burke (1757), toutes les sortes de privation sont grandes, car elles sont toutes terribles. Il parle de la vacuité, de l'obscurité, de la solitude et du silence. Je rajouterais à ce tableau l'ignorance. Le délice est provoqué par une angoisse teintée d'un calme. Le vide ou l'absence ainsi mis en valeur nous interroge sur ce néant. Affectant ainsi notre curiosité sans bornes et laissant libre cours à notre imagination. Ce néant explique peut-être la préférence de Burke envers la soustraction plutôt que l'addition en disant que le précipice prévaut sur le potentiel sublime de la montagne. De plus, cette verticalité laisse le potentiel du vaste terrain plat derrière; ce qui semble être le résultat d'un plus grand inconfort de l'homme face la tension généré par des objets qui le fait sentir petit. À plus petite échelle, la verticalité des forêts peut procurer cette expérience. Les arbres tissent leur espace dans le ciel d'un geste déployé vers le haut et dématérialisé graduellement qui surplombe les humains. On peut y voir une perspective sans fin par l'élan de sa forme extériorisée et le sentiment de vulnérabilité ressentit par l'homme face aux ramifications qui l'engloutissent. De plus, plus les arbres ont la capacité à contrôler la lumière du soleil plus la sublimité se fait sentir. En effet, l'obscurité estompe les détails et donne l'abstraction nécessaire à l'imagination. Selon Burke (1757), l'imagination est la faculté de notre esprit qui génère le plus d'émotions fortes. Un phénomène souvent exploité par le flou que les artistes utilisent comme un « effort sur ne pas passer le créateur d'une image peinte par une main trop humaine; le spectre, dérisoire et fugace, d'une acheiropoièse entr'aperçu » (Monfort, p36). Un flou artistique qui puise ses forces du mysticisme sauvage. Ce qui explique peut-être la préférence de Burke envers les surfaces rugueuses et irrégulières à celles du potentiel sublime des surfaces lisses et polies; une irrégularité qui est moins humaine.

Du point de vue de l'architecture sublime, elle doit rechercher cette liaison avec le mysticisme sauvage. Dans l'ambiguïté de sa construction humaine, elle doit souvent utiliser la supercherie pour stimuler l'imagination de l'observateur. Par exemple, dans l'illusion d'infinis. Ces infinis artificiels peuvent se traduire par la suppression de l'ornementation et la répétition du même détail, par des élans architecturaux qui

proposent des continuités dans l'imaginaire par des projections sans fin. Les bâtiments sublimes sont d'ordinaire ceux qui ont un besoin d'exprimer un pouvoir. On constate ce besoin dans les bâtiments religieux, gouvernementaux et militaires. Le pouvoir peut être ressenti de plusieurs façons comme par exemple par l'inertie de la lourdeur des matériaux dont la perception peut être accentués par une méthode d'assemblage par empilement. Ou également, par des formes déployées qui contiennent un volume plus grand que ses limites physiques. Il faut savoir qu'en nous enlisant dans la description laborieuse d'exemples nous essayons de domestiquer le sublime en fabricant des recettes qui ne font que le banaliser. Il faut garder à l'esprit que le sublime est un état d'âme et qu'il y a une infinie possibilité de le matérialiser.

#### **Conclusion**

La nature crée des paysages sublimes donnant naturellement le sentiment du délice dans le cœur des hommes. Cela se traduit souvent par « une somme d'étonnement béat et de cris d'admiration propres aux émerveillements touristiques » (Monfort, 2004, p37). L'étude ces paysages permet de mieux comprendre les caractéristiques de notre monde. Cependant, le sublime est une curieuse connaissance qui semble impossible à circonscrire. Une sorte d'utopie que poursuit l'artiste envieux de produire les mêmes effets avec ses œuvres. La présence de cette étude sur le sublime en relation avec l'espace d'un dojo vient de la volonté d'innover l'espace sacrée qui est souvent associé à des méthodes de conceptions ésotériques. Tandis qu'il est clair que tout bâtiment religieux recherche cette sublimité pour faire vivre la crainte utile à faire croire au pouvoir divin. Par exemple, dans le ploiement des cathédrales gothiques ou dans l'étrange composition menaçante de la Sagrada Familia, de Gaudi.

# 3. Espaces sacrés

#### Introduction

Le terme de sacré est, chez plusieurs, intuitivement associé à la religion. Le choix de cet essai de faire côtoyer le sacré avec les arts martiaux découle de cette volonté de sensibiliser le lecteur sur cette notion. L'annulation de la présence de Dieu derrière les idées architecturales permet de mieux cerner les véritables composantes sensorielles qui produisent une architecture favorisant la contemplation. Ce sont par ses idéologies, ses traditions et son mode de vie que les arts martiaux proposent de s'imbiber de spiritualité. L'adepte devient alors confronté à quelque chose de supérieur à lui-même, la grandeur de la discipline, par l'emploi de symboles et de rituels. Le but est de rendre le sérieux nécessaire à la pratique : une rigueur sans laquelle ces arts de combats n'auraient pu naître. L'architecture sacrée du dojo rend plus crédible ces rituels et amplifie la foi de l'adepte envers les convictions de la discipline. De plus, les arts martiaux sont un bon exemple de l'enseignement de l'utilité de la rigueur comme une nécessité à la maîtrise de toute chose.

L'homme utilise l'architecture sacrée afin de se rapprocher de la divinité. Cette recherche d'exprimer sa spiritualité est une activité humaine universelle. Plus concrètement, l'architecture sacrée est une façon de mettre en valeur les phénomènes naturels qui sont essentiel à la vie humaine. Par exemple, plusieurs temples sont dédiés à la fécondité (la continuité de l'homme sur terre) et ils symbolisent dans leur enceinte, par des dessins et des statues, les deux sexes humains. D'autres sont dédiés au soleil; originaire de toute vie sur terre. Et finalement, la douleur, dont l'importance a été précédemment expliquée dans cet ouvrage. La relation entre le phénomène et le bâtiment culte prend plusieurs formes adaptées à chacun. Malgré l'idée de l'image souvent monumentale que l'on s'imagine intuitivement, certaines splendeurs modestes peuvent avoir le même effet. La qualité divine ne réside pas dans sa permanence, mais dans la concentration du sacré qu'il permet ou matérialise. Par exemple, l'éternité peut en effet être exprimée par la pérennité des matériaux ou par une régulière destruction

d'une construction éphémère. En généralisant l'espace sacré, « on court toujours le risque de retomber dans les erreurs du XIXe siècle, et notamment de croire, avec Tylor ou Fraser, à une réaction uniforme de l'esprit humain devant les phénomènes naturels. Or les progrès de l'ethnologie culturelle et de l'histoire des religions ont montré que ceci n'est pas toujours le cas, que les « réactions de l'homme devant la Nature » sont plus d'une fois conditionnées par la culture, donc par l'histoire. » (Mircea Eliade 1907, p.19). Il est donc nécessaire d'adapter l'architecture sacrée à ses usagers, afin d'y accentuer leur appartenance. Cependant, il existe certaines grandes lignes directrices qui composent le sacré dont les prochains paragraphes traiteront.

#### Architecture et cosmos

Dans le but d'ouvrir l'esprit des adeptes sur la grandeur de l'univers, l'espace sacré tisse des liens avec le cosmos. Encore une fois, il faut voir plus loin que dans la qualité intrinsèque du bâtiment et d'y trouver les phénomènes dont le bâtiment fait référence pour y parvenir. Que ce soit par des symboles ou des orientations, il existe plusieurs méthodes de rejoindre le cosmos, comme notamment de sentir la course du soleil dans un espace intérieur, donnant ainsi la sensibilité du bâtiment à un alignement célestes et à la perception du temps qui passe. L'adepte est donc confronté au cosmos par le dialogue entretenu par le bâtiment avec les modèles, les structures et les alignements de l'univers. Dépendamment de la stratégie, le choix du site est important et il permet des dimensions mythiques ou perceptuelles. La forêt sauvage, tout comme le promontoire, permet l'émergence de la nature ou la création d'un pilier cosmique. Un pilier cosmique est la matérialisation des liaisons entre les cieux, la surface terrestre et les profondeurs. Une symbolique qui puise sa force dans les événements verticaux que nous observons, par exemple, dans la montagne, dans le totem ou dans la flèche gothique. L'espace devient ainsi narratif par la succession d'événements utile à livrer le message et il se hiérarchise selon un modèle qui suit une logique qui semble issue de lois universelles. Rappelons-nous les recherches sur les proportions du nombre d'or dans la nature et celle des églises dont les espaces suivent la même disposition que les organes dans le corps humain.

### Dimension sacrée et sociale

La dimension sacrée des peuples se conditionne avec leur mode de vie et leur culture; ce qui multiplie les modèles des architectures sacrées. Le peuple Inuit considère leur Igloo sacré, car cette habitation est étroitement reliée à leur survie. En effet, l'habitation peut être vu sacrée par la protection vitale qu'elle procure mais également par les activités pratiquées à l'intérieur. C'est un espace où l'on se nourrit et où l'on dort afin d'assurer notre survie. Toutes ces activités vitales peuvent être dites sacrées lorsque qu'elles sont pratiquées avec une dose de privatisation. Autrement dit, le sacré doit se démarquer du profane par sa rareté, par son isolement ou par un rituel. Chaque instant dédié à une activité doit être consacré à elle seule. C'est une recherche de pureté qui peut se traduire architecturalement par la division des espaces, chacun adapté à sa fonction. Nous pouvons également voir cette structure dans les sociétés religieuses où la hiérarchie dans le rôle des membres détermine le pouvoir de chacun. Cette société est généralement divisée en trois parties dont les maîtres, les adeptes et la relève. Un système tripartite dont chacune des parties est essentiel à l'enseignement de la doctrine.

Rudolf Steiner (1925) trace, des exemples de relation entre l'espace religieux et la culture de son peuple. Chez les Grecs, il était question de vivre le quotidien avec une vision constante de leurs temples surplombants le paysage. Les sanctuaires de l'Acropole d'Athènes, par exemple, symbolisent les maisons des dieux vénérés par les Grecs, soit Athéna, Poséidon et Zeus. Ce sont des espaces complètement cloîtrés et inaccessibles au profane. Cet espace intérieur sombre et bien gardé a pour effet de susciter l'imagination du profane envers ce qu'il ne peut pas voir. Le mystérieux contenu caché dans l'ombre additionné du mythe rend la religion plus crédible par une constante tension dont provoque la présence du temple dans le village. Juché sur le promontoire et d'une architecture colossale, les temples s'imposent dans le paysage avec leur pesanteur qui semble retenir la montagne de rejoindre le ciel, affirmant ainsi la dualité entre les cieux et les ténèbres. La peur de se faire foudroyer advenant une

profanation rendait ces lieux utiles pour entreposer les trésors, c'était entre autres le cas du Parthénon, une véritable chambre forte pour l'époque: <a href="http://fr.wikipedia.org/wiki/Parth%C3%A9non">http://fr.wikipedia.org/wiki/Parth%C3%A9non</a> (6 novembre 2006). Les temples sont donc un symbole de protection et de pouvoir, où la supercherie fait croire à la demeure du dieu vénéré.

En revanche, selon Steiner, l'espace religieux des civilisations monothéistes se résume en une salle de rassemblement utilisée par le peuple afin de se sentir en liaison avec le dieu vénéré (église, mosquée, cathédrale et basilique). L'architecture est maintenant un moyen de communication utilisant la lumière, l'art et les formes géométriques sont utilisées afin de favoriser une expérience du sacré. Alors que maintenant nos églises sont vides, Steiner propose de revoir l'espace sacré.

En se servant de ces archétypes, Steiner propose dans une suite logique, sa nouvelle interprétation de l'espace religieux. Il propose un espace qui soit le reflet de la conscientisation d'un peuple envers le « moi intérieur ». Brièvement, sa proposition schématise la relation entre l'homme et son cosmos. Son premier projet de Goethéanum se compose concrètement de deux coupoles subséquentes de proportions différentes, une intériorisant l'homme vers son corps et l'autre plus élancé vers l'extérieur symbolisant sa conscience supérieure. Par déduction, même si la bâtisse est conçue pour un regroupement de personnes, son intention de design évolue vers l'individu, donc elle propose maintenant une réflexion plus explicite sur l'homme et sa responsabilité envers l'univers. Cette individualisation rend l'expérience plus rationnelle et elle rend, également, l'espace indépendant de l'ancienne obligation de répondre à la masse.

## Consécration de l'espace

Les rites et les cérémonies sont normalement utilisés pour consacrer les espaces. Toujours dans le but d'augmenter l'attention des adeptes à l'action entreprise et de ne pas les perturber par des pensées impures, les actions comme prier, danser, saluer et se vêtir d'un habit spécial contribuent à mettre en valeur l'action et à se mettre dans un état d'esprit stable. Des limites physiques et psychologiques doivent séparer les espaces dédiés à chaque activité. Il faut porter une attention particulière aux seuils des portes qui transfèrent les adeptes dans différents mondes. Il faut également hiérarchiser les espaces par la création de centre où sont pratiquées les actions les plus importantes. La procession et le pèlerinage encouragent un cheminement personnel de l'adepte; une préparation utile pour l'action. C'est une dose de contemplation favorisée par des chemins, des cours, des événements et même des labyrinthes. Le type d'architecture et les traditions démontrent la pérennité de l'organisation à travers les années. La liaison à l'histoire, ainsi exprimée, additionne au projet la poursuite de l'utopie vers le perfectionnement de l'homme.

# **4.** Le projet (voir cartes, dessins et photos en annexe)

### Le site

L'emplacement du dojo est un terrain boisé de l'Université Laval en raison de la grande accessibilité offerte par la centralité de l'université dans l'arrondissement de Sainte-Foy à Québec. En effet, le campus est desservi par l'autoroute Robert-Bourassa à l'ouest, le chemin Sainte-Foy au nord, le boulevard Laurier au sud et le boulevard René Lévesque à l'est; les artères routières les plus importantes de Sainte-Foy. La présence du Campus est en majeure partie responsable du développement des quartiers d'habitation environnants situés plus principalement dans les zones nord et est. Durant l'année 2005, l'établissement enregistrait plus de 38 000 étudiants. À ce nombre s'ajoute, la proximité des cégeps Sainte-Foy et Garneau qui contribue également à attirer une population jeune et dynamique dans ce secteur. L'implantation du dojo à

proximité de cette clientèle a comme dessein de contribuer à la vie étudiante et d'être fréquenté quotidiennement.

L'université Laval est soucieuse de la qualité de vie de ses occupants en promouvant un campus vert et ouvert. Exempté des règlements de la ville, le plan directeur de l'université contrôle le développement urbain sur son territoire. Planifié initialement autour de deux grands axes essentiellement piétonniers, l'aménagement favorise les espaces vastes gazonnés et la protection des boisés naturels.

Le boisé restant le plus remarquable et le moins morcelé de tout le campus se situe actuellement à l'arrière du pavillon Louis-Jacques Casault. Il est, de tout le campus, le seul à offrir l'impression d'être véritablement en forêt par sa capacité à faire oublier la ville à l'aide de la densité d'arbres élevée et d'un caractère sauvage accentué. Conscient de sa valeur pédagogique, l'Université en fait symboliquement don, en 1985, à la faculté de foresterie et de géomatique afin d'en commémorer le 75<sup>e</sup> anniversaire de fondation<sup>1</sup>. L'entretien y est assuré par la coupe d'arbres morts, l'élargissement des sentiers pour la sécurité des occupants et le drainage systématique de l'eau pour éviter la création de mares<sup>2</sup>. Ces interventions humaines ont pour effet d'améliorer la qualité et la santé du boisé. Le site confronte une seconde problématique en ce sens où il n'est ni un espace vert protégé ni un espace public aménagé. Il souffre de ce fait d'une absence de vocation qui a eu raison, jusqu'ici, de plusieurs soustractions de sa superficie.

La zone nord-est du campus est maintenant sujette à l'étude pour y construire un quartier résidentiel étudiant. Le dépôt à neige et le terrain de pratique pour golfeurs seront supprimés afin d'y privilégier des blocs appartements de moyenne densité. Il est prévu de conserver les boisés existants afin de faire profiter aux habitants du calme

<sup>1</sup> SOURCE : CORMIER Pierre et Anick LIBOIRON (1991), Les boisés de la cité universitaire, travail réalisé dans le cadre du cours Aménagement des boisés urbains FOR-15478, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval, p.30.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> SOURCE: HAMANN Jean (2002), « Boisés en sursis? », Au fil des événements, 18 avril 2005, www.scom.ulaval.ca

paisible de ces lieux. Cependant, la vocation du boisé ne prévoit pas changer et l'opération projetée a pour effet de ceinturer le site en l'encadrant de voiries. L'insertion des dojos en système pavillonnaire joue le rôle de filtre qui crée une transition progressive du milieu bâti au milieu naturel. Une harmonie qui attribuera une nouvelle vocation au boisé qui est en symbiose avec les activités contemplatives du projet et qui simplifiera également l'exploitation de cette richesse forestière par l'aménagement d'équipements respectueux de l'environnement, comme les sentiers dirigés et surélevés. Ces sentiers adaptés à l'irrégularité du site permettent de vivre cet environnement dont il est impossible aujourd'hui d'y marcher autre que dans les deux larges corridors qui le traverse. Il est donc considéré comme un passage dont les dimensions des chemins nuisent à la qualité du micro climat.

## Le projet

En continuité avec l'axe bâti du l'université Laval sous le thème de la relation entre le corps et l'esprit, le boisé termine cette axe en délimitant un espace carré de 50 625m². Délimité par une enceinte subtile composé d'un talus de 3m de large dont des arbres colonnaires d'une essence différente, l'érable rouge, sont plantés pour contraster avec le feuillage existant des boulots et des chênes. À l'intérieur, le complexe vise la formation de vrai guerrier en leur offrant la possibilité d'évoluer dans une gradation de trois étapes consécutives. C'est un cheminement personnel dont la première étape sert à la mise en forme et à la documentation de l'initié. Ce bâtiment plus imposant sert également d'entré au site et permet l'organisation du complexe en regroupant les fonction plus administratives. La seconde et la troisième étapes sont les dojos, plus petit, qui s'insère dans la forêt pour une formation intime entre les adeptes et leur professeurs.

