

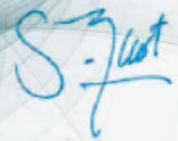
diagrammatisation

Exploration paramétrique d'une nouvel amphithéâtre pour la ville de Québec

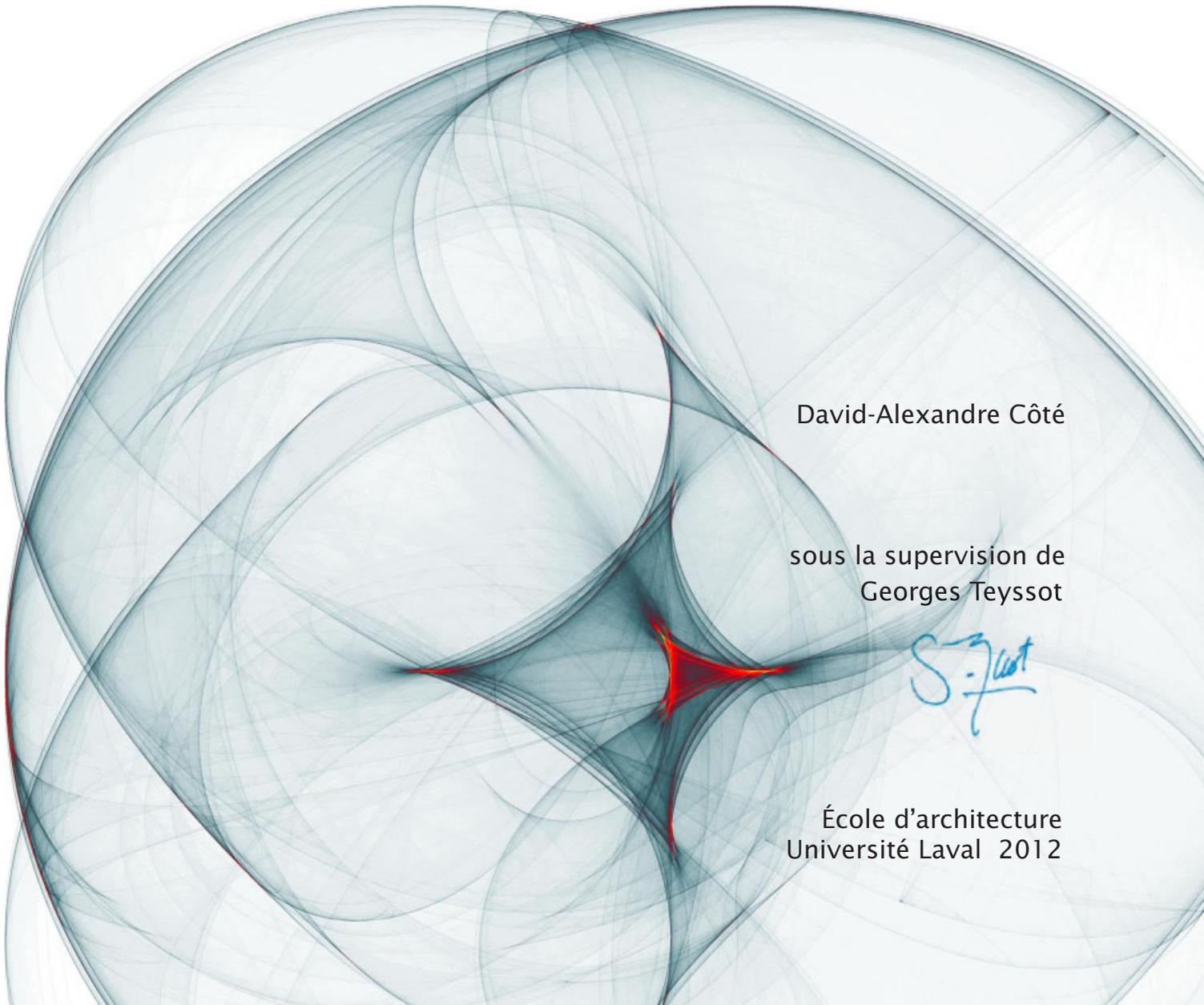
Essai (projet) soumis en vue de l'obtention du grade de M. Arch.

David-Alexandre Côté

sous la supervision de
Georges Teysso



École d'architecture
Université Laval 2012



Le sport, la vie en général, c'est 75%
dans la tête et 25% mental.
Jean Pascal 2011

Les matchs du dimanche,
dans un stade plein à craquer,
sont les seuls endroits du monde où
je me sente innocent.
Albert Camus

PROFESSEUR

Georges Teysot

MEMBRES DU JURY

Jan B. Zwiejski

Léic Godbout

Maurice Martel

RÉSUMÉ

Le présent essai se penche sur la notion de diagramme paramétrique comme outil de conception. A la différence du diagramme de parti, qui pose un idéal vers lequel tend le projet, le diagramme paramétrique rend explicite et modulable les relations, créant un espace topologique fluide, la substance du projet.

Le diagramme fait office d'intermédiaire entre l'idée et la forme de façon non pas linéaire, mais en boucles de rétroactions. En ce sens, il s'agit d'une machine abstraite, un assemblage conceptuellement et ontologiquement distinct de la réalité matérielle, mais néanmoins une machine fonctionnelle qui conjugue les forces donnant forme et programme aux entités organisées de la réalité matérielle (Kwinter).

Armé du diagramme et inspiré par l'ontologie du virtuel de Deleuze, l'architecte est en mesure de développer ses idées de façon à dépasser les limites de l'idéalisme platonicien, d'échapper aux typologies. L'espace du diagramme, de nature intensif et topologique, quand il est joint aux possibilités intrinsèques des logiciels paramétriques, permet d'explorer et d'interpréter (discriminer) la réalité. L'architecture ainsi conçue est à même de cristalliser les forces de notre monde contemporain, sans nostalgie pour le passé

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	2
CHAPITRE 1. CONTEXTE DU PROJET	
1.1 Objectifs des promoteurs	3
1.2 Une réponse paradoxale	3
1.3 Une piste de solution alternative: l'architecture diagrammatique	5
CHAPITRE 2. L'ARCHITECTURE DIAGRAMMATIQUE	
2.1 Le diagramme en architecture	
2.1.1 Le diagramme comme outil de connaissance	6
2.1.2 Entre le discours et la forme: maïeutique du projet architectural	7
2.1.3 Usages et abus: quelques exemples de diagrammes.	9
2.2 Le diagramme idéal et le diagramme productif	
2.2.1 Diagramme idéal: Platon et l'architecture Moderne	10
2.2.2 Diagramme productif: Deleuze et l'architecture numérique	11
2.3 L'architecture du diagramme paramétrique	
2.3.1 La virtualisation	12
2.3.2 La computation	13
2.3.3 Le paramétrique et les paramètres	
2.3.3.1 Les opérations de la virtualisation	13
2.3.3.2 Nature de l'espace paramétrique	15
2.3.4 Le diagramme ordinaire et extra-ordinaire	15
CHAPITRE 3. PROJET ET STRATÉGIE DIAGRAMMATIQUE	
3.1 Revitaliser: dimension urbaine	17
3.2 Rendre attrayante la ville: au delà de la ville générique	17
3.3 Statut de capitale: une question d'identité(s)	18
CHAPITRE 4. DIAGRAMMES DU PROJET	
4.1 Choix du site	19
4.2 Programme	20
4.3 Architecture	21
CONCLUSION	22
BIBLIOGRAPHIE	23
ANNEXE I planches de présentation du projet	
ANNEXE II diagrammes sketches esquisses	

LISTE DES FIGURES

- fig 1.1 Amphithéâtre “J’ai ma Place” par ABCP architecture
- fig 1.2 Étude Axe Laurentien par CCM2 architectes
- fig 1.3 Plan site, Étude de besoins, octobre 2011
- fig 1.4 diagramme métro montréal
- fig 1.5 plan métro montréal
- fig 1.6 donnée génomique présenté sur Circos
- fig 1.7 carte auto-adaptative par Synapse
- fig 1.8 Parti pour le Darwin Centre London CF Moller Architects
- fig 1.9 Coupe bâtie du Darwin Centre London CF Moller Architects
- fig 1.10 cartes historiques
- fig 1.11 implantation
- fig 1.12 échangeur diverging diamond
- fig 1.13 diagramme d’implantation
- fig 1.14 diagramme auto-organisation
- fig 1.15 module de base et trames

REMERCIEMENTS

A mon épouse Noémi,
pour ton support et ta confiance de tous les instants.

A Juliette et Léonie,
pour votre joyeux désordre qui donne envie de réinventer l'avenir.

A toute ma famille,
pour vos encouragements et votre généreuse aide.

Professeur Teysot,
merci pour m'avoir poussé au-delà du banal, vers l'architecture.

INTRODUCTION

Le présent essai (projet) se veut une exploration du potentiel de l'architecture numérique pour proposer de nouvelles formes propres à répondre aux besoins et aspirations de notre époque. Notre thèse est que l'utilisation productive des outils numériques, notamment du diagramme paramétrique, nous permet de dépasser les limites de la conception traditionnelle pour ouvrir d'autres horizons. La fluidité et la rigueur de l'espace paramétrique permettent l'émergence d'une sensualité rationnelle, un gothique numérique dont l'organisation matérielle permet à elle seule de définir espace et ornement.

Pour mettre à l'épreuve cette thèse, nous avons choisi de proposer un projet pour l'amphithéâtre multifonctionnel de la ville de Québec. Ce projet propose une échelle d'intervention et un niveau de complexité qui, selon nous, permettra de bien exploiter le potentiel des outils paramétriques.

Après avoir bien cerné le contexte du projet, nous nous attarderons à définir et expliciter la notion de diagramme paramétrique comme outil d'un processus de recherche-crédation. Nous verrons ensuite comment de tels diagrammes peuvent être appliqués au présent projet pour terminer par une présentation du projet et des diagrammes l'ayant générés.