### Le transfert

Ce premier bâtiment annonce l'entrer du boisé, il sépare, de son épaisseur, le monde sacré du monde profane. Face au futur quartier étudiant, ce bâtiment d'une

hauteur légèrement plus haute que ses voisins, prend possession du boisé sur tout sa largeur en s'associant à l'enceinte d'érables rouges et au bassin de rétention des eaux pluviales déjà espéré par le projet d'habitation projeté. La façade principale étant au nord, la course du soleil place le bâtiment à contre-jour afin de retrouver la poétique de l'architecture des ombres. La grande façade simplifiée et massive est mystifiée par une petite ouverture accessible seulement par une mince passerelle; intriguant ainsi l'observateur et lui indiquant le début d'un cheminement personnel. Le déploiement triangulé accentue l'ombre par la formation d'un porta faux menaçant qui vient engloutir celui qui pénètre. Une architecture voulue pour faire peur afin de faire sortir le courage de l'aventurier. Les panneaux de Tombasil qui composent la façade sont d'un alliage 57 % de cuivre et 43 % de bronze blanc. Le métal en fusion déposé sur un lit de sable provoque des minis explosions par son contact avec l'humidité qui texture le panneau de cratères semblant combattent avec la matière et, qui sont, de grosseurs infiniment différentes. Les panneaux de 2m x 1m reprend la grandeur d'un tatami anciennement utilisé comme système de mesure japonais. La suppression de l'ornementation et la répétition des panneaux qui tapissent la surface donnent une simplicité sombre mi-métallique et mi-minérale additionné des reflets de la lumière sur l'eau.

Sur la face opposée, le bâtiment est majoritairement vitré sur 4 niveaux afin utiliser, par la vue et l'ouverture des fenêtres, la qualité des ambiances contemplatives offerte par la forêt. Les circulations sont concentrées dans un atrium adossant la façade nord, permettant un puit de lumière modulé par une structure en bois qui se dégrade vers la pointe sombre qui termine le bâtiment; une sorte pointe vers l'obscurité; le néant. La triangulation des espaces crée un inconfort par la tension généré, par les violentes pointes, sur l'occupant. La toiture permet de lire un déploiement naturel encadré dans un volume rigide rectangulaire; comme quoi le sacré ordonné intègre le sublime. Une symbolique depuis longtemps exprimé par la circonscription d'un cercle dans un carré; le cercle exprimant le domaine divin irrationnel et le carré exprimant le domaine humain rationnel. C'est une logique qui se trouve subtilement partout dans ce

projet et qui démontre la maîtrise d'une énergie violent, comme le propose les arts martiaux.

Le hall d'accueil au niveau 1 contrôle l'accès aux autres étages par la présence d'un poste de gardien. Ceux qui veulent s'entraîner doivent descendre, par un escalier, aux vestiaires situés niveau 0. On y trouve la salle de mécanique ventilation, mais également des casiers, des toilettes et des saunas où l'on peut se préparer pour l'entraînement. Il faut ensuite rejoindre une rampe, située dans l'atrium, qui donne accès, au niveau 1, à 3 tatamis de combats libre pour, finalement, aboutir à un mur honorifique sur deux étages. Le reste du niveau 1 est un espace de musculation. Le niveau 2 est une mezzanine réservée aux appareils de conditionnement physique, comme par exemples des vélos stationnaires toujours orientés vers la vue de la forêt. On y trouve également un généreux espace d'entreposage pour les engins d'entraînement dont on ne se sert qu'occasionnellement. Le niveau 3 est un espace administratif utile pour les bureaux des professeurs et à l'évolution du comité responsable à l'organisation d'événements spéciaux. Dans la partie plus à l'est, on y gère des archives et on y trouve une salle de projection de films et des toilettes. Des facilités qui sont aussi accessible, par un escalier, aux usagées du centre de documentation qui se trouve au 4<sup>e</sup> niveau. Sur ce niveau le plus haut, on y consulte une bibliothèque et une médiathèque sur les techniques de combats de différents styles d'art martiaux et plusieurs ouvrages didactiques sur l'art de la guerre. À ce niveau, l'ouverture des fenêtres est grande, pour favoriser le contact avec la ligne horizontale que forme l'extrémité des arbres et le bruit des feuillages qui ajoute à la valeur contemplative des postes de lecture situés le long de façade vitrée.

À l'extérieur, deux sentiers sont proposés. Un circulaire de 200m de rayon qui ceinture le site et qui sert de parcours d'entraînement ponctué d'obstacles comme des murs franchissable avec des cordes, des marches de précision sur des rondins et dans des pneus. L'autre est une procession donnant accès aux dojos dans le centre de la forêt. Il permet de vivre cet espace contemplatif composé de feuillus assombrissant l'atmosphère et de végétations sauvages comme les champignons et les fougères. Ce

chemin surélevé construit en planches de bois étroites encourage le cheminement personnel vers les lieux de pratique.

## Les dojos

Les dojos sont des temples où les enceintes se multiplient pour donner de l'importance aux tatamis. Que ce soit des murs, des espaces, des lignes de colonnes des changements de matériaux ou simplement des tracés sur le sol, tout ceinture le centre où se dresse le mur honorifique en béton. Ce mur doit être salué avant d'aller sur le tatami. Le béton symbolise l'histoire et la solidité par sa matière et en contreventant la structure de bois qui se déploie vers le ciel; c'est normalement sur ce mur qu'est affiché une photo du maître suprême de la discipline. Le mouvement circulaire des 4 pentes du toit crée des puits de lumière qui suivent la course du soleil d'est en ouest. Le changement des rayons du soleil, durant la journée, lie le projet avec le temps et les saisons et la lumière émotive sacralise le mur. Les vestiaires sont agrémentés d'une entrée mise en valeur par une série de poteaux, par une mince passerelle et par l'ouverture protégée par le repli du mur en pierre. C'est dans cet espace qu'a lieu le rituel de se purifier, avant le combat, d'un habit spécial : le kimono (qui est généralement blanc ou noir). L'espace central est en bois pour rester dans l'esprit de la nature et du boisé, mais également pour l'ambiance acoustique. L'espace entre les planches absorbe les ondes sonores afin de privilégier les sons courts et secs. Ces sons, contrairement à ceux qui résonne ou ceux qui ont de l'écho, favorisent le caractère intime du lieu. Le deuxième niveau dans la toiture est accessible par des escaliers et il permet de séparer l'espace des observateurs à celui des combattants. Il est agrémenté de deux espaces contemplatifs modélisés par les pentes du toit qui permettent une vue, surélevée, dans la forêt. L'extérieur de la large toiture carrée surplombe l'arrivant en assombrissant la lumière autour du temple pour accentuer ce contraste de la lumière tamisée par le feuillage de l'extérieur et l'éclairage direct des puits à l'intérieur. Le revêtement en toiture est en tôle en aluminium ionisé noir afin de suivre cette logique de lumière et pour créer un effet de cheminée provoqué par la chaleur dégagée qui ventilera naturellement l'intérieur; une ventilation qui est quasi inexistante dans les forêts denses.

En fait, les dojos se lient un peu avec la vision de l'architecture sacré de Steiner; en utilisant la stratégie de privatisation de l'espace des temples et le déploiement vers le ciel des églises dans le but d'un travail sur le moi intérieur. L'adepte peut évoluer dans sa maîtrise de la douleur en montant de grade (couleur de ceintures) et en accédant au deuxième dojo. Il est identique au premier, seulement il est situé un peu plus loin et ses revêtements sont plus bruts et plus sombres. Deux caractéristiques en lien avec la douleur qui rendent le paysage hostile permettant ainsi la mise en valeur le courage du guerrier.

# 5. Le programme

Espaces administratifs – salle de réunions

Petite bibliothèque et médiathèque

Bureaux

Archives

Salle de projection

Salle de lecture

Postes informatiques

## Les dojos Bâtiment d'accueil Vestiaires Vestiaire **Toilettes Toilettes** Douches **Douches** Mécanique ventilation Sauna Mécanique ventilation Dépôt Hall d'entrée Portique d'entrée 3 Tatamis junior (étirements + frappes) Tatami (grandeur internationale) Aire de Musculation Mur honorifique Conditionnement physique Entreposage d'équipement

### 6. Constat

Le projet étant extrêmement passionnant et cohérant, je suis heureux de mettre investie dans cette démarche. La recherche théorique peut à mon avis diriger tous les futurs projets de dojos. Elle m'a permis de développer mes concepts et de ordonner mes idées. Pour ceux qui voudrait s'en inspirer pour un projet ou une thèse semblable, noté les points suivants.

- Le diamètre de 200m du parcourt circulaire semblait être le minimum à l'insertion des 3 pavillons de ce complexe.
- Les grosses maquettes, à l'échelle 1:50, que j'ai du faire pour analyser la lumière naturelle pendant le séminaire d'ambiance, m'ont permit un conception plus dynamique; le travail en maquette s'est avéré instructif et vraiment plaisant.
- Je me pose encore des questions à savoir si vraiment le choix de suivre le séminaire d'ambiance physique, pendant la période de la conception du projet, a été un bon choix. Les connaissances personnelles acquises sont d'une qualité incontestable pour ma carrière et aussi pour ce projet, mais le temps et l'effort investi dans la mise en forme des rapports auraient peut-être été mieux profitables s'ils auraient été mise sur des points plus discutables pendant les critiques. Le meilleur des mondes aurait peut-être d'assister au cours sans s'y inscrire. Il est à noter que ce cours ne contribue pas à l'obtention de mon grade de maître en architecture et que j'ai suivit volontairement ce séminaire par mon intérêt personnel.
- L'apport des précédents a permis de calibrer les dimensions de la proportion architecturale et d'alimenter les réflexions sur l'aspect fonctionnel du dojo.
- Le travail graphique des planches a été renforcé efficacement par l'ajout de clips qui ont mieux communiqué le dynamisme et les sensations du projet.

### Commentaires du jury

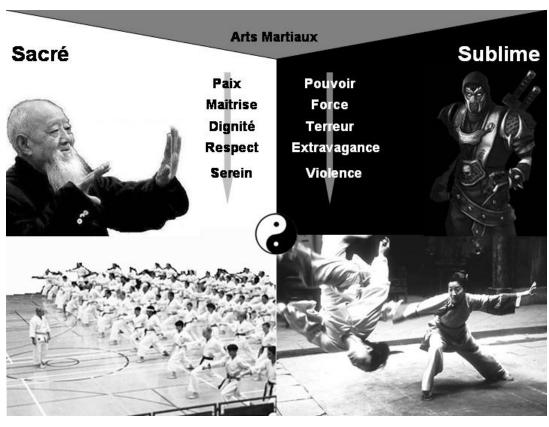
### Critique intermédiaire

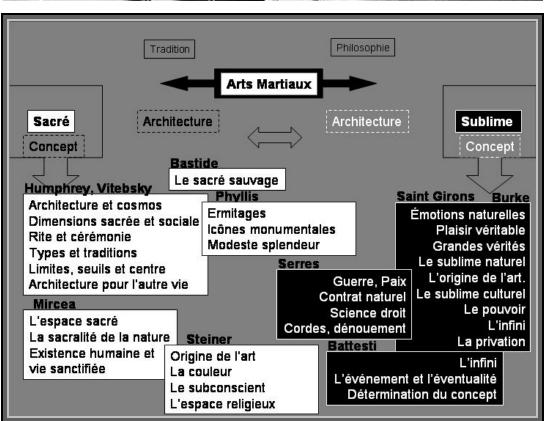
Ce projet propose de matérialiser la progression du 'guerrier' vers le sublime par la douleur. Les membres du jury soulignent la présentation trop sommaire de la nature des dojos et de leurs particularités architecturales. L'intégration des bâtiments au site a été mal expliquée malgré une nette amélioration depuis la critique précédente. Reste à identifier clairement la question architecturale. Le parcours et les différents seuils d'initiation ne sont pas identifiables dans la distribution arborescente proposée. Certaines différences au niveau des ambiances et de la matérialité des trois séquences en fonction de la progression vers la douleur devraient aussi être facilement matérialisables. L'étudiant devra définir clairement les objectifs du projet ainsi que les critères de design et les moyens architecturaux qu'il envisage explorer dans la suite du projet.

## *Critique finale*

La maîtrise du sujet est claire mais la maîtrise de l'architecture demeure problématique à plusieurs niveaux. La recherche de l'authenticité est importante mais ne devrait pas occulter la simplicité et le silence propre aux espaces sublimes, voire sacrés. La quête du néant dans la triangulation des espaces peut être pertinente mais elle est limitée par la constructibilité de tels espaces. L'habitabilité des espaces extérieurs mériterait d'être exploré pour la pratique du dojo. Le projet exprime bien le dynamisme, la rapidité, la brutalité et l'énergie propre à la discipline des dojos mais l'information est trop dense en encombrante. Une approche graphique plus frugale aurait été appropriée. Le jury a noté l'amélioration notable de la présentation orale et le bon développement du projet.

# Carte de concepts





# Questionnements

Comment le contrôle de la lumière et la texture des matériaux peuvent générer l'émotion utile à la motivation et au ressourcement du guerrier contemporain ?

Quelles formes d'espace sont propices aux fonctions de recueillement et de combats ?

Quels détails architecturaux peuvent gouverner le sublime par l'exploitation de la terreur ou de la douleur dont parle Burke (1757) ?

# Questions opératoires

- Par l'analyse de dojos et par la compréhension du concept de sublime, quelles sont les caractéristiques physiques et sensorielles capables de faire ressentir l'émotion de pouvoir et de puissance dont le guerrier se nourrit pour combattre ?
- Par l'analyse d'œuvres sacrées et par la compréhension du concept de sacré, quelles sont les caractéristiques physiques et sensorielles capables de créer des espaces contemplatifs intéressants ?

## Cadre de recherche et méthodologie de travail

La recherche se construit autour d'une argumentation logique susceptible de générer plusieurs interprétations de dojos. C'est en comprenant les généralités philosophiques des concepts du sacré et du sublime, qu'il est possible de les adapter à des contextes différents.

# **Bibliographie**

#### Le sublime

- Edmund Burke, Recherche philosophique sur l'origine de nos idées du sublime et du beau [1757, et 1759], Baldine Saint Girons, éd., Paris, Vrin, 1998,
- Baldine Saint Girons (1998), dans l'avant-propos de Burke (1757)
- Michel Serres (1990), Le Contrat Naturel, Paris, Champs, Flammarion, 1992; 2002
- Battesti, Anne et Bruno Monfort, *Le sublime en question*, Paris : Belin, 2004, Revue française d'études américaines ; no 99

#### Le sacré

- Steiner, Rudolf, 1861-1925, Vers un nouveau style en architecture, Paris : Triades, 1969.
- Mircea Eliade (1907), Le sacré et le profane, [Paris] : Gallimard, 1987, c1965.
- Roger Bastide (1898, 1974), Le sacré sauvage, [Paris], Stock, 1997
- Phyllis Richardson; traduit de l'anglais par Jean-Baptiste Evette, *Nouvelles architectures sacrées*, [Paris], Seuil, 2004
- Caroline Humphrey, Piers Vitebsky, 1997, L'architecture sacrée, Taschen 2002
- Hamid Amir (1997) « Le défi du prochain siècle concilier rationalité et spiritualité »,
   Publisud, 1997

#### **Autre**

• MARBACH, Christian (1973), L'innovation au pouvoir, [Paris] : Fayard, [1973]

# **ANNEXES**

**Précédents** 

Cartes du site

**Planches finales** 

**Analyse thermique** 

Analyse lumière naturelle

Analyse acoustique

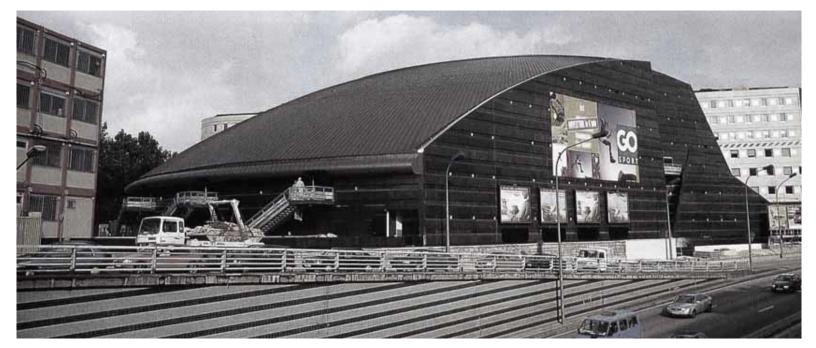
# **PRÉCÉDENTS**

Dojo, complexe multisports : France, Paris XIVe arr.

Architecture studio, architectes

Dojo : Québec, Charlesbourg 1<sup>er</sup> avenue Architecte inconnu

Dojo: France, Artenay
Vincen Cornu, architecte



Dojo, complexe multisports:

Façade sud vue du boulevard

Paris XIVe arr.

Architecture Studio, architectes

Ce type d'architecture exploite le coté olympique de la discipline. Même si les dimensions sont plus grandes, nous retrouvons les séparations, le mur honorifique et une certaine pureté. La volumétrie est une coupole tronquée selon certaine exigence du site. Le centre de la coupole donnant dans une partie tronquée, les lignes de revêtement en toiture nous le font imaginer.



Intérieur du dojo



Dojo: Québec, 1ere Avenue

Architecte inconnu

Ce type d'architecture vise la visibilité. Les grandes fenêtres permettre l'interaction entre les adeptes et les passants. Visiblement l'extérieur est négligé. Cependant l'intérieur est un exemple de pureté dont les dojos recherchent. Le tatami et le mur honorifique sont mis en valeur par la séparation des espaces et une symétrie dont la photo du maître se trouve dans l'axe.



Intérieur du dojo



Dojo: France, Artenay

Vincen Cornu, architecte

Vue à travers le terrain de football depuis la RN20; l'accueil

Ce type d'architecture s'inspire de l'architecture agricole de ses voisins. Malgré ce divergent, il reste un exemple simple où la toiture se déploie par une succession 3 toitures et par un jeu de structure en bois massif. La pureté et l'importance de la lumière naturelle ce fait beaucoup sentir.