CHAPITRE 1. CONTEXTE DU PROJET

A l’instar des promoteurs, nous souscrivons à la volonté de situer le projet à proximité du site d’ExpoCité. Nous constatons que ce site à un fort potentiel de développement urbain et que l’amphithéâtre pourrait être un catalyseur de ce dernier. Nous sommes aussi en accord avec les promoteurs qui veulent faire de cet édifice le fer de lance de la stratégie de promotion de Québec pour attirer des événement sportifs d’envergure, ainsi que des entreprises et travailleurs étrangers¹.

Pour rencontrer ces objectifs, le projet d’amphithéâtre doit proposer une solution innovatrice qui se démarque tant par son impact urbain que par son audace.

1.1 Objectifs des promoteur

La lecture des documents préparés par la ville de Québec nous permet de constater que les ambitions pour le projet d’amphithéâtre sont immenses. En plus des tableaux remplis de chiffres destinés à convaincre le citoyen que son compte de taxe n’augmentera pas, on parle de *propulser la région de la Capitale-Nationale au rang des grandes métropoles internationales tout en faisant de celle-ci une destination de choix pour les grands événements culturels et sportifs* (Ernst&Young p.4). Cette volonté de *prendre en main notre avenir* (Ville Québec p. 3) se traduit par trois objectifs: *Consacrer notre statut de capitale, Revitaliser un secteur de la ville et Rendre la ville encore plus attrayante* (Ville Québec p. 4). La conception du bâtiment doit permettre de *léguer un héritage architectural, symbole de modernité, de fierté et d’appartenance, à une région dynamique, accueillante, aux prétentions internationales* (Ernst&Young p.17). Plus qu’un simple équipement sportif, le projet est pressenti comme un symbole identitaire pour positionner la ville de Québec à l’échelle du territoire et du monde.

1.2 Une réponse paradoxale

A la lumière de ces objectifs, l’étude des avant-projets présentés à la population a de quoi surprendre. D’abord, le projet du groupe “J’ai ma place” propose un concept qui s’inspire du *passé maritime*

1 voir la section “Ambitions des promoteurs”

Québec avec une réplique de mâts de bateau [qui retiennent] le mur de verre². Ce concept, par le groupe ABCP architecture, utilise des poutres de bois lamellé-collé pour faire la porté de l’amphithéâtre. Autre élément mis de l’avant, le bâtiment est entouré d’une douve permettant d’y patiner en hiver.



fig.1.1 Amphithéâtre “J’ai ma Place” par ABCP architecture

Il nous apparaît peu convaincant de miser sur l’héritage d’un passé maintenant lointain pour créer un *symbole de modernité*. La référence au climat nordique par un étang entourant l’amphithéâtre nous semble une intervention qui ne contribue pas à faire du bâtiment un élément intégré au tissu urbain, mais plutôt une île isolée, qui ne prend vie que lors d’événements.

Dans un deuxième temps, l’esquisse présentée par le groupe CCM2 présente un bâtiment à la facture plus contemporaine en forme d’iceberg, qui sitôt publié fut désavoué par un responsable du projet à la ville de Québec³. Cette proposition, accompagnée d’une bonne analyse du secteur, avance aussi des solutions concernant le design urbain. La stratégie urbaine repose surtout sur la transformation du boulevard Hamel en boulevard urbain pour revitaliser tout le secteur.



fig.1.2 Étude Axe Laurentien par CCM2 architectes

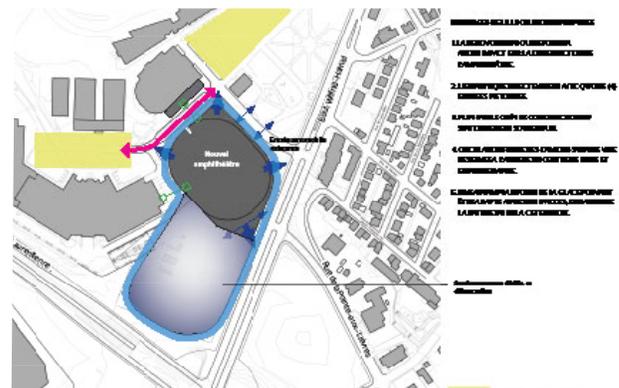


fig.1.3 Plan site, Étude de besoins, octobre 2011

Enfin, dans les documents joints à l’étude de besoins publiée en février 2012, l’amphithéâtre est implanté entre le pavillon de la jeunesse et le boulevard Hamel, le quadrant nord-ouest de l’échangeur étant occupé par un stationnement. Ce plan désigne les vides résiduels entre les bâtiments existant d’ExpoCité comme *places publiques*. Cette version va encore plus loin que les précédentes en niant l’impact urbain du bâtiment, mettant de l’avant le stationnement et

2 <http://www.jaimaplace.com/>

3 François Picard, cité dans <http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/dossiers/vers-un-nouveau-colisee/201109/26/01-4451638-emplacement-du-nouvel-amphitheatre-la-ville-maintient-le-cap.php>

recupérant des vides non requalifiés pour en faire des places publiques.

1.3 Une piste de solution alternative: l'architecture diagrammatique

Suite à ces observations, notre position est qu'un projet financé par le public doit avoir un impact urbain bénéfique pour le secteur et permettre la réalisation des visées initiales du projet afin de devenir le levier de développement escompté. Tel qu'annoncé en introduction, nous croyons que l'utilisation de diagrammes liés aux techniques du paramétrique vont permettre l'émergence d'une conception en accord avec la complexité du projet. Plutôt que de proposer un concept initial qui subit les contrecoups de chacune des entraves qui s'ajoutent au projet, l'approche diagrammatique que nous tenterons de développer établit des modèles de relations qui conservent leur flexibilité pour mieux intégrer les contraintes qui se révèlent en cours de projet.

CHAPITRE 2. L'ARCHITECTURE DIAGRAMMATIQUE

2.1.1 Le diagramme comme outil de connaissance

Avant même de s'intéresser à l'approche diagrammatique en architecture, il convient de préciser les concepts avancés par un tel programme.

D'abord, la notion de diagramme est définie comme " une représentation visuelle simplifiée de concepts, d'idées [...] pour visualiser et clarifier la matière. Un diagramme permet aussi de décrire des phénomènes, de mettre en évidence des corrélations en certains facteurs ou de représenter des parties d'un ensemble.¹" Notre monde est rempli de ces représentations graphiques. Par exemple le plan du métro est un diagramme, conçu pour communiquer efficacement les faits concernant les relations au sein du réseau de transport. En comparant cette information schématique à une carte de la ville on est à même de saisir la fonction d'abstraction et de communication du diagramme.



fig.1.4 diagramme métro montréal



fig.1.5 plan métro montréal

D'autre part, le diagramme est aussi utilisé pour permettre de saisir des réalités qui sont difficilement compréhensible par la seule intuition, c'est de champ de la visualisation de données². Cette discipline du design graphique permet d'organiser, synthétiser et même découvrir des relations au sein d'ensembles complexes de données. Les modèles développés vont du simple diagramme

1 <http://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme>, consulté le 15 sept. 2012

2 Par exemple, le logiciel Circos (<http://circos.ca/>) développé initialement pour la visualisation de données génétiques est maintenant utilisé pour visualiser plusieurs types de données.

de Venn qui permet d'illustrer les combinaisons syllogistiques aux cartes auto-adaptatives (en anglais Self-organizing feature map SOFM), qui permettent d'étudier la répartition des données dans un espace cartographique aux multiples dimensions³. Le diagramme devient alors outil de connaissance plutôt que simple outil de communication et il s'avère un allié indispensable pour le scientifique au prise avec un nombre croissant de données à intégrer à ses recherches.

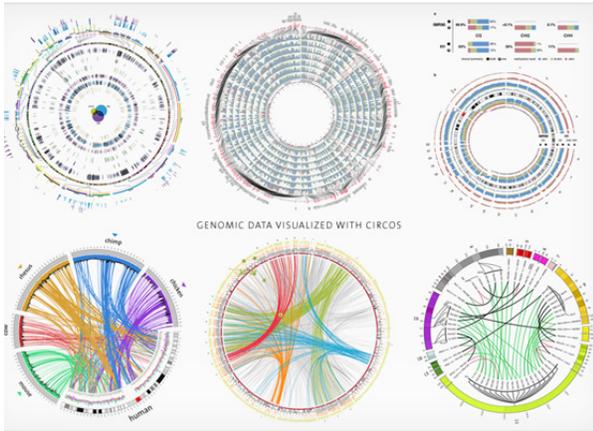


fig.1.6 donnée génomique présenté sur Circos

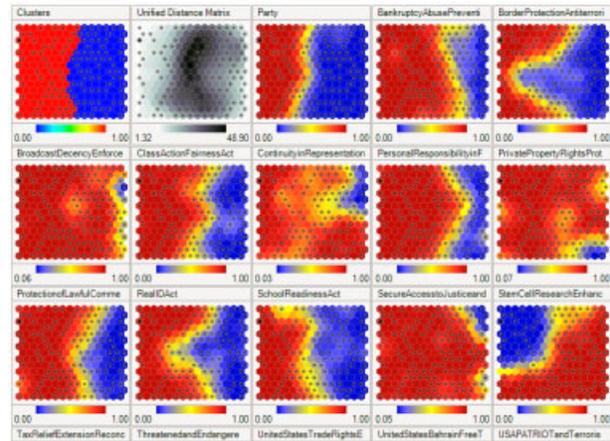


fig.1.7 carte auto-adaptative par Synapse

Le monde de l'architecture se retrouve lui aussi dans la situation d'un afflux important de données à gérer. Avec le développement du BIM (Building Information Modeling), du GIS (Geographic Information System) et la grande quantité de logiciels de simulations (climatiques, thermiques, structurales...) un nombre important de données sont maintenant accessibles et peuvent être prises en compte pour répondre aux impératifs d'efficacité, de rationalisation et d'innovation.