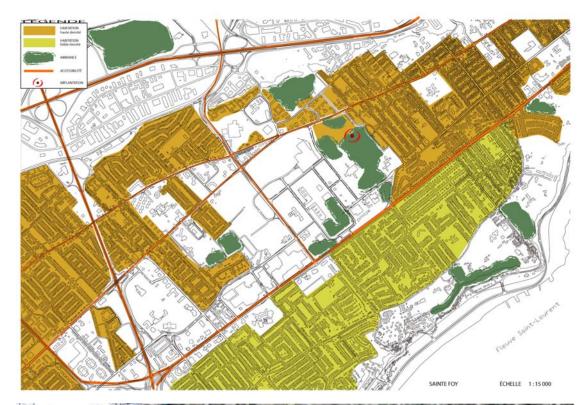


Intérieur du dojo

# **CARTES DU SITE**

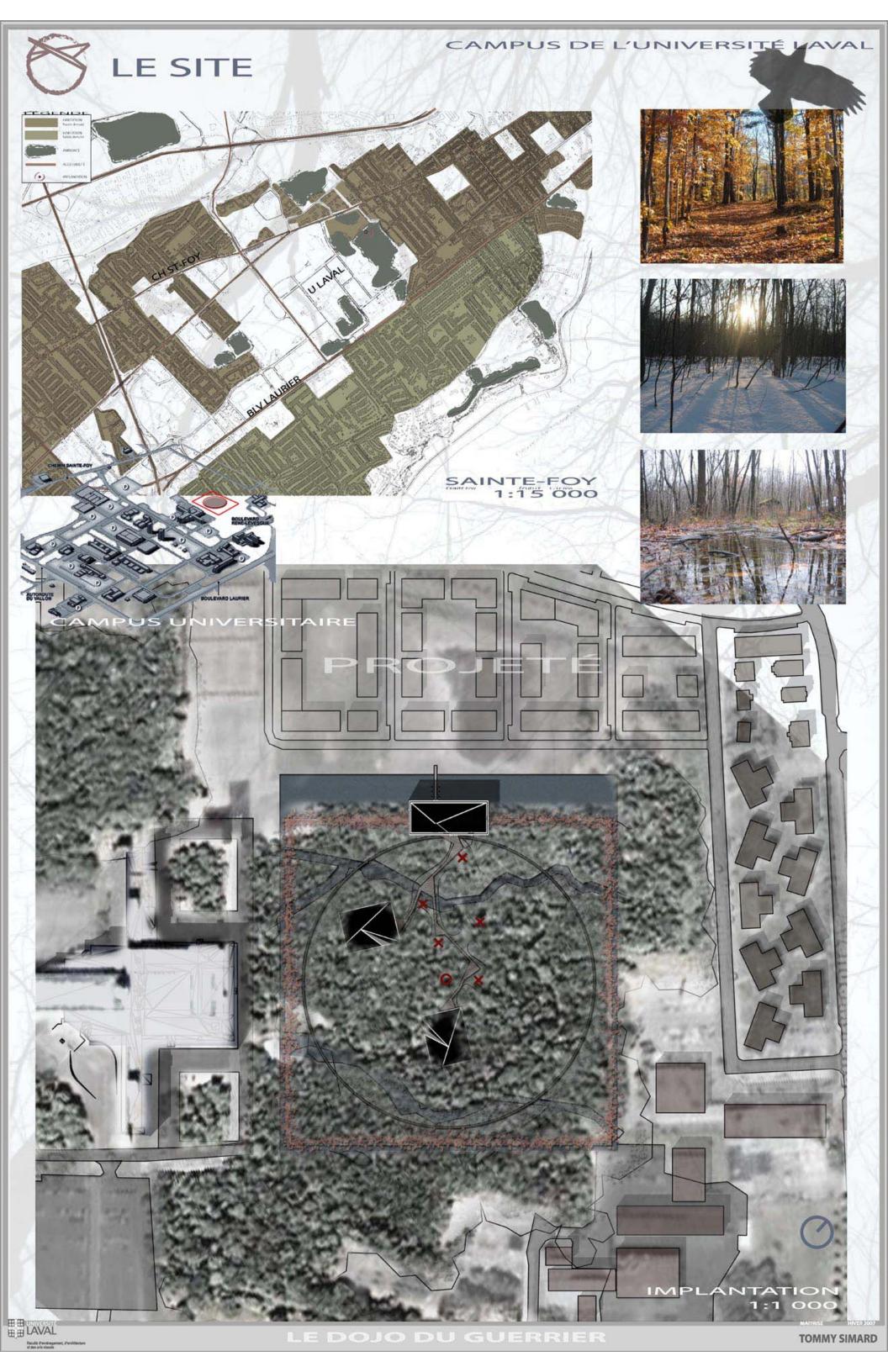
Choix du site à Sainte-Foy 1 : 15 000

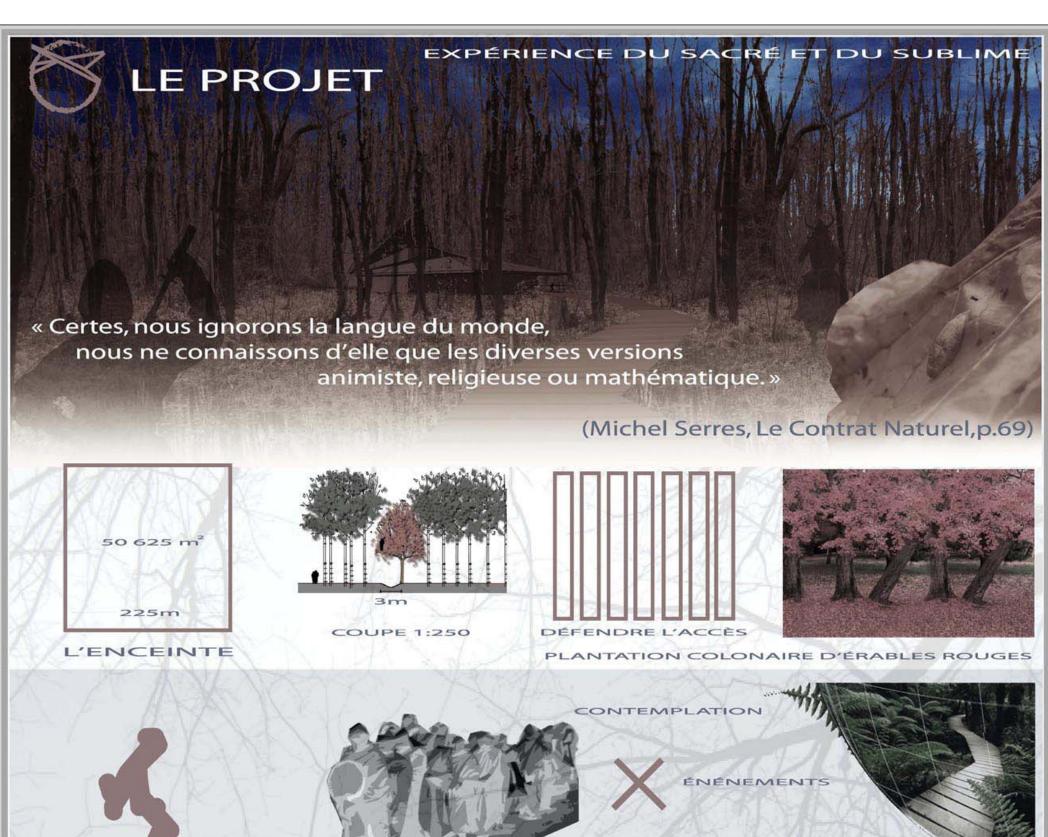
Plan du campus sur le boisé actuel 1 : 4 000





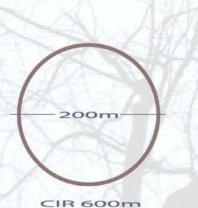












ENTRAINEMENT



Dojo: Québec, 1ere Avenue Architecte inconnu



AGILITÉ

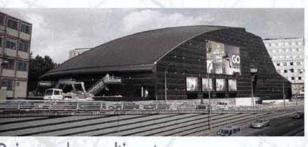


ENDURANCE



PRÉCISION





Dojo, complexe multisports: Paris XIVE arr.





Dojo: France, Artenay Vincen cornu, architecte

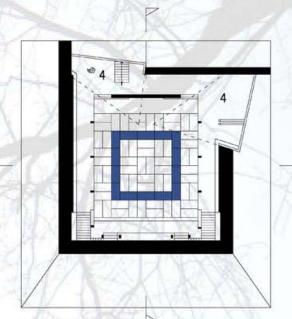








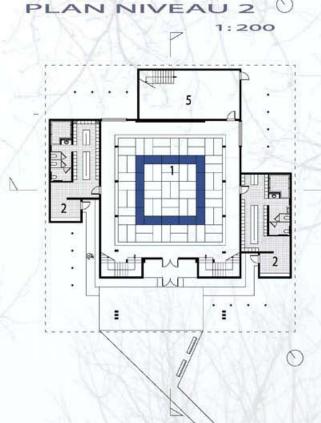
- 1- SALLE DE COMBATS (TATAMIS)
- 2 VESTIAIRES
- 3 SANITAIRE
- 4 ZONE DE CONTEMPLATION
- 5 DÉPOT



DOJO - VUE INTERIEURE



AMBIANCE RECHERCHÉE BARBA SINDREU BARCELONA



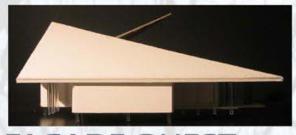
PLAN NIVEAU 1

1:200



FACADE NORD

1:200



FACADE OUEST

1:200



1:200

⊞ B LAVAL



# THERMIQUE

#### PROJET

e de niveau international pour la pratique des arts martiaux

ESPACE ÉTUDIÉ Dojo : Espace d'entraînement pour les arts martiaux

LOCALISATION

DIMENSIONS Plan de 18.4 mètres par 16.4 mètres \_ Rez-de-chaussée Corridor de 2 mètres de large en mezzanine au pourtoi

POSITION GÉOGRAPHIQUE Latitude : 46,8 degrés nord Longitude : 71,3 degrés oue

VENTS DOMIANTS ENE et OSO



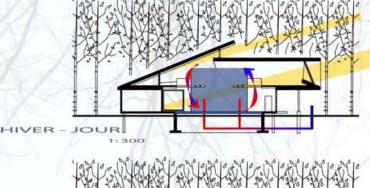


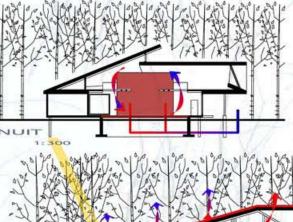






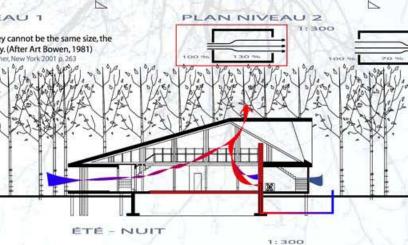






ÉTÉ - JOUR





V

# STRATÉGIES PAR RAPPORT À LA VOLUMÉTRIE

# CHAUFFAGE

HIVER

Chauffage par géothermie permettant à l'air de l'extérieur de prendre une température d'appoint, c'est-à-dire celle du sol, (± 7°) pour soit réchauffer l'espace et la masse thermique en hiver ou soit refroidir l'espace et la masse thermique en été.

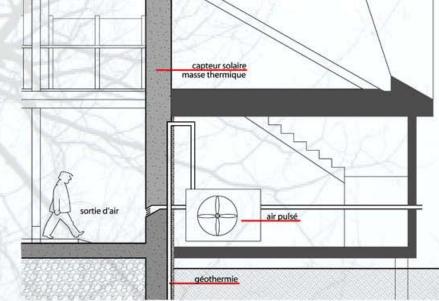
# VENTILATION

- Positionnement des ouvertures ouvrantes sur trois murs opposés. Ouverture en toiture pour l'évacuation de l'air chaud par effet de cheminée.
- Toiture en aluminium anodisé noire qui augmente, par ses gain thermqiue, la température et l'effet de cheminée dans le bâtiment.

MASSE THERMIQUE Mur de masse pour capter la chaleur et la diffuser durant la nuit.

# STRATÉGIES DU DÉTAIL

- Largeur de débord de toit considérable pour bloquer les rayons de soleil direct en été.
- Grandeur des ouvertures adéquates pour optimiser la ventilation traversante et en effet de cheminée. (Voir calculs)
- Utilisation d'une masse thermique en béton noir (mur honorique)
- comme capteur d'énergie solaire. Sortie d'air chaud près du mur de masse thermique pour l'évaporation de la sueur en surface du tapis de combat. (Voir détail)









mur honorique en béton (masse thermique)

1:300

surface claire (réflectance de ±70)

sortie d'air au bas du mur de masse thermique

# CALCULS (DIMENSIONNEMENT)

# VENTILATION TRAVERSANTE

Aires des ouvertures pour optimiser la ventilation qui transverse le bâtiment, selon la stratégie 65 de Sun, Wind and Light.

- Aire du plancher 240 m²
- Vitesse du vent de 1 m/s
- ± 63 W/m<sup>2</sup>

Résultat 10 % Minimum d'ouverture de 24 m²

# Dans le projet d'étude :

Grande porte toujours ouverte en été de 2 m x 3 m 2 ouvertures de 3 m x 3 m (2 m + 3 m + 3 m) x 3 m= 24 m<sup>2</sup>

# VENTILATION EFFET DE CHEMINÉE

Aires des ouvertures en haut du Dojo pour optimiser la ventilation par effet de cheminée, selon la stratégie 66 de Sun, Wind and Light.

- Aire du plancher 240 m²
- Hauteur 10 m. - ± 63 W/m<sup>2</sup>

1:50

Résultat 8% Minimum de 19.2 m² d'ouverture

# Dans le projet d'étude :

Surface de verre de 62.5 m² avec une superficie de carreaux ouvrant de 30 m²

# MASSE THERMIQUE (mur honorifique)

Le mur honorifique est en béton noir avec un pourcentage d'absorption de 91% (stratégie 77 de Sun, Wind and Light). Ce mur est atteint par les rayons du soleil seulement en hiver. Les autres murs sont faits de bois clairs et les plafonds de couleur blanche pour optimiser la réflexion de la lumière en direction de ce mur. (Réflectance de plus de

« The surfaces of lightweight, nonmassives materials should be light in color, at least 50% reflectance, so that they will reflect solar radiation to the massive surfces. » Sun, Wind and Light 2001; 218



## EXPÉRIENCE DU SACRÉ ET DU SUBLIME

# LUMIERE NATURELLE

xe de niveau international pour la pratique des arts martiaux

ESPACE ÉTUDIÉ

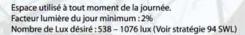
LOCALISATION

Campus de l'Université Laval à Québec.

DIMENSIONS
Plan de 18.4 mètres par 16.4 mètres \_ Rez-de-chaussée
Corridor de 2 mètres de large en mezzanine au pourtour \_ Étage

Latitude : 46,8 degrés nord Longitude : 71,3 degrés ouest

**VENTS DOMIANTS** ENE et OSO



#### OBJECTIFS GÉNÉRAUX:

- Créer une lumière émotion (Voir document sur les qualités lumineuses présentées par Claude Demers)
- Encourager l'apport de lumière venant d'en haut.
- Mettre en valeur des surfaces et matérialisation de l'espace par la lumière.
- Utiliser les surfaces pour la diffusion de la lumière dans l'espace.
- Favoriser une gradation de l'intensité lumineuse de la porte vers le mur honorifique. (sombre à clair) Obtenir un minimum d'un facteur lumière du jour de 2% dans l'espace de combat.

#### STRATEGIE D'IMPLANTATION: LUMIÈRE NATURELLE

Implantation propice à la diversité d'ambiance lumineuse, soit l'orientation de bâtiment par rapport aux puits de lumière dans la couse du soleil.

#### RÉFLECTEURS PROCHES

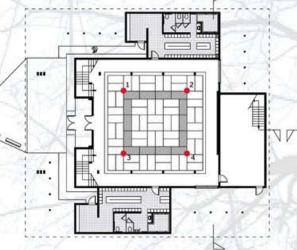
On ne retrouve pas pas de bâtiments voisins qui pourraient servir de réflecteurs voisins, on retrouve seulement les arbres qui servent de diffuseurs de la lumière naturelle.



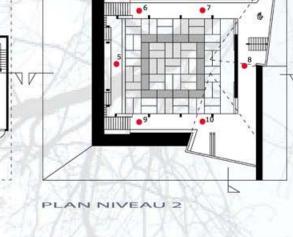








# PLAN NIVEAU 1 1:300

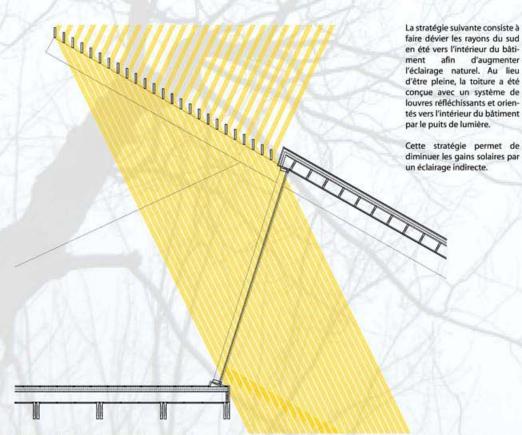


#### STRATÉGIES PAR RAPPORT À LA VOLUMÉTRIE : 1 Ouverture à l'est\_triangle de 4 m x 14 m x 14 m

- 2 Ouvertures au sud  $\_$  triangle de 4 m x 7 m x 7 m + triangle de
- 5 m x 14 m x 14 m Ouverture à l'ouest\_triangle de 5 m x 10 m x 10 m
- Ouvertures dans la section nord-est de l'espace, au dessus du mur honorifique pour une gradation de l'intensité lumineuse. (illumination de ce mur)

- MESURE DE FLJ EN CIEL DIFFUS POUR LE DOJO :
  On retrouve dans le tableau ci-contre les mesures du FLJ en 10 points. On remarque que les puits de lumière donnent
- l'effet voulue en ce qui concerne le FLJ minimum de 2%. On observe que le mur honorifique est à contre jour (point 8), ce qui devient intéressant dans un concept de contemplation.

Point	Lux mesuré	FLJ %	Lux rée
Rez-de-chaussée	•	d	
1	301.6	4.2	294
2	401.1	5.6	392
3	402.7	5.7	399
4	225.6	3.2	224
Passerelles étag	•	da .	999
5	191.8	2.7	189
6	174.0	2.5	175
7	315.1	4.4	308
8	1438.0	20.3	1421
9	138.2	1.9	133
10	1200.7	16.9	1183



DÉTAIL DÉBORD DE TOIT- ÉTÉ

- Surface de plancher et de plafond réfléchissant pour amener indirectement les rayons du soleil (surtout l'été) le plus profond dans l'espace.
- Section de toiture réfléchissant les rayons de soleil de l'été. (Voir détail)
- Angle de la toiture se rapprochant de l'attitude du soleil en hiver.

Réflectance des matériaux

Murs: ±70%\_bois jaune\_beige pâle Plafonds: ±80%\_gypse blanc

Planchers: ±70% \_ bois jaune\_beige påle ±10%\_verre



PHOTO MAQUETTE - 21 DÉCEMBRE - 2H





# ACOUSTIQUE

olexe de niveau international pour la pratique des arts martiaux ESPACE ÉTUDIÉ

ment pour les arts martiaux

LOCALISATION Campus de l'Université Laval à Québe

DIMENSIONS Plan de 18.4 mètres par 16.4 mètres \_ Rez-de-chaussée Corridor de 2 mètres de large en mezzanine au pourtour \_ Étage POSITION GÉOGRAPHIQUE Latitude: 46,8 degrés nord Longitude: 71,3 degrés oues

VENTS DOMIANTS ENE et OSO





#### SOURCES SONORES PROCHES et LOINTAINES

Situé au coeur d'un espace boisé entouré d'un campus universitaire et d'un développement résidentiel en plein essort, le dojo est soumis à quelques sources de bruits lointains. Tout d'abord, la présence de la chaufferie de l'université, côté Est, dégage un bruit constant se frayant un chemin à travers la végétation dense. Du côté Sud-Ouest, le système de ventilation du Casault génère une source de bruit ambiant, cependant peu perceptible au centre du site, là où se trouve le dojo. Du côté Nord, l'ensemble de la circulation automobile se fait entendre, malgré sa forte diminution en intensité grâce à l'écran que procure entre autres le bâtiment d'accueil et la rangée franche d'arbres. Au coeur du site, la discrétion de la forêt prend le dessus. Ainsi, la seule source de bruit notable par les observateurs est celle produite par les variations climatiques en interaction avec le milieu (vents dominants (flèches sur le site) dans les feuilles, craquement du bois, chant des oiseaux, etc...)

#### MORPHOLOGIE et ABSORPTION ARCHITECTURALE et PAYSAGÈRE

Puisqu'on ne retrouve aucun plan vertical continu qui ceinture le site (ex. forte densité urbaine), il existe une uniformité dans la distribution sonore sur le site. La porosité de l'implantation empêche également la réverbération indésirable qui pourrait se créer dans le contexte du dojo. De plus, il n'existe pratiquement pas de variation topographique qui pourrait agir comme réflecteur sonore (ex. falaise). La morphologie paysagère majoritairement dictée par le boisé génère des propriétés acoustiques particulières, entre autres, en été le feuillage joue le rôle d'absorbant et de filtre et les troncs agissent commet diffuseurs. Il en résulte un son au caractère unique que l'on ne peut retrouver dans un contexte avoisinant le site. C'est d'ailleurs pourquoi le concepteur a choisi de s'implanter sur ce site, pour ses propriétés calmes et favorisant la méditation. La morphologie architecturale des bâtiments, par ses toitures en pente, favorise la réflection des sons indésirables en dehors du site et maintient l'acoustique propice au sein du bâtiment.





ouvrement de gypse rde-fou de verre age de bois avec Plancher (tatami)

1:300

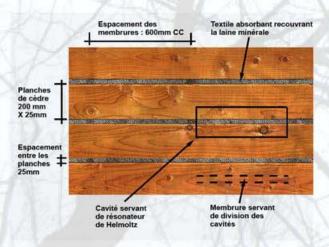
L'acoustique recherchée à l'intérieur du dojo se veut une ambiance de méditation et de combat. Les sons secs et courts sont privilégiés alors que les sont graves et réverbérants sont à proscrire. Les stratégies pour y arriver sont

simples, premièrement, le tatami agit comme surface absorbante alors qu'un traitement spécial a été utilisé sur les murs. On retrouve ci-bas le détail et les explications plus bas. Le plafond est en gypse ce qui permet la propagation des hautes fréquences. Le mur honorifique en béton brut sert par contre d'élément diffuseur ainsi que les

Σ V PLAN NIVEAU 1 PLAN NIVEAU 2 1:300

Coupe

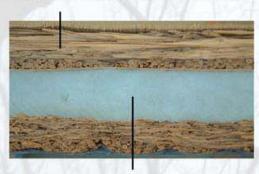
ource sonore désirable ource sonore indésirable Coupe 1:300



De gauche à droite dans la coupe on retrouve les éléments suivants :

- 1- Planches de cèdre 200mm X 25mm
- 2- Membrures horizontales et verticales de 100mm de profondeur
- 3- Laine minérale dense de 100mm
- 4- Pare-air / pare-vapeur
- 5- Mur de béton de 200mm d'épaisseur
- 6- Panneaux isolant en polystyrène extrudé
- 7- Fourrure en acier 50mm X 25mm
- 8- Panneaux d'ardoise

couches de paille de riz superposées et entrecroisées puis compressées



mousse synthétique

Afin de servir de surface absorbante, la sous-structure des murs intérieurs sera composée d'un matériau absorbant, soit de la laine minérale dense recouverte d'un textile, le tout recouvert de planche de bois disposées à l'horizontale avec un espacement entre-elles afin de crèer des résonaleurs de Helmoltz. Cette composition permettra de diminuer considérablement le temps de réverbération de l'espace en ce qui concerne les basses fréquences. Voici le calcul de la fréquence de résona

La formule servant à calculer la fréquence de résonance du résonateur est la suivante :  $f_0 = \{ c/2\pi \} X [ S/(1+1,6r)V ]$ 

- Surface de l'ouverture : \$ (0,6m 0,05m) X 0,025m = 0,01375m<sup>2</sup>
- Dimensions du col d'ouverture : 1 et r I correspond ici à l'épaisseur des planche, soit 0,025m r correspond à l'espacement entre les planches, soit 0,025m
- Volume de la cavité : V en tenant compte de la présence d'un séparateur horizontal entre chaque cavité d'une épaisseu
- de 0,05m : (0,6m 0,05m) X (0,225m 0,05m) X 0,1m = 0,009625m<sup>3</sup>

 $f_{\rm o} = (340 / 2\pi) \times [0.01375 / (0.025 + (1.6 \times 0.025)) 0.009625]^{1/2}$ 

#### Tableau de la surface et des coefficients d'absorption selon les matériaux (Egan, 1988, pp. 52-54; Migneron, 2006, pp. 18)

Matériaux (par système) Murs :	Surface (m²)	Coefficient d'absorption par bande d'octave ( $\alpha$ )					
		125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Planches bois (#27)	182,4	0,40	0,90	0,80	0,50	0,40	0,30
Béton (#3)	76,61	0,01	0,02	0,04	0,06	80,0	0,10
Verre (#6)	9,6	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04
Portes en bois (#31)	4,14	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
Planchers :							
Bois franc (#32)	279,4	0,04	0,04	0,07	0,06	0,08	0,07
Tapis (#35)	144	0,08	0,27	0,39	0,34	0,48	0,63
Plafonds :							
Gypse (#38)	348,5	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09
Boiseries (#31)	72,44	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
Structures :							
Bois massif (#31)	202,8	0,15	0,11	0,10	0,07	0,08	0,07
Personne (p.18)	125	0,25	0,33	0,40	0,45	0,50	0,50

# Exemple de calcul ;

Le temps de réverbération pour la fréquence de 1kHz.

 $T_r = (0.161 \times 1940.8) / [(182.4 \times 0.5) + (76.61 \times 0.06) + (9.6 \times 0.12) + (4.14 \times 0.06) + (9.6 \times 0.12) + (9.6 \times 0.12)$ 0,07) + (279,4 X 0,06) + (144 X 0,34) + (348,5 X 0,04) + (72,44 X 0,07) + (202,8 X 0.07)]

# T, = 1,59 sec

En ajoutant les occupants, soit 125 X 0,45, on obtient

# Trecc = 1,24 sec

En utilisant la même formule pour toutes les bandes d'octaves, on obtient les valeurs des temps de réverbération sans et avec occupants suivantes :

Fréquences	Temps de réverbération par bande d'octaves (sec)						
	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Sans occupants	1,29	1,10	1,15	1,59	1,51	1,40	
Avec occupants	1,14	0,96	0,97	1,24	1,16	1,09	



TOMMY SIMARD

JESSE BARRETTE

Ambiances

playsicus:

#### Résumé

## **Projet**

Complexe de niveau international pour la pratique des arts martiaux.

#### Contexte

Dans un boisé sombre principalement composé d'arbres caduques.

#### Localisation

Derrière le pavillon Casault du campus de l'université Laval à Québec.

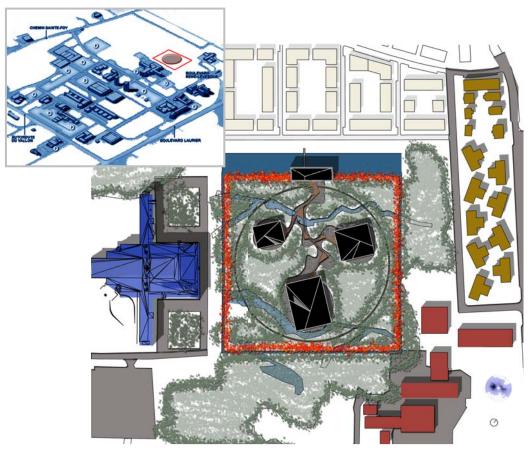
#### Mission

La mission de ce document vise la compréhension du comportement du soleil autour du site et de l'effet d'érosion des vents dominants. Ces deux études influencent grandement le confort des occupants d'un point de vue thermique. Dans un climat froid et humide comme au Québec, les gains solaires et la protection contre les vents dominants sont, plus que jamais, justifiés dans la conception de bâtiments durables et écologiques. Il est préférable pour le projet de favoriser les microclimats paisibles afin d'accentuer le lien amical entre l'homme et la nature; un enjeu qui donne de la crédibilité à l'établissement. De plus, du point vue poétique de l'espace sacré, les puits de lumière accentuent la perception du temps qui passe en suivant la course du soleil pendant la journée.

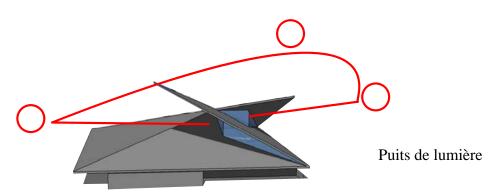
# **Table des Matières**

Résumé	
1 - Le site	2
2 - Étude d'ensoleillement	2
2.1 Position géographique	2
2.2 Équinoxe du printemps	2
2.3 Solstice d'été	2
2.4 Équinoxe d'automne	3
2.5 Solstice d'hiver	3
2.6 Objectif	3
2.7 Efficacité	4
3 - Étude des vents et érosion	5
3.1 Vents dominants	5
3.2 Canal hydraulique	6
3.3 Maquette pour l'étude des vents	6
3.4 Relevé photographique	7
3.5 Analyse des données	7
3.6 Conclusion	12

# 1 - Le site Université Laval campus



Implantation



Un puit sert à cueillir le soleil levant du matin et l'autre à capter celui du couché; l'implantation optimise cette volonté est orientant l'un à l'est et l'autre à l'ouest.

# 2 - Études d'ensoleillement Logiciel : SketchUp 5

## 2.1 Position géographique

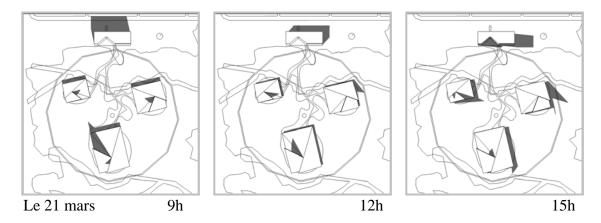
Québec, Canada, Qc

Latitude: 46,8 degrés nord

Longitude: 71,3 degrés ouest

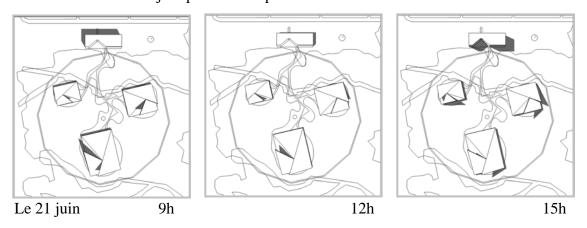
# 2.2 Équinoxe du printemps

Période durant laquelle le Soleil traverse l'équateur, vers le 21 mars, chaque année, le jour et la nuit ayant alors une durée identique.



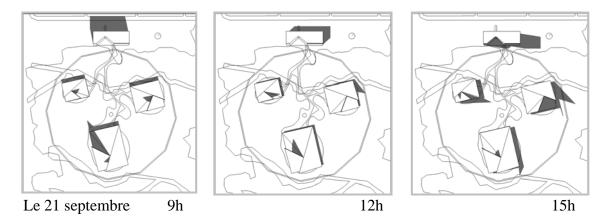
#### 2.3 Solstice d'été

Période de l'année où le Soleil atteint le maximum de sa déclinaison positive. Le solstice d'été est le 21 juin pour l'hémisphère nord.



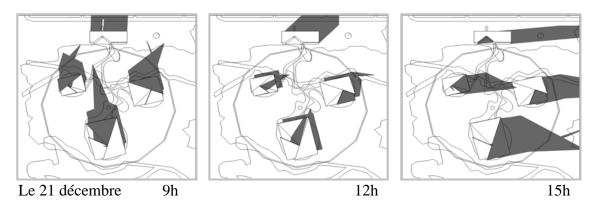
# 2.4 Équinoxe d'automne

Période durant laquelle le Soleil traverse l'équateur, vers le 21 septembre, chaque année, le jour et la nuit ayant alors une durée identique.



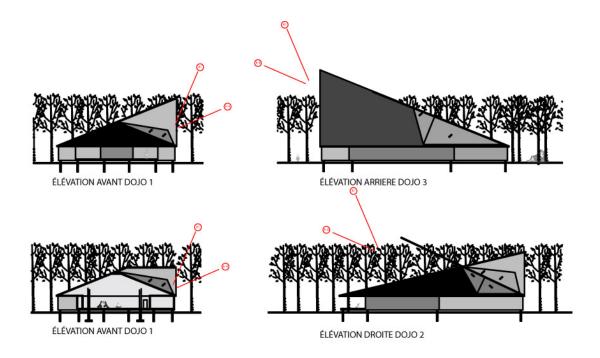
#### 2.5 Solstice d'hiver

Période de l'année où le Soleil atteint le maximum de sa déclinaison négative. Le solstice d'hiver est le 21 décembre pour l'hémisphère nord.



#### 2.6 Conclusion

Cette étude démontre l'utilité des puits de lumière par rapport à la course du soleil. L'objectif étant qu' lors du solstice d'hiver, car le besoin de chauffage est plus important, la pénétration du soleil est plus important et les arbres caduques, dépourvus de feuilles, permettre la pénétration du soleil.



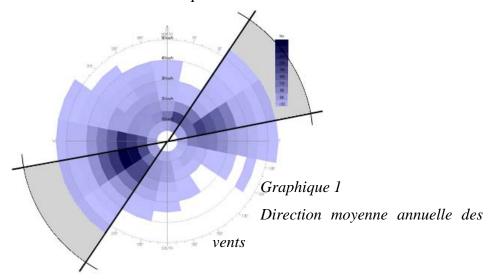
# 2.7 Efficacité

Les puits doivent faciliter l'entrée du soleil en hiver et la limiter en été. Les débords de toit peuvent alors servir de brise-soleil; cette étude approfondie de la matérialisation de ce dispositif fait objet d'une future étude. Il est à noter que les résultats obtenus serviront au perfectionnement conceptuel de ce dispositif.

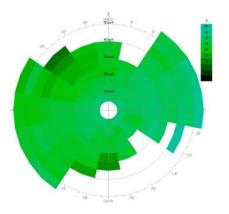
## 3 - Étude des vents et érosion

#### 3.1 Vents dominants

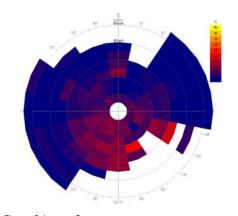
Selon les données statistiques consultées sur le site d'Environnement Canada ainsi que les graphiques tirés du logiciel Ecotech de Square One, on peut conclure que les vents dominants pour le site du projet étudié, soit le Campus de l'Université Laval à Québec, proviennent de l'*EST-NORD-EST* ainsi que de l'*OUEST-SUD-OUEST*.



Ces vents qui persistent la majorité de l'année seront ceux qui étudiés dans ce travail. À titre informatif seulement, on peut voir sur les graphiques 2 et 3 respectivement, l'humidité moyenne et la température moyenne des vents sur une base annuelle.



Graphique 2
Humidité relative moyenne annuelle des vents
annuelle des vents



Graphique 3 Température moyenne

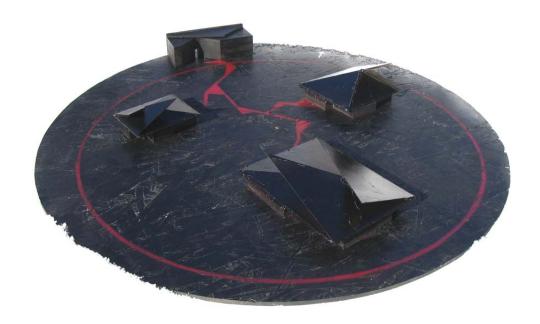
#### 3.2 Canal hydraulique

Comme il est impossible de mesurer réellement l'effet des vents sur un bâtiment fictif ou non construit, une simulation est nécessaire. Certains logiciels complexes pourraient représenter virtuellement l'effet des vents dominants, mais nous utiliseront un canal hydraulique qui simulera l'effet des vents et l'érosion à une vitesse efficace plus basse.

En effet, l'écoulement de l'eau dans le canal permet de voir, à l'aide de sable ou de limon, l'érosion des sédiments, leur accumulation et leurs déplacements autour de la maquette du bâtiment.

### 3.3 Maquette pour l'étude des vents

Afin de vérifier les hypothèses de design du projet qui sont principalement au niveau des toitures, la maquette suivante a été construite en bois qui, grâce à sa surface non lisse, permettait une bonne adhérence des sédiments. Pour faciliter les observations, elle a été peinte en noir.



*Maquette d'étude construite pour le canal hydraulique* 

Pour pouvoir comparer l'impact des toitures sur les vents dominants, deux types de bâtiments on été construits et soumis à l'expérimentation. Le premier consiste en des bâtiments avec des toitures sans irrégularités et le second consiste en des bâtiments avec des toitures comportant des fentes, le but étant de vérifier si les fentes influencent l'effet des vents.

### 3.4 Relevé photographique

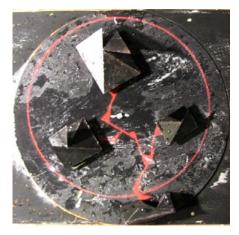
Pour procéder à l'expérimentation, nous avons pris une série de photos de la maquette positionnée dans le canal. Pour chaque variante, soit les différentes toitures et les deux directions du vent, nous avons pris une première photo de la maquette sans eau, puis trois autres photos respectivement après 2 minutes d'écoulement d'eau aux vitesses U1, U2 et U3.