2.1.2 Entre le discours et la forme: maïeutique du projet architectural

Depuis le mouvement moderne, la notion de diagramme a connu des moments de grâce et de repli au coeur du discours architectural. Au cours des dernières années, porté par la montée de l'architecture numérique et paramétrique, le diagramme a repris un rôle important au coeur de la

3 Selon Wikipedia, l'idée de base de la carte auto-adaptative est : “[...] de reproduire le principe neuronal du cerveau des vertébrés : des stimuli de même nature excitent une région du cerveau bien particulière. Les neurones sont organisés dans le cortex de façon à interpréter tous les types de stimuli imaginables. De la même manière, la carte auto adaptative se déploie de façon à représenter un ensemble des données, et chaque neurone se spécialise pour représenter un groupe bien particulier des données selon les points communs qui les rassemblent. Elle permet une visualisation en dimension multiple de données croisées.” De par sa structure qui conserve la topologie de l'espace de référence et la possibilité de chaque noeud du cortex de réagir à plusieurs types de stimuli, la carte auto-adaptative offre un modèle sur lequel bâtir le diagramme paramétrique tel qu'appliqué au projet architectural.

présentée et de la pratique architecturale.

Bien que divergeants en de nombreux points, beaucoup des textes qui abordent le sujet du diagramme commencent par mettre en mot l'évidence; il est difficile de penser les choses complexes sans avoir recours à une représentation simplifiée (Phillips 2006). La représentation graphique permet de fixer, d'appréhender des réalités qui échappent à l'intuition. *The diagram is, therefore, a maeutic and hermeneutic device - a form of intellectual midwifery that brings complex ideas into clear consciousness, through interpretation.* (Phillips 2006). Le diagramme agit comme outil d'interprétation et d'orientation du projet, proposant une organisation qui découle des visées du concepteur.

Les notions d'interprétation et d'orientation nous amènent à parler du parti architectural et de sa relation avec le concept de diagramme. Le parti architectural peut être décrit comme:

“ is the overall and comprehensive schema, idea, or concept giving order, meaning, and rationale to a building. It provides a horizontal thrust that connects program, site, experience, form, and tectonics together in such a way that, if very well done, it also points to a vertical dimension: philosophy. The parti may start from a particular architectural concept interpreting a specific dimension of architecture (context, precedent, composition, materiality, etc.). However, in order to become a parti, it needs to become comprehensive, cross-dimensional, bringing all aspects of a design within its domain. “ (Bermudez 2006)

Le parti architectural est une construction mentale qui a pour objet de venir ordonner et conformer le projet architectural afin de mettre en évidence la pensée du concepteur. Il agit comme crible, ne permettant qu'à un nombre restreint de solutions de passer par les trous. Le travail procède à la façon d'un entonnoir dont le goulot se rétrécit à mesure que le projet progresse; *“...making architecture is about making choices, which once made, exclude other choices. The choices one makes establishes a kind of testament...”* (Pawson Williams Architects 1994)p.42).

pl

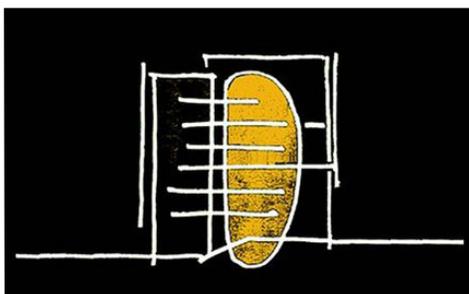


fig.1.8 Parti pour le Darwin Centre
London CF Moller Architects

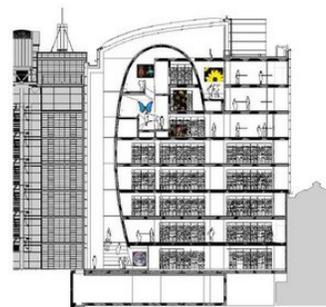


fig.1.9 Coupe bâtie du Darwin Centre
London CF Moller Architects

Le diagramme peut en être un de parti, exprimer une idée qui organise l'ensemble du projet. On parlerait alors d'un icône ou d'un symbole plutôt que d'un diagramme¹. Le type de diagramme que nous mettons de l'avant dans le présent essai serait plutôt celui qui enrichit le projet au cours de son développement, l'ouvrant à des possibles qui n'étaient même pas présent au moment de la conception du diagramme initial. Bref, le parti peut être exprimé sous forme de diagramme, mais le diagramme n'est pas nécessairement parti.

2.1.3 Usage et Abus: quelques exemples de diagrammes

La notion de diagramme n'étant pas strictement défini (contrairement au plan par exemple), *the variety of exceptional powers attributed to them are many, and not always consistent*. (Zaera-Polo, 2010 p. 238) Pour les modernistes (et les néo-modernes) le diagramme est l'essence du bâtiment, la façon la plus économique de décrire une structure qui se veut la plus économique (Dunster 2006), pour les minimalistes abstrait, c'est le plan du bâtiment², pour Eisenmann, c'est une bannière sous laquelle ranger toute une vie de projections morphologiques (Vidler 2010), pour OMA est les enfants de Rem (MVRDV, BIG, REX...) c'est l'arme du *romantic bureaucrat* qui permet de révéler *the unconscious, invisible structures of contemporary society afin de créer the finite with a semblance of the infinite* (Deen 1998 p. 229). Enfin, certains architectes contemporains associent le diagramme avec le concept de machine abstraite chez Deleuze. L'un d'eux, Lars Spuybroek établi deux grandes catégories de travail ontologique permettant de mettre au monde de nouvelles réalités: *abstraction that point backward in time (idea and schema) to those that point forward and are productive (diagram and code)*. (Spuybroek 2008 P. 270).

Cette catégorisation correspond bien à la compréhension que nous avons des types de diagrammes utilisés en architecture. Pour la suite de cet essai, nous reprendrons à notre compte la catégorisation de Spuybroek, en distinguant deux types de diagrammes; le diagramme idéal et le diagramme productif. C'est à départager ces deux catégories que nous consacrerons le prochain chapitre.

1 Voir note 1 à la page 11

2 Dans ElCroquis no 77, Toyo Ito décrit le travail de Kazuyo Sejima comme "Diagram Architecture", il affirme que: "*to her, a building is ultimately the equivalent of the diagram of space used to abstractedly describe the mundane activities presupposed by the structure*". Cette publication date de 1996 et décrit bien le travail de Sejima avant cette date.

2.2 LE DIAGRAMME IDÉAL ET LE DIAGRAMME PRODUCTIF

2.2.1 Diagramme idéal: Platon et l'architecture Moderne

Penchons nous maintenant sur l'étude des deux catégories proposées au chapitre précédent afin de mieux comprendre en quoi elles sont distinctes et comment l'usage d'un type ou l'autre favorise un résultat complètement différent.

D'un côté, le diagramme idéal est un héritage de la pensée des Beaux-Arts et du modernisme de par l'importance qu'il place sur l'expression d'une idée et la qualité abstraite de la communication de cette idée par le projet d'architecture. Outil dialectique, le diagramme idéal se fonde sur une distinction entre la réalité et l'idéal qui nous vient de Platon, pour qui, de façon simpliste, la réalité n'est que représentation imparfaite de l'idéal. Le Corbusier nous enseigne: *[[l']abstraction architecturale a cela de particulier et de magnifique que, se racinant dans le fait brutal, elle le spiritualise. Le fait brutal n'es passible d'idée que par l'ordre qu'on y projette.* (Le Corbusier 1923 p. 35) Cette projection d'une idée sur la réalité est illustrée par cette citation extraite d'un livre sur Kisho Kurokawa qui décrit son processus de travail:

To witness Kurokawa at work is to behold a minor ritual. Every new project receives his personal attention, with design sessions typically lasting a couple of hours. A secretary prepares paper, pencils and pens for the architect, who sits at an expansive boardroom table, the project team standing in circle, looking on. At the end of the allotted period, the architect hands over his sketches to assistants, who have a day or two to develop and test - through more accurate models and scale drawings - the practicality of the proposal. (text by peter Wislocki, taken from Kisho Kurokawa: From the Age of the machine to the Age of Life, edited by Dennis Sharp, London BookArt, 1998.)

L'architecte, démiurge tout puissant, en quelques coups de crayon fait naître le diagramme dont la géométrie permet de domestiquer la matière dans un espace métrique (Reiser 2006). Cette façon de travailler, héritage des premiers modernistes, est devenue la façon traditionnelle de faire l'architecture; *this world distributes nothing but outlines and boundaries. [...] The meaning of each drawing resides in its position and role in the chain of translation from one drawing to the next (more detailed) drawing, and from there to the construction process and the building itself.* (Schumacher 2010 p. 261).

Le diagramme est donc une (re)présentation du résultat souhaité, de l'idéal à atteindre, du message à communiquer. Toutes les décisions subséquentes sont subordonnées à ce diagramme, qui est traduit, de façon plus ou moins heureuse, dans l'espace métrique. Cette méthode ne

peut que perpétuer les modèles existants car il repose sur la réinterprétation des mêmes “idéaux essentiels”. En fixant dès le départ la visée du projet, le diagramme ne favorise pas la production de nouveaux sens, de nouvelles réalités.

2.2.2 Diagramme productif: Deleuze et l’architecture numérique

D’autre part, en écrivant au sujet de l’usage des diagrammes productifs, Zaera-Polo met en contraste l’utilisation du diagramme comme entremetteur entre l’idée et la réalité avec la notion contemporaine de diagramme comme outil de projection. Il affirme que contrairement aux symboles, index et icônes¹, le diagramme ne vise pas à représenter un objet de référence mais à faire apparaître des liens entre les concepts du point de vue de leur inter-organisation. L’emphase est mise sur l’organisation plutôt que sur la médiation (représentation). (Zaera-Polo 2010)

En traçant l’histoire intellectuelle du diagramme, Kwinter fait le lien entre la précédente définition du diagramme et la notion de schéma tel qu’utilisée par Kant à la fin du 18ième siècle. Le schéma était utile pour rendre perceptible, approximer de façon à rendre intuitive la théorie Newtonienne, sans toutefois pouvoir la saisir dans son entièreté. Il crédite cependant Goethe de l’introduction du concept moderne de diagramme car ce dernier insistait sur l’organisation comme source de l’explication, et non pas sur l’apparence (Kwinter p.123). Le diagramme ainsi défini quitte le territoire de la représentation pour instaurer une *logic of sensation aimed at bringing forward new worlds* (Zaera-Polo 2010, p 239).