#### 3.5 Analyse des données

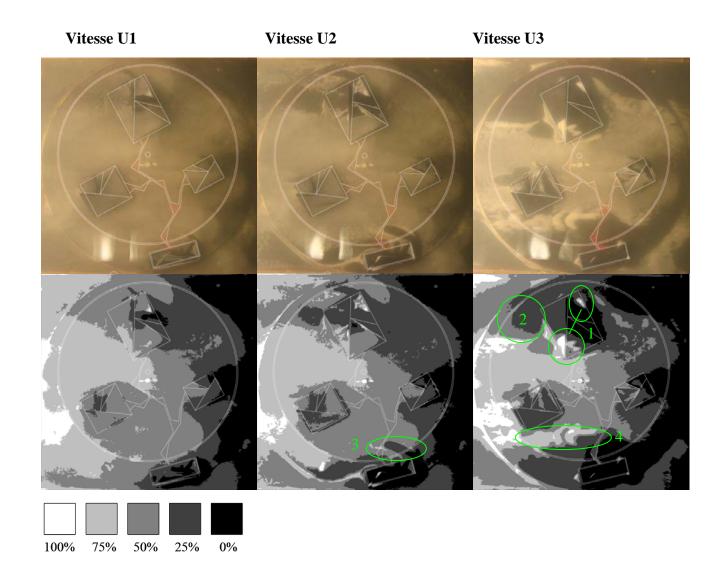
Pour pouvoir tirer des conclusions quantifiables, nous avons procédé à un traitement informatique de chaque photo prise lors de l'expérimentation. Malheureusement, lors de celle-ci, l'eau était extrêmement trouble et un des projecteurs ne fonctionnait pas, ce qui a possiblement faussé les données. Nous avons tout de même pu quantifier les résultats à l'aide de Photoshop en appliquant le filtre *découpage* aux photos. Ce découpage a été fait en 5 grades de luminosité, ce qui permet d'estimer la densité des sédiments en tranches de 20%, soit 100% pour le plus d'accumulation et 0% pour aucune accumulation. Dans les pages qui suivent, on retrouve les photos prises ainsi que le traitement informatique qui a permis de tirer les conclusions des observations.

Vent O-S-O Observations

# **Toiture pleine**



- 1 Accumulation ponctuelle de sédiments sur la toiture possiblement due à un effet de rouleau.
- 2 Zone de forte turbulence.
- 3 Début d'accélération de vent à la vitesse U2.
- 4 Augmentation de l'accélération à U3 et accumulation en dunes.

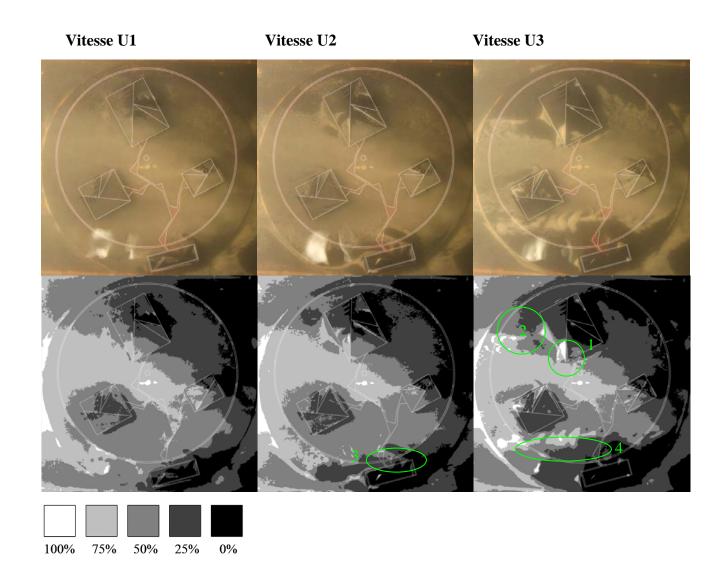


Vent O-S-O Observations

# Toiture découpée



- 1 Accumulation ponctuelle (moins importante qu'avec la toiture pleine) de sédiments sur la toiture possiblement grâce aux fentes.
- 2 Même zone de forte turbulence.
- 3 Début d'accélération de vent à la vitesse U2.
- 4 Augmentation de l'accélération à U3 et accumulation en dunes.

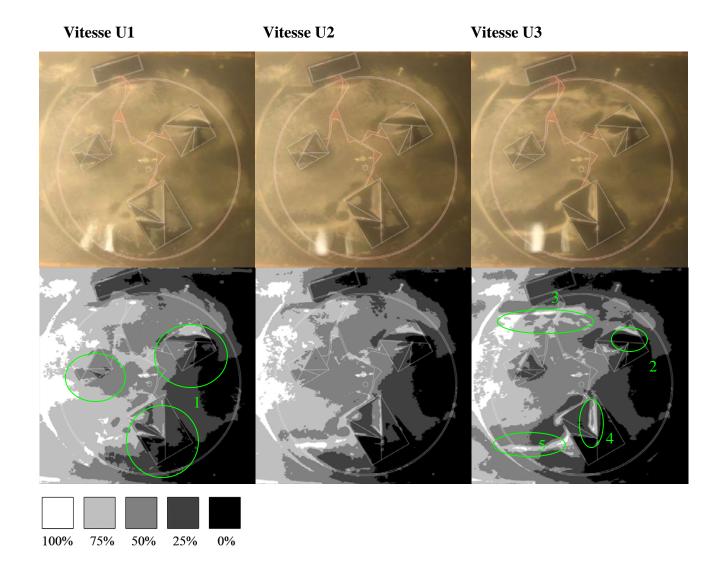


Vent E-N-E Observations

# **Toiture pleine**



- 1 Début de l'érosion sur les toitures en U1.
- 2 Accumulation sur la toiture.
- 3 Zone d'accélération du vent et d'accumulation.
- 4 Accumulation de sédiment sur le rebord du toit.
- 5 Zone de forte turbulence derrière le bâtiment.

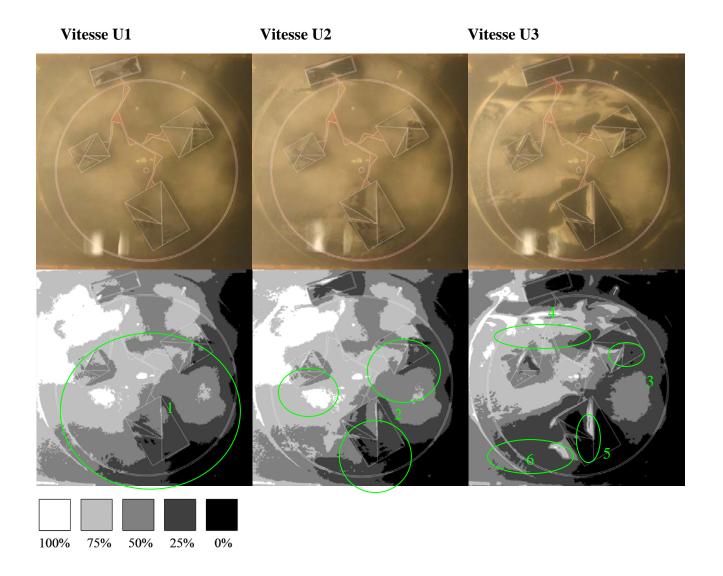


Vent E-N-E Observations

## Toiture découpée



- 1 Aucune érosion en U1.
- 2 Début de l'érosion sur les toitures en U2.
- 3 Accumulation sur la toiture.
- 4 Zone d'accélération du vent et d'accumulation.
- 5 Accumulation de sédiment sur le rebord du toit.
- 6 Zone de forte turbulence derrière le bâtiment.



11

#### 3.6 Conclusion

- 1- L'implantation en angle par rapport aux vents dominants permet de diminuer les turbulences. En présentant le coin de la volumétrie des dojos contrairement à la porte vers ces vents, on améliore le confort aux entrées des bâtiments.
- 2- Le bâtiment rectangulaire à toit plat crée de façon générale une plus grande turbulence et ce sur la plupart de ses côtés. Cela est peut-être aussi dû à un effet de paroi.
- 3- Les toitures en pente semblent être aérodynamiques et permettent de rendre inoffensif les vents en les projetant en altitude ou en diminuant la surface verticale sur laquelle le vent frapperait. Le toit plat fait davantage refouler le courant principal dans le cœur du site.
- 4- Les bâtiments sont suffisamment éloignés pour ne pas s'influencer mutuellement.
- 5- Le centre de la cours intérieure semble être subtilement protégée par le système d'implantation des bâtiments. On n'y retrouve de façon générale ni accumulation ni érosion des sédiments.
- 6- L'hypothèse que des fentes pourraient aider à contrôler le vent n'a été observée qu'une fois. On a remarqué que l'effet d'engouffrement du vent sous la toiture a probablement été dissipé par les fentes.



TOMMY SIMARD

JESSE BARETTE

AMÉLIE TURGEON

CARL ÉTIENNE

ULAVAL 13 MARS 2007

# Table des matières

1 – Identification du projet	1
2 – Identification des espaces analysés	4
2.1 - Espace de circulation	4
2.2 - Espace de documentation et de lecture au 4 <sup>e</sup> étage	5
2.3 - Visualisation des espaces étudiés	6
3 – Hypothèse	7
3.1 - Description des ouvertures	8
3.2 - Explication de la surface réfléchissante	8
3.3 - Pourcentage de réflectance des surfaces	8
4 – Méthode d'analyse	9
4.1 – Analyse de l'hypothèse en ciel diffus	9
4.2 – Analyse de l'hypothèse avec ensoleillement direct	11
5 – Résultats	12
5.1 - Résultats mesurés en ciel artificiel pour les points 1 à 12 à l'aide du photomètre :	12
5.2 - Conclusion partielle des mesures en ciel artificiel	13
5.3 - Analyse quantitative des rendus en 5 tons de gris en ciel artificiel	15
5.4 - Conclusion partielle des mesures en ciel artificiel	17
6 - Conclusion	20
7 – Bibliographie	21
Annexe 1 (Atrium de circulation)Annexe 2 (Documentation et Lecture)	22
Annexe 2 (Documentation et Lecture)	23

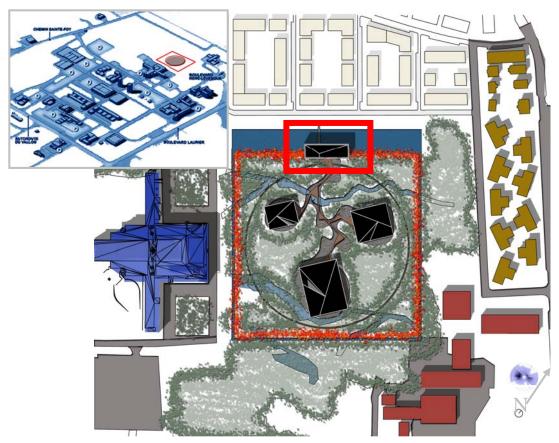
# 1 – Identification du projet

# **Projet**

Complexe de niveau international pour la pratique des arts martiaux.

# Localisation

Derrière le pavillon Casault du campus de l'Université Laval à Québec.



# Implantation

# Position géographique

Québec, Canada, Qc

Latitude : 46,8 degrés nord Longitude : 71,3 degrés ouest

### Bâtiment analysé



Dans une série de bâtiments voués à la pratique des arts martiaux, l'échantillon se situe dans l'axe bâti de l'Université Laval conceptualisé sur une poétique reliant le corps et l'esprit. Le dojo du guerrier propose 3 bâtiments successifs enrichis par des espaces contemplatifs, favorisant l'activité physique. Le bâtiment analysé est le premier d'entre eux qui sert d'accueil au projet en délimitant l'entrée du boisé. L'espace naturel est ainsi mis en valeur par la dramatisation du transfert entre l'espace urbain profane vers la forêt sacrée. La forme de ce bâtiment est un prisme à base rectangulaire de 54m par 24m qui est ensuite modifié par la suppression de volumes irréguliers triangulant l'espace. Une sorte d'implosion d'un volume régulier délivrant ainsi l'espace anciennement cloîtré afin de le mettre en liaison avec son environnement; le cosmos. Il sollicite ainsi l'imagination des occupants par des perspectives qui semblent infinies, exprimées par de violentes pointes.



Cet établissement d'accueil de 4 niveaux intègre la première étape de la formation d'un guerrier. Il englobe des fonctions plus générales que les deux autres dojos situés plus profondément dans la forêt. Des fonctions d'entraînement musculaire, de cardiovasculaire, d'administration et de documentation nécessaires à parfaire les habilités sportives des adeptes et à l'organisation des activités permettent son évolution. La réussite du projet repose sur le bon dosage de lumière quantitative pour les plans de travail et émotive pour garder l'état d'esprit utile à un travail sur soi.

### 2 – Identification des espaces analysés

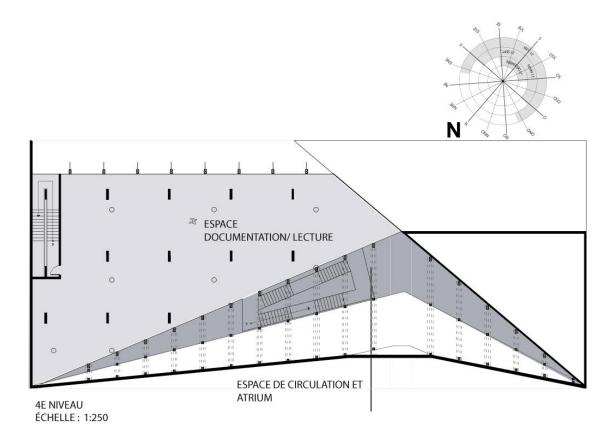
### 2.1 - Espace de circulation

Les circulations se font dans un atrium vertical traversant les 4 niveaux. Il est mis en valeur par un puit de lumière composé d'une fenêtre orientée plein sud et d'une autre orienté sud-est. Il permet de capter les rayons lumineux créant des faisceaux éblouissant qui produisent une lumière émotion. Ce contraste entre l'ombre et la lumière ajoute à la matérialité de l'espace, ce matériau sublime qu'est la lumière. Le mur incliné permet d'optimiser la réflexion des rayons solaire vers les espaces centraux des planchers de béton qui sont plus sombre. Les faisceaux entrants créent une lumière directe et émotive qui se réfléchissent à l'intérieur des plans en lumière diffuse quantifiable et utile aux tâches de travail. Une série de structures de bois vient diviser l'espace en créant une perspective qui fuit vers le néant. La lumière vient appuyer ce geste en léchant la surface, procurant ainsi un dégradé intéressant. La lecture de l'espace complexe devient plus évidente avec la mise en valeur des surfaces le modélisant. Afin de maximiser cette réflexion, les murs en gypse sont peinturés blanc lustré comme la totalité des murs intérieurs, ce qui permet un contraste frappant entre la pureté de l'intérieur et l'hostilité des panneaux sombre de Tombasil à l'extérieur. Les étages sont desservis avec des escaliers en verre trempé afin d'obstruer le moins possible les rayons. L'espace de circulation est occupé toute la journée, car l'heure d'entraînement varie selon la préférence des gens. Le facteur lumière du jour pour cet espace est espéré à plus de 3%.

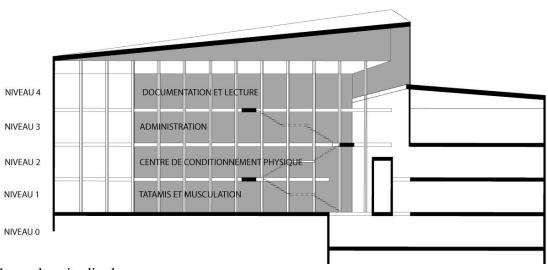
### 2.2 - Espace de documentation et de lecture au 4e étage

Différentes documentations sur l'art de la guerre sont consultable au 4<sup>e</sup> niveau. Situé sur une solide structure de béton, le 4<sup>e</sup> niveau est muni d'une bibliothèque, de postes informatiques, d'une médiathèque et du mobilier permettant la contemplation utile à la lecture. Cet espace est complètement privé de liens avec l'environnement extérieur urbain, mais bénéficie de son contact visuel avec le feuillage des arbres de la forêt devant la façade sud-est. Cet espace est utilisé toute la journée et il est accessible à tous. Comme cet espace de recherche doit être calculé en fonction de la visibilité des surfaces de travail, la lumière d'éclairage doit être discrète et uniforme le facteur lumière du jour visé se situe entre 5 à 15%.

# 2.3 - Visualisation des espaces étudiés



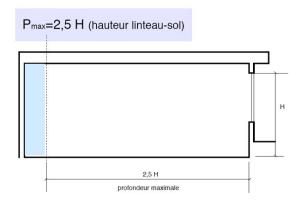
Plan



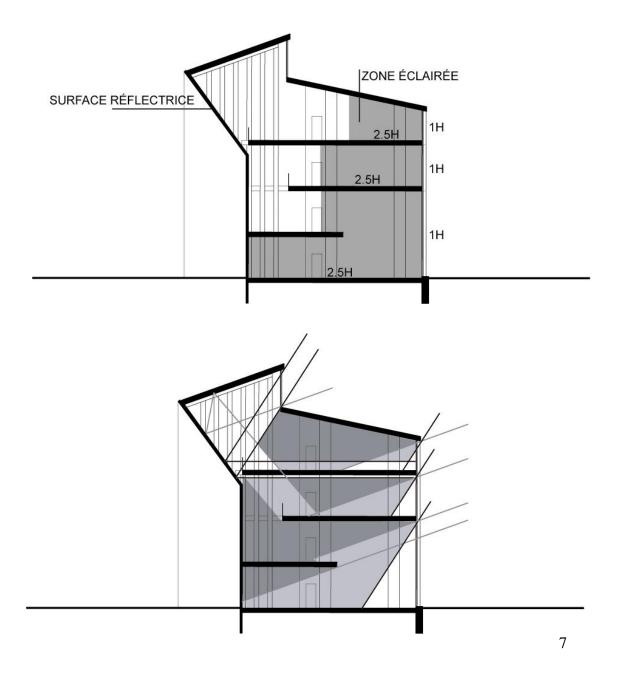
Coupe longitudinale

# $3 - Hypoth\`ese$

La conception du bâtiment a pris en compte des stratégies de base d'éclairage naturel telles que la règle de la profondeur et la réflectance des surfaces selon les angles d'incidence du soleil au solstice d'été et au solstice d'hiver.



**Source : Claude Demers** 



3.1 - Description des ouvertures

1 – Ouverture au sud:

Sert à éclairer l'atrium et le niveau 4

Permet la réflexion de la lumière sur la surface haute de l'atrium

Hauteur moyenne de 3m

2 – Ouverture à l'est:

Sert à éclairer l'atrium

Permet la réflexion de la lumière sur la surface haute de l'atrium

Hauteur moyenne de 1m

3 – Ouverture au sud-est:

Sert à éclairer les 4 niveaux

Hauteur complète pour chaque étage (mur rideau)

3.2 - Explication de la surface réfléchissante

Le mur incliné longeant l'atrium sert de surface réfléchissante (80%) pour la lumière

provenant des ouvertures 1 et 2. Cette surface permet de faire pénétrer la lumière plus

profondément à l'intérieur des niveaux 3 et 4.

3.3 - Pourcentage de réflectance des surfaces

Murs: 80% de réflectance

Plafonds : 80% de réflectance

Planchers: 70% de réflectance

Verre : 10% de réflectance

8

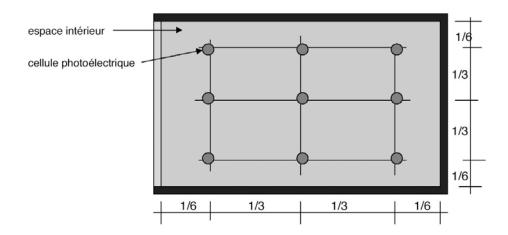
### 4 – Méthode d'analyse

Nous avons utilisés certains outils mis à notre disposition pour valider notre hypothèse. L'utilisation de ces outils fût possible grâce à la construction d'une maquette représentative de l'ensemble des espaces à l'étude à l'échelle 1:50.