C’est cette possibilité de faire éclore de nouveaux mondes qui distingue le diagramme productif du diagramme idéal. La non-détermination des résultats, le plan de fonctionnement (hors de l’espace et du temps) et l’organisation interne, apparentent ce type de diagramme à ce que Deleuze appelle la machine abstraite:

La machine abstraite n’a pas de forme en elle-même (pas plus que de substance), et ne distingue pas en soi de contenu et d’expression, bien qu’elle préside hors d’elle à cette distinction, et la distribue dans les strates, dans les domaines et territoires. Une machine

1 Charles Peirce propose une classification des signes selon les trois catégories suivante: icône, index, et symbole. L’icône est un signe qui exprime en lui-même les qualités de l’objet auquel il réfère, c’est-à-dire l’icône est l’expression matérielle des qualités, fonctions et propriétés de l’objet référé. Un index est un signe qui atteste de l’influence dynamique d’un objet, d’une action qui laisse une empreinte physique (par exemple les lectures prises au moyen d’un instrument de mesure quelconque). Le symbole quant à lui réfère à un objet dynamique par le moyen de sa représentation formelle. (Zaera-Polo 2010)

abstraite n'est pas plus physique ou corporelle que sémiotique, elle est diagrammatique (elle ignore d'autant plus la distinction de l'artificiel et du naturel). Elle opère par matière, et non par substance ; par fonction, et non par forme. Les substances, les formes, sont d'expression « ou » de contenu. Mais les fonctions ne sont pas déjà formées « sémiotiquement », et les matières ne sont pas encore « physiquement » formées. La machine abstraite, c'est la pure Fonction-Matière -- le diagramme, indépendamment des formes et des substances, des expressions et des contenus qu'il va répartir. (Deleuze 1980 p.176)

La machine abstraite fonctionne sans déterminisme (substance), elle se construit par les relations entre les données (matière) qui y entre. Kwinter résume le concept de cette façon: *Abstract machine are precisely what they claim to be: abstract because conceptually and ontologically distinct from material reality yet they are fully functioning machines [...] to every organised entity there corresponds a microregime of forces that endows it with its general shape and program.*" (Kwinter 1998 p. 124) Le diagramme productif est donc celui qui intègre et organise les données en présences de façon à produire, à la manière d'une machine, un résultat mis en forme par le dialogue entre les données.

2.3 Architecture du diagramme paramétrique

Le concept de machine abstraite demande deux conditions pour être opérationnel. Il faut d'abord de la matière sur laquelle agir et cette matière doit être traitée par la fonction, coeur de la machine. Dans l'application du concept de machine abstraite au diagramme productif, ces deux conditions sont atteintes respectivement par la virtualisation et par la computation. C'est l'émergence des technologies numériques, notamment des logiciels paramétriques, qui permet de réunir ces deux conditions en un diagramme continu capable de générer le projet architectural

2.3.1 La virtualisation

En premier lieu, la virtualisation peut être comprise comme le passage d'une situation donnée « en cas particulier d'une problématique plus générale» par opposition à l'actualisation qui est « l'invention d'une solution exigée par un complexe problématique ». Le virtuel « ne s'oppose pas au réel mais à l'actuel » .(Lévy 1998²) Cette distinction est primordiale car elle établit la virtualisation comme un outil de connaissance plutôt que comme solution technique à un enjeu précis. Comme nous le verrons plus loin, il existe différentes façons de traiter la virtualisation avec des résultats tout aussi différents.

2 Les citations tirées du livre de Pierre Lévy ne comportent pas de numéro de pages car ils proviennent du texte intégral consulté en ligne au <http://hypermedia.univ-paris8.fr/pierre/virtuel/virt0.htm>

2.3.2 La computation

En second lieu, la computation est l'application d'un ou plusieurs algorithmes à un modèle (physique ou virtuel) pour en calculer le résultat. L'algorithme est au coeur de la computation, c'est le moteur qui transforme l'information initiale en produit fini. L'algorithme peut être de nature mathématique (m+n), ou non mathématique (une recette de cuisine). Le travail de Frei Otto et de Gaudi est souvent présenté comme ayant pour base la computation physique de la matière pour la génération de formes architecturales. En "modélisant" littéralement les problèmes à résoudre, ces architectes ont été en mesure de développer des solutions innovatrices par le calcul effectué par la matière. L'ordinateur permet maintenant de modéliser virtuellement les problèmes à résoudre et d'y appliquer de puissants algorithmes qui peuvent prendre en compte une très grande quantité de données.