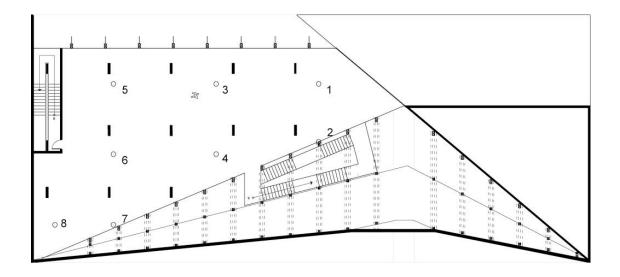
### 4.1 – Analyse de l'hypothèse en ciel diffus

Afin de reproduire l'effet d'un ciel diffus, nous avons utilisés le ciel artificiel du GRAP. Nous avons tout d'abord déterminé la quantité produite par le ciel artificiel à titre de référence maximale disponible à l'extérieur du projet. Cette mesure, chiffrée à 1750 lux par le photomètre (outil de détection), servira par la suite de référence pour déterminer le FLJ (rapport entre référence extérieure et mesure intérieure) à différents points de l'espace. Nous avons donc par la suite positionné le photomètre dans la maquette selon la méthode apprise dans le cours.

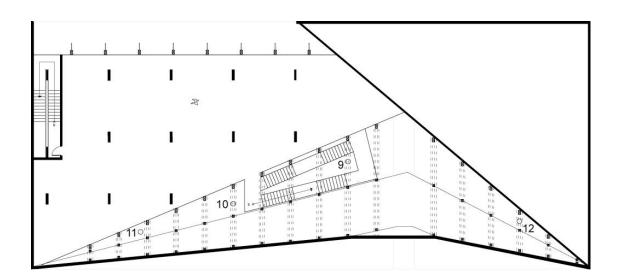


# Emplacement des lectures du photomètre

# Niveau 4



Niveau 1 et 0



Pour l'espace atrium, nous avions comme objectif d'obtenir un FLJ moyen d'environ 3 %, mais nous désirions également une gradation descendante de la quantité de lux vers la pointe de cet espace. Une série de 3 mesures a été prise pour permettre d'observer la présence ou non de cette diminution. Dans le cas de l'espace de documentation et de lecture, nous avons sélectionnés 8 points selon les recommandations du cours afin d'observer la quantité de lux sur l'ensemble de la pièce, à la hauteur d'un plan de travail. Notre objectif était d'avoir un FLJ moyen de 5 % puisque cet espace nécessite des postes de lecture.

Nous avons par la suite pris une série de photos que nous avons divisés à l'aide de photoshop en 5 tons de gris afin d'observer les niveaux de contraste. Cette analyse photographique permet d'observer l'effet de la réflectance des différents matériaux et ainsi permettre la variation des couleurs des matériaux afin d'obtenir l'effet voulu.

### 4.2 – Analyse de l'hypothèse avec ensoleillement direct

Afin de reproduire l'effet d'un ensoleillement direct, nous avons utilisés l'héliodon. Nous avons ainsi pu reproduire l'ensoleillement pour le solstice d'été et le solstice d'hiver à trois heures différentes de la journée (9h, 12h, 15h). Une série de photos selon 5 vues sélectionnées préalablement des 2 espaces analysés à été prise pour chaque heure de chaque solstice. Il fût donc possible par la suite d'établir les zones d'éblouissements,



les effets de lumière qualitatifs désirés et ceux qui devraient disparaître. Cette analyse c'est fait à l'aide de la désaturation des photos dans photoshop, puisque la photo en tons de gris permet un meilleur découpage de la lumière.

### 5 – Résultats

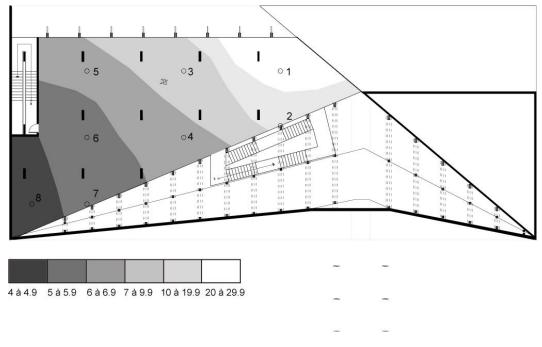
# 5.1 - Résultats mesurés en ciel artificiel pour les points 1 à 12 à l'aide du photomètre :

Calibrage du photomètre en ciel artificiel : 1207 lux

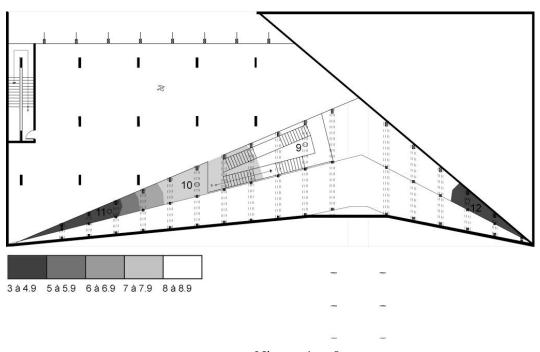
Ciel diffus réel à la latitude  $46^{\circ}$  N : 7000 lux

Point	Lux mesuré	FLJ %	Lux réel
Niveau 4, docu	mentation et lecture		-
1	315	26.1	1827
2	180	14.9	1043
3	111	9.2	644
4	83	6.9	483
5	80	6.6	462
6	61	5.1	357
7	65	5.4	378
8	56	4.6	322
Niveau 1, espa	ce de circulation et atrium		
9	106	8.8	616
10	85	7.0	490
11	50	4.1	287
Niveau 0, circu	llation principale atrium		
12	25	2.1	147

# Courbes des facteurs lumières du jour



Niveau 4



Niveau 1 et 0

### 5.2 - Conclusion partielle des mesures en ciel artificiel

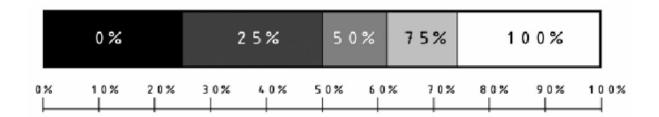
- FLJ de 2 à 5% : Éclairage naturel suffisant, nécessite un complément d'éclairage artificiel.
- FLJ plus de 5% : Éclairage naturel amplement suffisant, les points 1 et 2 sont peut-être excessivement éclairé. Nécessite une modification des stratégies d'occultation de la lumière.
- Selon la stratégie 94 de SWL, le nombre de lux nécessaires pour la lecture correspond à une valeur entre 215 et 538 lux.

Les valeurs des points 1 et 2 sont très élevées par rapport au type d'activité, ce qui peut entraîner de la fatigue.

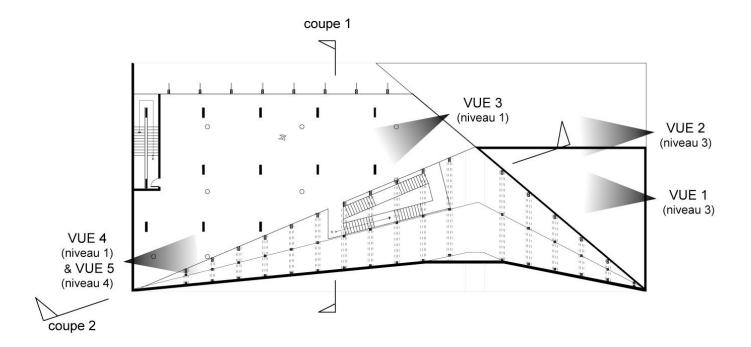
L'ensemble des valeurs des autres points est situé dans l'écart permis par SWL.

- Le dégradé souhaité dans la pointe de l'atrium est observé, mais pourrait être amplifié pour créer l'effet voulu d'une lumière émotive.
- Selon les feuilles de calcul *LUMcalcul* retrouvées en annexe, la valeur du facteur lumière du jour pour l'atrium est en moyenne de 4.1%. Cette valeur permet de confirmer les mesures que nous avons recueillies en ciel artificiel.
- De plus, la valeur du facteur lumière du jour avec *LUMcalcul* pour la documentation et lecture est de 6.47%. Si on ne tient pas compte des valeurs extrêmes (points 1 et 2) cette correspond parfaitement à nos mesures.

### 5.3 - Analyse quantitative des rendus en 5 tons de gris en ciel artificiel



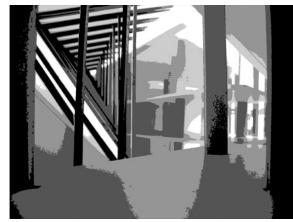
## Disposition des vues pour la prise de photos



15



CIEL ARTIFICIEL- VUE 1



CIEL ARTIFICIEL- VUE 1 TONS DE GRIS



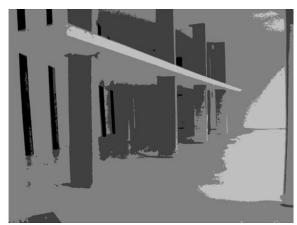
CIEL ARTIFICIEL- VUE 2



CIEL ARTIFICIEL- VUE 2 TONS DE GRIS



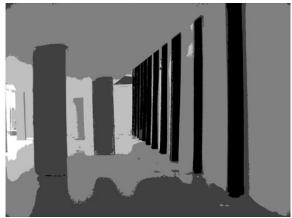
CIEL ARTIFICIEL- VUE 3



CIEL ARTIFICIEL- VUE 3 TONS DE GRIS



CIEL ARTIFICIEL- VUE 4



CIEL ARTIFICIEL- VUE 4 TONS DE GRIS



CIEL ARTIFICIEL- VUE 5

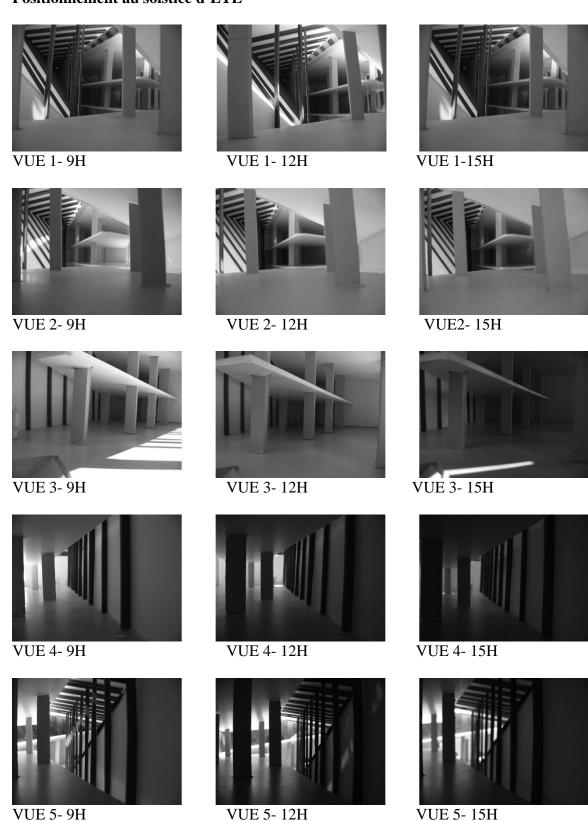


CIEL ARTIFICIEL- VUE 5 TONS DE GRIS

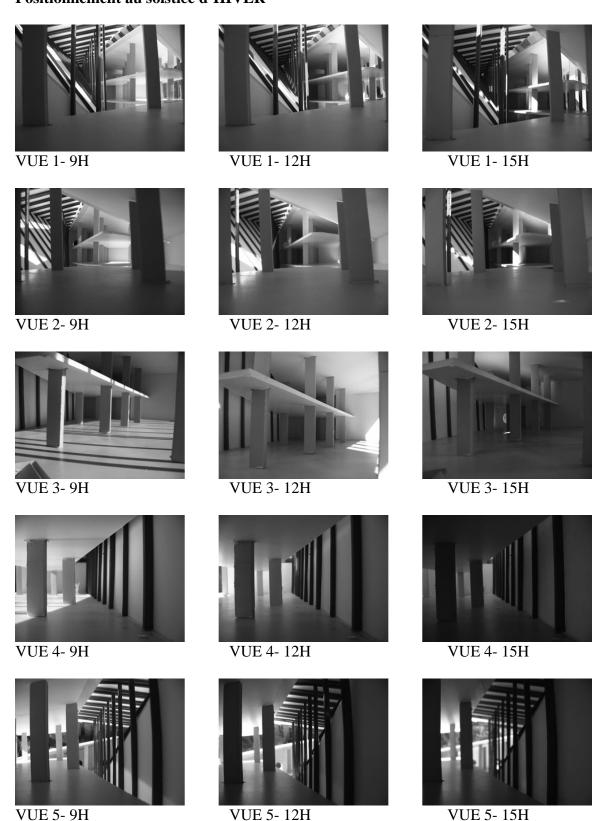
### 5.4 - Conclusion partielle des mesures en ciel artificiel

- Pour la vue 3, on peut observer un dégradé vers la fin de la pointe de l'atrium (au centre de la photo). Ce résultat était voulu dans la conception du lieu.
- La vue 4, située dans la pointe de l'atrium, confirme ce dégradé.
- La vue 5 montre, à gauche, un contraste très élevé, ce qui correspond aux points 1 et 2 mesurés avec le photomètre.

# ÉTUDE QUALITATIVE AVEC L'HÉLIODON : Positionnement au solstice d'ÉTÉ



# ÉTUDE QUALITATIVE AVEC L'HÉLIODON : Positionnement au solstice d'HIVER



### 6 - Conclusion

En général, à cause de la valeur contemplative de l'espace, le projet aurait intérêt à être plus sombre. Il est probable que la réalisation d'une maquette de travail en matériau blanc a influencé les valeurs mesurées avec le photomètre en ciel artificiel. Cependant, l'idée d'avoir des parois blanches était voulue, dans le but de créer une lumière émotive.

Pour accentuer l'effet du dégradé de lumière de la pointe de l'atrium, on aurait intérêt à placer un mur entre l'espace de documentation et l'atrium à partir de la moitié de la pointe. Ceci aurait pour effet d'obstruer en partie l'ouverture de l'est au dessus. Par l'absence de réflexion de lumière sur la paroi réfléchissante, on diminuerait peut-être la quantité de lumière pour la documentation, mais cet espace pourrait devenir un espace de contemplation.

# 7 – Bibliographie

Claude MH Demers, (1997), Étude préparatoire au plan lumière de la capitale nationale du Québec, Commission Scolaire de la Capitale Nationale du Québec, Québec, Canada

Brown, G. Z., Dekay, M. (2001) *Sun, Wind and Light*. New-York, John Wiley & sons, INC.

### **Annexe 1 (Atrium de circulation)**



### LUMcalcul 2.08©

### Prédiction de la lumière naturelle pour les étapes conceptuelles du design architectural

Cette feuille de calcul du Facteur Lumière du Jour a été élaborée par Claude MH Demers à partir des équations de David Loe publiées dans "The design of lighting" (1988), E&F Spon, London and New York. Elle est distribuée à titre didactif. Lorsque pertinent, des références de G.Z. Brown et M. De Kay de "Sun, wind and light" (2002),

John Wiley and Sons, N.Y., 2002, sont ajoutées pour expliciter certaines données ou résultats. Pour toute suggestion visant don amélioration, n'hésitez pas à contacte claude.deme

Attrium de circulation

### Identification du projet

Localisation: latitude Particularité environnementale

Espace spécifique étudié

Complexe Arts Martiaux: Bâtiment d'accueil 46.8 propre

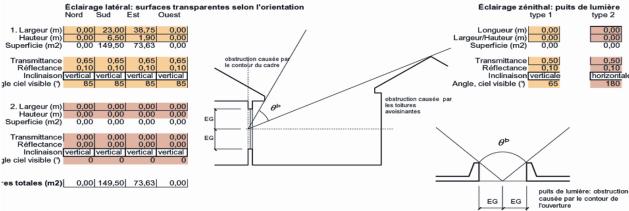
Symboles

Un commentaire est ajouté aux cases marquées d'un triangle rouge
Ces cases doivent obligatoirement être remplies ou mises à jour.
Cases utilisées pour des éléments aux caractéristiques différentes d'une même variable.
Cases sont activées d'un menu déroulant. Veuiller sélectionner l'élément de votre choix.

#### 1. Description des surfaces

### Transparence (fenêtres et ouvertures sur l'extérieur)

Description des surfaces transparentes selon l'orientation

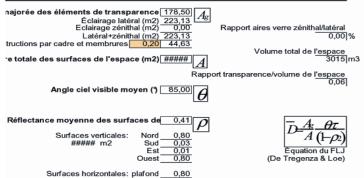


### Surfaces opaques (murs, plafonds, planchers) Description des surfaces opaques selon l'orientation.

Transmittance résultante du verre Transmittance moyenne du verre Facteur d'entretien

Surfaces verticales (incluant les ouvertures) Nord Sud Est Ouest	Surfaces horizontales (incluant les ouvertures) Plancher Plafond
1. Largeur (m) 20,00 23,00 38,75 37,50 Hauteur (m) 18,00 21,50 20,00 18,00 Superficie (m2) 360,00 494,50 775,00 675,00	1. Largeur (m) 4,00 Longueur (m) 39,00 Superficie (m2) 156,00 156,00
Réflectance 0,80 0,00 0,00 0,80	Réflectance 0,70 0,80
2. Largeur	2. Largeur (m) 0,00 0,00 Longueur (m) 0,00 0,00 Superficie (m2) 0,00 0,00 Réflectance 0,00 0,00
res totales (m2) 360,00 494,50 775,00 675,00 Opacités (m2) 360,00 345,00 701,38 675,00	Aire totale par orientation (m2) 156,00   156,00   Aire des opacités par orientation (m2) 156,00   156,00

### 2. Variables utilisées dans le calcul du Facteur lumière du jour (FLJ) 3. Facteur lumière du jour (FLJ) résultant



0,59 0,65 **T** 

Condition ACTOLLLE Galcules	
Facteur lumière du jour moyen 4,10 %	
L'éclairage de cet espace serait qualifié d plutôt brillant La contribution à l'éclairage naturel serait bonne En principe, un éclairage electriq serait complémentaire  Pourcentage d'ouvertures (latéral+zénithal) 8,53 %  Pourcentage d'ouvertures (latéral seulement) 9,61 %	
Condition ALTERNATIVE «	
Calcul de la surface vitrée nécessaire à l'obtention d'un FLJ s FLJ souhaité 3 %	ouhaité
Aire d'ouvertures requise pour l'obtention du FLJ s $\frac{130,75}{5,00}$ m2 Pourcentage d'ouvertudes (toutes surfaces) $\frac{5,00}{5,00}$ %	
Pourcentage de vitrage (assumant une seule facade vitrée). Choisir	l'orientatio

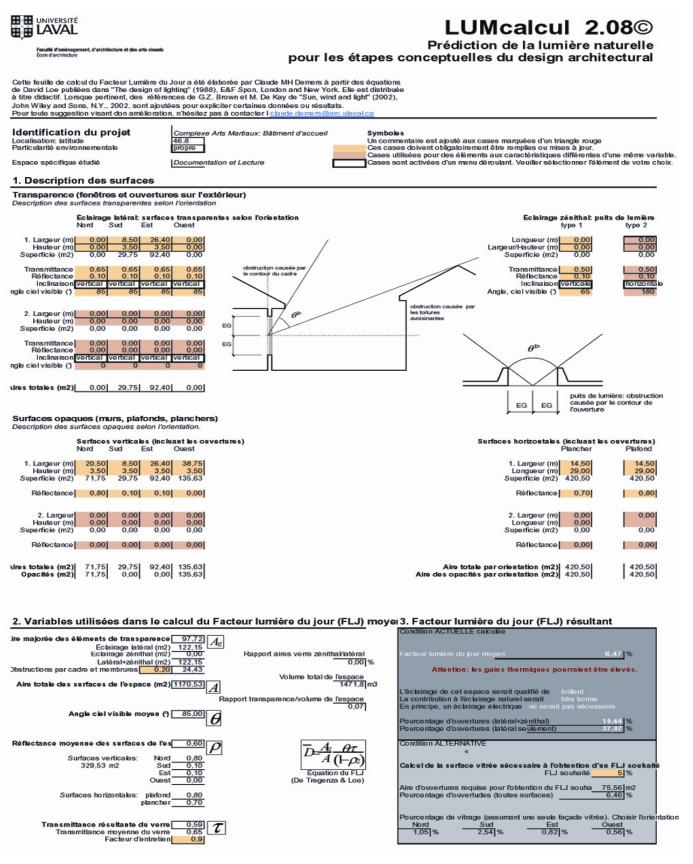
Est 0,17 %

Ouest 0,19 %

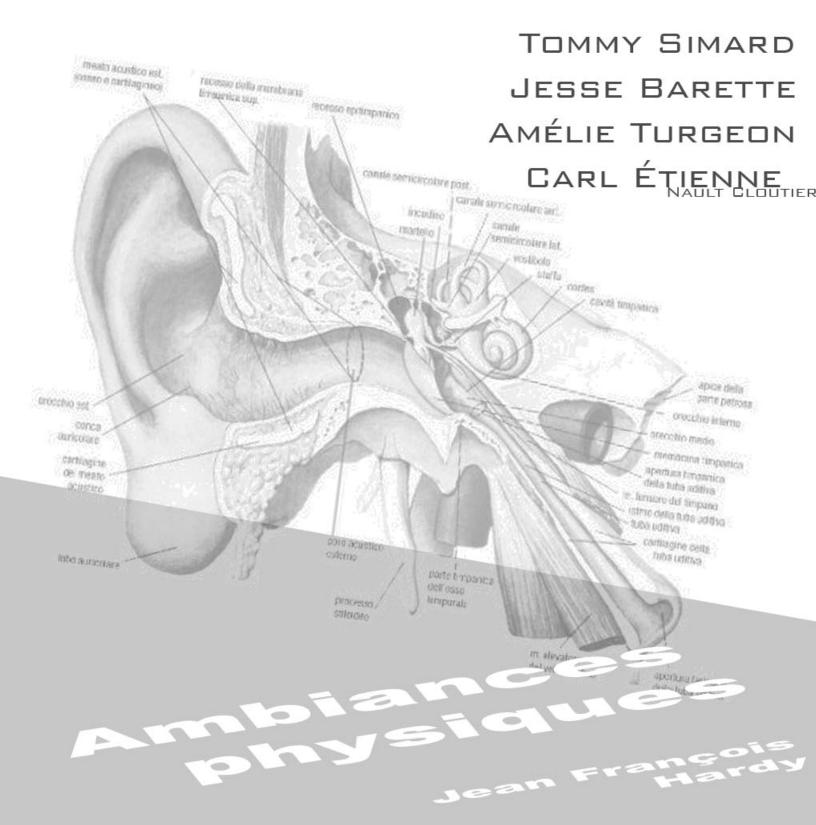
Nord 0,36 %

Sud 0,26 %

### **Annexe 2 (Documentation et Lecture)**



# TP 3: ACOUSTIQUE



ULAVAL 20 AVRIL 2007

# 0. Table des matières

1.	INTRODUCTION	1
2.	PROJET ARCHITECTURAL À L'ÉTUDE	2
3.	DESCRIPTION DU PROJET	3
3.1	Le site	3
3.2	Le projet dans l'ensemble	3
3.3	Espace 1 : Atrium / Espace de circulation	4
3.4	Espace 2 : Le dojo	7
4.	ESPACES RÉELS ÉTUDIÉS	11
4.1	Espace 1 : Hall d'entrée, CRCEO	11
4.2	Espace 2 : Les combles du Grand Séminaire (atelier de dessin)	16
5.	RETOUR COMPARATIF SUR LES ESPACES ÉTUDIÉS	20
5.1	Espace 1 : Atrium vs CRCEO	20
5.2	Espace 2 : Dojo vs Ateliers	20
6.	CONCLUSION	23
7.	BIBLIOGRAPHIE	24
AN	NEXE 1	25
AN	NEXE 2	26

### 1. Introduction

Cette étude sur les ambiances acoustiques propose une mise en relation entre des espaces réels et des espaces architecturaux en cours de conception. Elle vise donc à étudier les ambiances acoustiques de deux espaces existants de manière quantitatives et qualitative avec des calculs, outils et observations adéquats. L'étude permettra de comparer le parti architectural acoustique voulu d'un espace en conception avec un espace déjà construit en prenant conscience de la forme de l'espace, des matériaux et activités s'y déroulant.

Pour se faire, deux espaces différents dans le projet en cours ont été choisis pour en analyser leurs ambiances acoustiques. Par la suite, ces deux espaces sont associés à deux espaces réels semblables au niveau de leurs dimensions, leur configuration, leurs matériaux et activités.

En première lieu, ces espaces seront relevés en détail pour en connaître les différents paramètres qui influencent leur acoustique (dimensions, structure, configuration, matériaux, etc.), pour ensuite être capable d'en décrire de manière qualitative les ambiances sonores des espaces. En deuxième temps, de manière quantitative, des calculs de l'absorption totale et du temps de réverbération selon W.C. Sabine seront effectué pour les espaces réels étudiés et les espaces du projet architectural en conception. À partir de ces études, il sera plus facile d'émettre des comparaisons entre l'espace étudié et l'espace du projet architectural.

Ces études permettront d'identifier plus clairement les variables qui influencent directement et indirectement les ambiances acoustiques des espaces et aideront certainement à développer des stratégies efficaces de contrôle du son.

# 2. Projet architectural à l'étude

Ce travail d'analyse acoustique se base sur un projet de design conçu dans le cadre de l'essai (projet) de Tommy Simard intitulé :

«Espace des arts martiaux :

Le dojo du guerrier ; expérience du sacré et du sublime»

Implantation du projet sur le campus de l'Université Laval



### 3. Description du projet

### 3.1 Le site

Le projet se situe sur le campus de l'Université Laval, plus précisément dans le boisé qui se trouve à l'arrière du pavillon Louis-Jacques Casault. Cet emplacement a été choisi en raison du calme paisible qu'offre la forêt en réponse à la vocation contemplative du projet, ainsi que pour la grande accessibilité offerte par la centralité de l'université dans l'arrondissement de Sainte-Foy. Aussi, l'implantation près des cégeps Sainte-Foy et Garneau assure une fréquentation quotidienne vivante par une population jeune et dynamique.

### 3.2 Le projet dans l'ensemble

Le boisé, qui termine l'axe bâti de l'université sous le thème de la relation entre le corps et l'esprit, délimite une enceinte subtile de 50 625m², composée d'un talus de 3m de large dont des arbres colonnaires d'une essence différente, l'érable rouge, sont plantés pour contraster avec le feuillage existant des bouleaux et des chênes. À l'intérieur, le complexe vise la formation de vrais guerriers en leur offrant la possibilité d'évoluer dans une gradation de trois étapes consécutives. C'est un cheminement personnel dont la première étape sert à la mise en forme et à la documentation de l'initié. Ce bâtiment plus imposant sert également d'entrée au site et permet l'organisation du complexe en regroupant les fonctions plus administratives. Les deux dernières étapes sont les dojos, plus petits, qui s'insèrent dans la forêt pour une formation intime entre les adeptes et leurs professeurs.

### 3.3 Espace 1 : Atrium / Espace de circulation



Le premier espace étudié se situe dans le bâtiment d'accueil. La forme de ce bâtiment est un prisme à base rectangulaire de 54m par 24m qui est ensuite modifié par la suppression de volumes irréguliers triangulant l'espace. Il sollicite ainsi l'imagination des occupants par des perspectives qui semblent infinies, exprimées par de violentes pointes. Le bâtiment, qui regroupe les fonctions plus générales, s'élève sur 4 niveaux qui sont reliés de façon verticale par un grand atrium qui sert également à la circulation. C'est cet espace qui nous intéresse.

### **Dimensions:**

Superficie totale : de forme triangulaire, 103,7 m<sup>2</sup>

Largeur : 5,68 m ; Longueur : 36,5 m ; Hauteurs : 20 m

### Description des surfaces (matériaux) :

plancher : céramique ; murs : gypse peint ;

plafond : gypse ; puits de lumière en verre

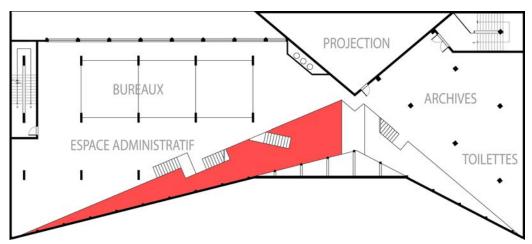
structure : bois massif



## Hypothèse d'acoustique

Même si, à première vue, cet espace pourrait s'avérer un acoustique, chaos nous prévoyons une réverbération plutôt faible à cause des ouvertures sur chaque étage. Le son sera réfléchi sur la vers l'intérieur des paroi étages et donc perdu. Les puisqu'ils colonnes, sont nombreux, agissent comme diffuseurs.

Perspective intérieure de l'atrium et de l'espace de circulation



Plan mettant en évidence la zone de l'atrium

### Calcul du temps de réverbération

Le tableau qui suit inclus toutes les aires de toutes les surfaces intérieures du bâtiment utiles au calcul du temps de réverbération. Pour se faire, nous avons également besoin du volume total de l'espace et des coefficients d'absorption de chaque matériau. Pour cet espace, nous ne tiendrons pas compte du nombre d'occupants puisqu'il est mineur par rapport au volume de l'espace. Le volume approximatif est de 2073,2m³.

Tableau de la surface et des coefficients d'absorption selon les matériaux (Egan, 1988, pp. 52-54)

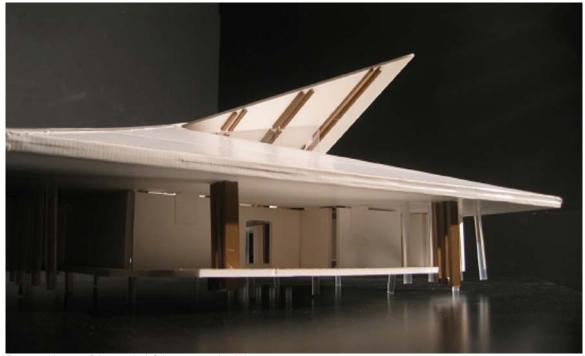
Matériaux	Surface		Coefficient d'absorption					
(par système)	( m <sup>2</sup> )		par bande d'octave ( $\alpha$ )					
Murs:		125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Gypse (#38)	536,3	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09	
Côté ouvert	480,3	1	1	1	1	1	1	
Garde corps verre (5)	109,2	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	
Planchers :								
Céramique	103,7	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	
Plafonds :								
Gypse (#38)	237,7	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09	
Verre (#6)	36,4	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	
Structures :								
Bois massif (#31)	224,4	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	

### Tableau des temps de réverbération

Temps (sec)	0,43	0,56	0,60	0,62	0,60	0,58
-------------	------	------	------	------	------	------

On retrouve un exemple de calcul du temps de réverbération à l'annexe 2.

### 3.4 Espace 2: Le dojo



Perspective extérieure du bâtiment # 2, le dojo

Les dojos sont des temples où les enceintes se multiplient pour donner de l'importance au tatami. Que ce soient des murs, des espaces, des lignes de colonnes des changements de matériaux ou simplement des tracés sur le sol, tout ceinture le centre où se dresse le mur honorifique en béton. Ce mur doit être salué avant d'aller sur le tatami. Les vestiaires servent comme lieu de rituel pour se purifier, avant le combat et doivent donc être efficacement isolés des bruits provenant du reste du bâtiment. L'espace central est en bois pour rester dans l'esprit de la nature et du boisé, mais également pour l'ambiance acoustique. Les murs et le plafond autour de l'enceinte doivent être traités de façon à diminuer la réverbération afin de privilégier les sons courts et secs. Ces sons, contrairement à ceux qui résonne ou ceux qui ont de l'écho, favorisent le caractère intime et spirituel du lieu. Le deuxième niveau, dans la toiture, permet de séparer l'espace des observateurs à celui des combattants. Il est agrémenté de deux espaces contemplatifs modélisés par les pentes du toit qui permettent une vue, surélevée, dans la forêt.



Perspective intérieure montrant le mur honorifique en béton avec la structure et les murs de bois

### Programme sommaire:

Vestiaire Mécanique Portique d'entrée

Toilettes Ventilation Tatamis

Douches Dépôt Mur honorifique

### **Dimensions:**

Superficie totale : de forme carrée, 273,5 m<sup>2</sup>

Largeur: 16 m; Longueur: 18 m;

Hauteurs: 8,5 m au plus haut; 5,2 m au plus bas

## Description des surfaces (matériaux) :

plancher : tatamis en mousse néoprène avec recouvrement en textile ;

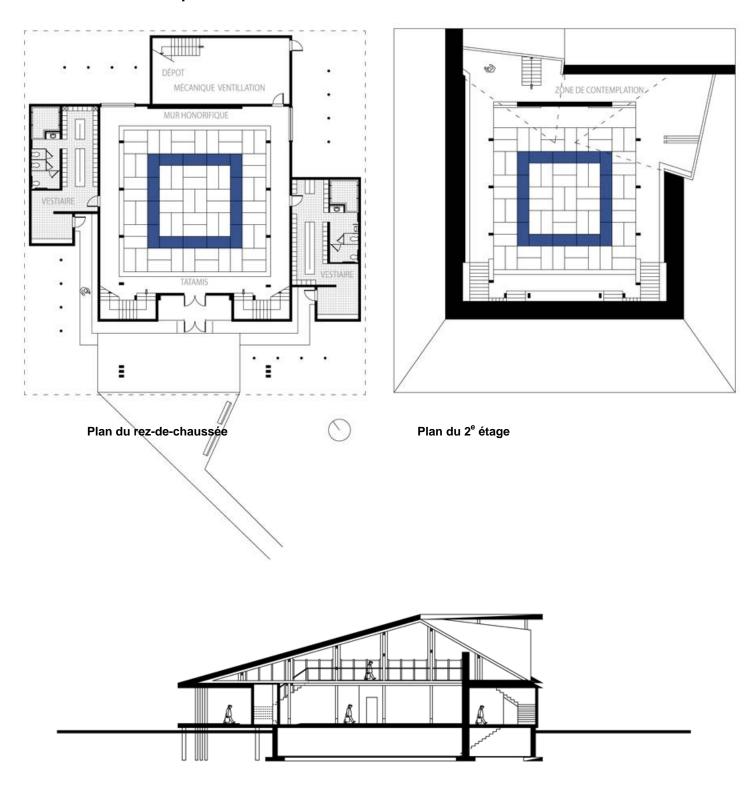
murs : planches de cèdre à l'horizontale avec cavités de résonances ;

(création de résonateurs de Helmoltz, calcul à l'annexe 1)

plafond: gypse

structure: bois massif

# Plans et coupe du bâtiment :



Coupe transversale

### Calcul du temps de réverbération

On retrouve, dans le tableau qui suit, toutes les aires de toutes les surfaces intérieures du bâtiment utiles au calcul du temps de réverbération. Pour se faire, nous avons également besoin du volume total de l'espace et des coefficients d'absorption de chaque matériau. Nous pouvons aussi inscrire comme valeur 125 pour le nombre d'occupants et 1940,8m³ pour le volume approximatif.

Tableau de la surface et des coefficients d'absorption selon les matériaux (Egan, 1988, pp. 52-54 ; Migneron, 2006, pp. 18)

Matériaux	Surface	Coefficient d'absorption						
(par système)	( m <sup>2</sup> )		par bande d'octave ( $\alpha$ )					
Murs:		125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	
Planches bois (#27)	182,4	0,40	0,90	0,80	0,50	0,40	0,30	
Béton (#3)	76,61	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	
Verre (#6)	9,6	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04	
Portes en bois (#31)	4,14	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	
Planchers :								
Bois franc (#32)	279,4	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07	
Tapis (#35)	144	0,08	0,27	0,39	0,34	0,48	0,63	
Plafonds :								
Gypse (#38)	348,5	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09	
Boiseries (#31)	72,44	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	
Structures :				1			1	
Bois massif (#31)	202,8	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	
Personne (p.18)	125	0,25	0,33	0,40	0,45	0,50	0,50	

### Tableau des temps de réverbération

Temps (sec)	1,14	0,96	0,97	1,24	1,16	1,09
-------------	------	------	------	------	------	------

On retrouve un exemple de calcul du temps de réverbération à l'annexe 2.

### 4. Espaces réels étudiés

### 3.1 Espace 1 : Hall d'entrée, CRCEO

Le projet du Centre de recherche clinique t évaluative en oncologie constitue la dernière phase d'un programme de développement, engagé au Centre de recherche de L'Hôtel-Dieu de Québec au début des années 1980, pour consolider la recherche et les soins en oncologie. Le CRCEO est un centre ambulatoire regroupant oncologues, pathologistes et chercheurs qui accueille 50 000 patients par année. Ce centre disposera de cliniques médico-chirurgicales ultra-modernes, de laboratoires "transfusionnels", d'un centre d'information sur le cancer et intégrera une infrastructure permanente de recherche clinique, évaluative et psychosociale.

Ce projet est ouvert depuis décembre 2005 et a impliqué un investissement de la part de la Fondation de 6 153 290 \$.





4.1.2.

### **Dimensions:**

Superficie totale : 431,75 m<sup>2</sup>

Largeur: 7,85 m; Longueur: 55 m;

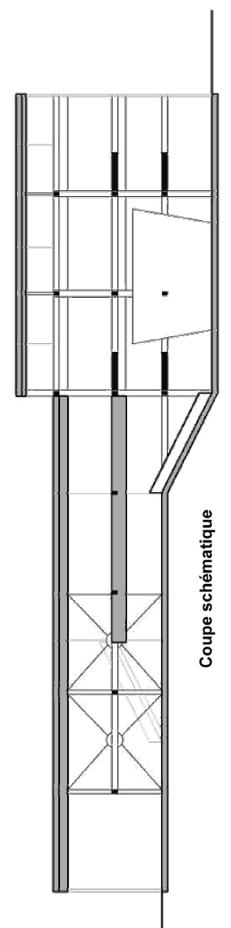
Hauteurs: 7,85 m au plus bas;

14,4 m au plus haut

### Analyse qualitative:

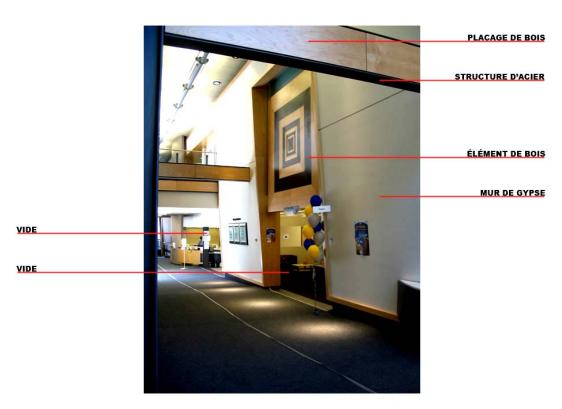
Ce lieu nous est apparu comme représentatif de l'ambiance voulue dans l'atrium du projet. Cette association entre acoustique voulue et perçue se qualifie par :

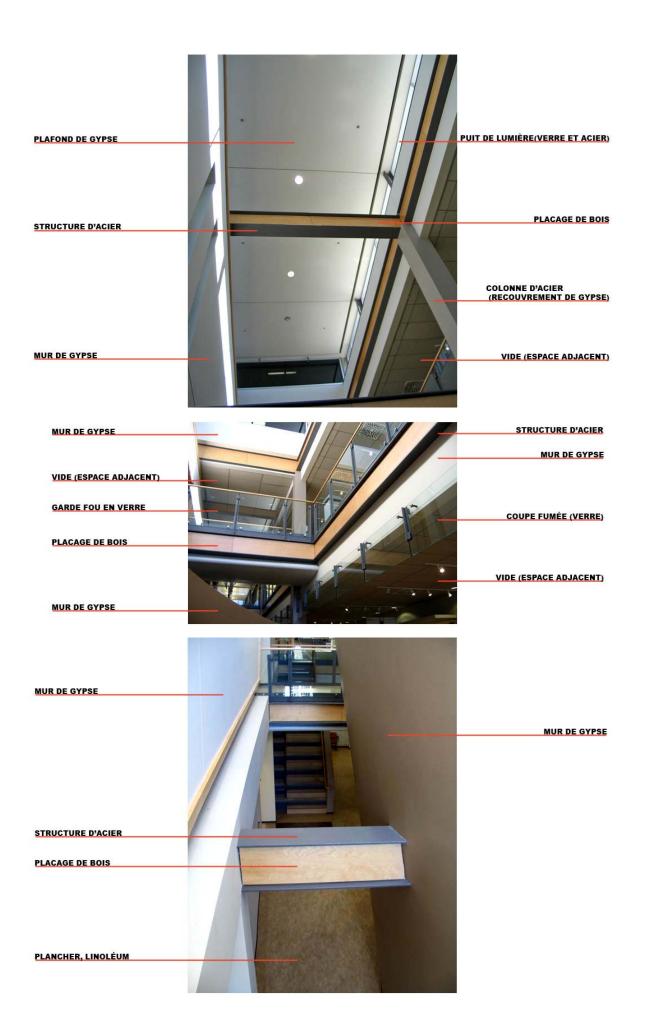
- Un bruit de fond faible, seul la ventilation se faisait entendre doucement.
- Quelques signaux étaient perceptibles ; les gens qui parlaient et parfois le bruit d'un chariot.
- La propagation du son très faible.
- L'espace vaste semble dissiper le son.
- L'absorption du son semble grande, sans doute causée par la présence de vides et aussi par le plafond composé de tuiles acoustiques. Et que dire du tapis présent sur une bonne moitié de la surface du plancher.
- Un sentiment d'intimité et de calme règne dans ce lieu; le son semble se perdre, même les pas des gens paraissent inexistants.
- -La réverbération est très faible, voire inexistante.
- Somme toute, c'est cet esprit qui permettra, en temps de grande foule, le respect du calme et un contrôle acoustique juste de l'espace qui nous intéresse.



# Relevé photographique :







## Calcul du temps de réverbération

Une fois de plus, voici le tableau de toutes les aires de toutes les surfaces intérieures du bâtiment utiles au calcul du temps de réverbération. Le volume total de l'espace est de 2930,9m³. Comme l'espace était très peu occupé lors de notre visite, environ 15 personnes, nous ne tiendrons pas compte des occupants.

Tableau de la surface et des coefficients d'absorption selon les matériaux (Egan, 1988, pp. 52-54 ; Migneron, 2006, pp. 18)

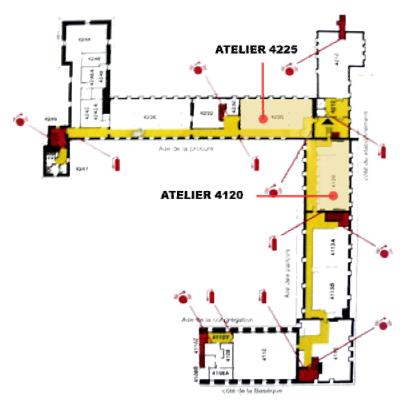
Matériaux	Surface	Coefficient d'absorption					
(par système)	( m <sup>2</sup> )	par bande d'octave ( $\alpha$ )					
Murs:		125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Gypse (#8)	425,8	0,29	0,10	0,05	0,04	0,05	0,09
Bois (#31)	31	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
Vide	149,9	1	1	1	1	1	1
Verre	120,7	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04
Planchers :							
Céramique (#30)	46,5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Linoléum (#29)	93	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Tapis (#33)	124	0,02	0,06	0,14	0,37	0,60	0,65
Plafonds :							
Tuile acoustique (#38)	201,5	0,76	0,93	0,83	0,99	0,99	0,94
Gypse (#8)	93	0,29	0,10	0,05	0,04	0,05	0,09
Structures :						1	
Acier (#15)	131,75	0,05	0,10	0,10	0,10	0,07	0,02
Bois plaqué (#14)	131,75	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,11

# Tableau des temps de réverbération

Temps (sec)	0,86	0,99	1,11	1,02	0,97	0,96
-------------	------	------	------	------	------	------

On retrouve un exemple de calcul du temps de réverbération à l'annexe 2.

## 4.2 Espace 2 : Les combles du Grand Séminaire (atelier de dessin)



#### **Dimensions:**

Superficie totale: 167,3 m<sup>2</sup>;

Largeur: 10,2 m; Longueur: 16,4 m; Hauteur: 7,2 m;

## **Analyse qualitative:**

Nous avons tenté de trouver un espace qui aurait les mêmes propriétés matérielles et des dimensions similaires que le dojo. Les combles du grand séminaire semblaient un excellent endroit si on considère la forme de la

Plan du Grand Séminaire (4<sup>e</sup> étage)

toiture, la structure de bois et la blancheur sublime du revêtement en plâtre des murs et du plafond.

L'acoustique que nous retrouvons dans ces lieux présente un écho assez soutenu et un temps de réverbération qui semble long puisqu'on ne retrouve aucun matériau absorbant dans ce lieu. Comme il y a très peu de bruit de fond, c'est l'occupant qui génère les sons, entre entres ses bruits de pas. On peut noter une petite différence entre l'espace du corridor et l'atelier principal en ce qui concerne la propagation du son. En effet, le son a tendance à s'éteindre dans le corridor alors qu'on se sent moins en intimité dans l'atelier puisque l'espace est plus ouvert. Le cloisonnement joue certainement un rôle dans ce phénomène.

# Relevé photographique de l'atelier de dessin (4120)

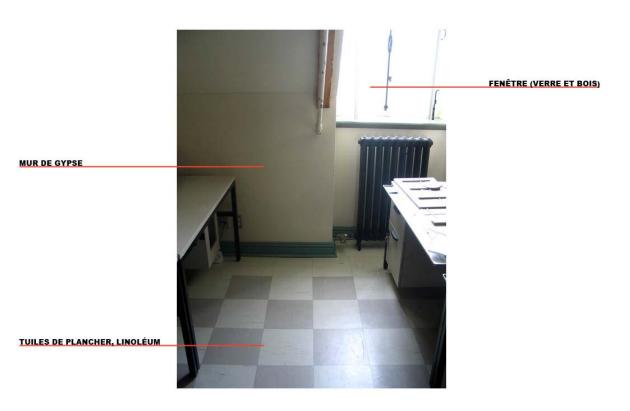




Comme nous n'étions pas tout à fait contents de l'ambiance acoustique du premier atelier (4120), nous en avons visité un second (4225) pour comparer, à titre indicatif, l'ambiance. Nous avons constaté que le phénomène d'écho était beaucoup moins présent, cela est probablement dû aux panneaux diviseurs très absorbants en mousse recouverts de textile. Cependant, le temps de réverbération que nous avons calculé est celui du premier atelier car les conclusions seront plus intéressantes.

# Relevé photographique de l'atelier de dessin (4225)





# Calcul du temps de réverbération

Voici le tableau de toutes les aires de toutes les surfaces intérieures du bâtiment utiles au calcul du temps de réverbération. Le volume total de l'espace est de 684,2m³. Le nombre d'occupants s'élève à 25 personnes.

Tableau de la surface et des coefficients d'absorption selon les matériaux (Egan, 1988, pp. 52-54 ; Migneron, 2006, pp. 18)

Matériaux	Surface	Coefficient d'absorption					
(par système)	( m <sup>2</sup> )	par bande d'octave ( $lpha$ )					
Murs:		125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
Gypse (#8)	84	0,29	0,10	0,05	0,04	0,05	0,09
Bois (#31)	32,3	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
Verre (#6)	10	0,35	0,25	0,18	0,12	0,07	0,04
Planchers :							
Bois franc (#31)	166,8	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07
Plafonds :							
Plâtre (#13)	264	0,14	0,10	0,06	0,05	0,04	0,03
Structures :							
Bois (#31)	116,5	0,05	0,10	0,10	0,10	0,07	0,02

# Tableau des temps de réverbération

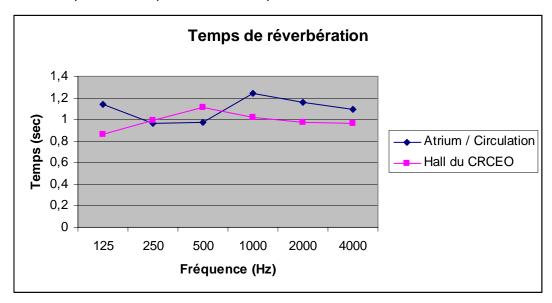
Temps (sec)	1,09	1,55	2,06	2,54	3,09	3,42

On retrouve un exemple de calcul du temps de réverbération à l'annexe 2.

#### 5. Retour comparatif sur les espaces étudiés

### 5.1 Espace 1: Atrium vs CRCEO

Pour ce qui est des qualités acoustiques recherchées dans l'atrium



Tout d'abord, nous devons mentionner qu'il était difficile de trouver un espace dont la configuration correspondait à celle de l'atrium du dojo, principalement puisque ce dernier offre un espace concave qui tend vers une absence d'espace et de lumière par sa forme triangulaire. Ceci dit, les proportions verticales, matérielles ainsi que la relation de l'atrium aux espaces adjacents étaient majoritairement respectées dans l'atrium qui traverse l'ensemble du CRCEO. Après une étude comparative du temps de réverberation des deux lieux, nous constatons une similitude importante. Cette ressemblance représente une agréable surprise puisque les propriétés qualitatives de l'atrium étudié étaient celles voulues par les concepteurs. Il est donc plausible de penser que l'atrium présent dans le projet inspirera ainsi le calme et offrira un acoustique idéal dans

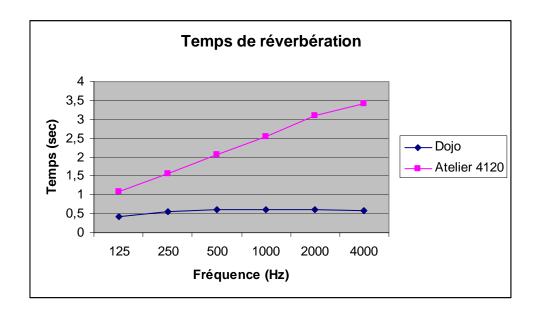
cet espace de circulation parfois achalandé. Il serait cependant intéressant d'évaluer les propriétés acoustiques des espaces adjacents à l'atrium, puisque ces vides absorbent assurément une grande partie des sons produits dans le grand espace. Cette absorption se fait –elle au détriment des espaces adjacents situés sur tous les planchers ? Ceci dit, il n'en demeure pas moins que le choix des matériaux et la configuration de l'espace actuelle satisfont les concepteurs à cette étape du projet.

#### 5.2 Espace 2 : Dojo vs Atelier

À notre grande surprise, malgré la ressemblance entre ce lieu et l'espace du projet étudié, les propriétés acoustiques ne correspondaient pas à celles voulues dans la conception. En effet, nous aurions préféré un lieu où le son est plus absorbé. D'une part, il faut comprendre que les propriétés matérielles des murs et du plafond était semblables à celles voulues lors de la conception initiale. Cependant, il était difficile pour nous de mesurer l'effet d'une surface absorbante au sol versus celle déjà existante, le bois. Cependant, comme résultante de l'observation d'un atelier adjacent à configuration semblable mais aux matériaux différents, nous avons constaté que la présence d'écho flottant diminuait considérablement. Nous en sommes ainsi venu à la conclusion que la présence de surfaces absorbantes au sein d'un espace à la configuration semblable à celles des ateliers étudiés, puisque tel était le désir formel du dojo, diminuait de façon signifiante la réverbération et tendait davantage vers un son sec et court, celui désiré dans l'espace sacré du dojo.

Ainsi une étude du temps de réverbération fût effectuée pour spéculer sur les propriétés possibles de l'espace dojo adapté avec différentes stratégies de design. Par le fait même, la présence de tatamis, l'instauration d'un parement avec cavité d'air absorbante et des proportions revues ont permis une diminution théorique notable. Le graphique qui suit illustre cette comparaison. Il sera alors

intéressant de valider ces décisions afin d'obtenir une ambiance complète lors du dernier exercice.



#### 6. Conclusion

Au-delà de la configuration d'un espace, sa matérialité joue un rôle primordial dans l'atteinte d'un acoustique riche et expressifdu désir du concepteur. Cette méthode comparative nous a permis d'orienter certains de nos choix matériels formels. En effet, malgré certaines différences entre les espaces observés et les espaces réels (présence de tatami absorbant vs plancher de bois franc par exemple) cette étude nous a quand même permis de constater que des stratégies d'absorption accrues du son allaient êtres nécessaires pour obtenir des sons secs et courts, tels que désirés.

Bien que nous sommes conscients qu'une étude acoustique approfondie nécessite davantage de rigueur et d'exactitude (mesures in situ), il n'en demeure pas moins intéressant d'observer les propriétés associés à différents types d'espaces et de matériaux.

# 7. Bibliographie

Simard, T. (2007) Espace des arts martiaux : Le dojo du guerrier ; expérience du sacré et du sublime. Essai (projet) soumis en vue de l'obtention du grade de M. Arch. TP 3 : Méthodologie de recherche.

Brown, G. Z., Dekay, M. (2001) *Sun, Wind and Light*. New-York, John Wiley & sons, INC.

Migneron, J.-G. (Hiver 2006) *Notes de base pour le cours*, Acoustique architecturale ARC-19153. Québec : Université Laval.

Egan, D. (1988) Architectural acoustics. New-York: Mcgraw-Hill, pp. 52-54.

#### **Annexe 1**

### Calcul de la fréquence de résonance des résonateurs de Helmoltz :

Les dimensions à connaître sont les suivantes :

- Surface de l'ouverture : **S**  $(0.6m 0.05m) \times 0.025m = 0.01375m^2$
- Dimensions du col d'ouverture : I et r
   I correspond ici à l'épaisseur des planche, soit 0,025m
   r correspond à l'espacement entre les planches, soit 0,025m
- Volume de la cavité : V

   en tenant compte de la présence d'un séparateur horizontal entre chaque cavité d'une épaisseur de 0,05m :
   (0,6m 0,05m) X (0,225m 0,05m) X 0,1m = 0,009625m³

La formule servant à calculer la fréquence de résonance du résonateur est la suivante :  $f_0 = (c/2\pi) X [S/(I+1.6r) V]$ 

Avec les valeurs calculées ci-haut, on peut trouver la fréquence de résonance :

$$f_o = (340 / 2\pi) \times [0.01375 / (0.025 + (1.6 \times 0.025)) 0.009625]^{1/2}$$

$$f_o = 253,69 \text{ Hz}$$

La composition des murs, qui forment des résonateurs de Helmoltz, contribuera à l'absorption des basses fréquences, plus spécifiquement la fréquence de 253,69Hz.

#### Annexe 2

## Calcul du temps de réverbération pour l'espace 2 du projet, le dojo :

\* Le calcul est le même pour tous les temps, seuls l'aire des surfaces et le coefficient d'absorption changent. \*

## Selon chaque bande d'octave en utilisant la formule de Sabine :

$$T_r = 0.161 \text{ V} / \Sigma \alpha_n S_n$$

#### Exemple de calcul:

Le temps de réverbération pour la fréquence de 1kHz :

$$T_r = (0.161 \times 1940.8) / [(182.4 \times 0.5) + (76.61 \times 0.06) + (9.6 \times 0.12) + (4.14 \times 0.07) + (279.4 \times 0.06) + (144 \times 0.34) + (348.5 \times 0.04) + (72.44 \times 0.07) + (202.8 \times 0.07) + (125 \times 0.45)]$$

#### $T_{r+occ} = 1,24 sec$

En utilisant la même formule pour toutes les bandes d'octaves, on obtient les valeurs des temps de réverbération sans et avec occupants suivantes :

	Temps de réverbération par bande d'octaves (sec)							
Fréquences	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz		
Avec occupants	1,14	0,96	0,97	1,24	1,16	1,09		