2.3.3 Le paramétrique et les paramètres

Les logiciels paramétriques ont rendu accessible à un large public la possibilité d'utiliser les données virtualisées pour alimenter des algorithmes sophistiqués capable de réaliser toutes sortes de calculs. A la différence des générations précédentes de logiciels de conception, les logiciels paramétriques contemporains peuvent être nourris par une quantité impressionnante de sources de données et non seulement par les commandes de l'utilisateur. Le travail du concepteur est maintenant de donner la bonne matière (virtualiser les paramètres) et de composer les algorithmes qui vont traiter cette matière. Ce changement de paradigme nous amène à devoir mieux comprendre les opérations de la virtualisation et la nature de l'espace paramétrique.

2.3.3.1 Les opérations de la virtualisation

Dans son ouvrage *Qu'est ce que le virtuel*³, Pierre Lévy utilise l'exemple des trois voies du langage pour illustrer la "recette du virtuel". Ces trois voies sont « la *grammaire* (savoir lire et écrire correctement), la *dialectique* (savoir raisonner) et la *rhétorique* (savoir composer des discours et convaincre) ». Il avance que les opérations de la virtualisation se retrouvent décrites par ces trois voies et qu'elles s'appliquent non seulement au langage mais à la technique.

Les opérations de grammaticalisation de la technique « *renvoie[nt] au découpage de gestes*

3 Les citations tirées du livre de Pierre Lévy ne comportent pas de numéro de pages car ils proviennent du texte intégral consulté en ligne au <http://hypermedia.univ-paris8.fr/pierre/virtuel/virt0.htm>

élémentaires qui pourront être employés dans diverses séquences » et à l'établissement de «modules matériels élémentaires qui peuvent être combinés ». Ce séquençage de la technique favorise alors la transmission des connaissances et le réemploi des mêmes composantes pour faire face à des événements différents.

La dialectique des choses peut être comprise comme une « *opération de substitution* » soit le phénomène par lequel « *un dispositif technique vaut pour un autre dispositif, non technique ou d'une technicité moins complexe.* » Tant que l'on ne fait les choses que plus rapidement et à moindre frais, on reste dans la dialectique car la fin ne change pas, ce ne sont que les moyens qui sont plus efficaces.

On atteint le stade rhétorique quand il y a « *création de fins nouvelles* ». L'informatique est l'exemple par excellence de ce changement de paradigme, les circuits de plus en plus performants permettant beaucoup plus que des calculateurs très rapides. En pénétrant dans le stade rhétorique on « *y découvre un espace de production et de circulation des signes qualitativement différent des précédents, dans lequel les règles de l'efficacité et les critères d'évaluation de l'utilité ont mutés* ».

C'est dans cet espace que « *l'activité technique ouvre des mondes virtuels où s'élaborent des fins nouvelles.* » Le monde virtuel ainsi compris est un terrain riche pour la conception architecturale. En appliquant les opérations de la virtualisation au projet, l'architecture peut devenir véritablement virtuelle, c'est-à-dire « *pose[r] des questions, dispose[r] des tensions et propose[r] des finalités* ».

Quand l'architecture virtuelle reste bloquée au stade de la seule dialectiques, il se produit peu de résultats intéressants. L'utilisation que la majorité des architectes font des technologies numériques relève plutôt de ce stade. On produit des dessins en deux dimensions de la même nature que ceux produits à la table à dessin, seulement maintenant, on en produit plus, plus rapidement (avec plus d'erreurs qui sont plus longues à corriger car il y a plus de dessins). Même les technologies plus avancées comme les logiciels de BIM ne demeurent qu'au stade de la dialectique, car la fin reste la même, coordonner tous les intervenants autour d'une même référence (même si cette référence est plus intelligente).

Pour entrer dans le stade de la rhétorique, le projet doit être abordé de façon différente. Plutôt que de rechercher l'expression individuelle, le projet d'architecture numérique doit être informé par la combinaison des données selon des procédés qui dépassent la simple intuition. Le concepteur doit être en mesure d'assembler un diagramme qui peut être enrichi au cours du projet par les paramètres propres au projet.

2.3.3.2 Nature de l'espace paramétrique

Fortement inspiré par le travail de Deleuze, Reiser utilise les notions d'intensif et d'extensif pour décrire le diagramme productif du point de vu matériel. Les propriétés intensives peuvent être utilisées de façon génératives, les champs de forces qui en découlent pouvant être mis en relations de façon continue et nouvelles. Il note cependant que les propriétés intensives⁴ doivent être mises en relation avec les propriétés extensives qui *form limits, tympanum against which the creative forces in the intensives space resound. While such limits are not creative in and of themselves, they make novelty possible through the function of their constraints.* (Reiser 2006 p.80).

Cette utilisation des concepts de la thermodynamique dépeignent un paysage aux multiples ondulations qui contraste avec l'horizon bien défini du diagramme moderniste. Il apparaît clairement que le diagramme ainsi défini est de nature topologique (Kwinter p.124) plutôt qu'essentielle. Cette utilisation du diagramme est propre à étudier les ramifications, l'émergence de motifs complexes résultant de l'action de nombreuses forces. Plutôt que d'imposer une organisation extérieure afin de créer une représentation, le diagramme productif cherche à révéler une organisation qui est immanente. La flexibilité qu'offre l'outil numérique, les nombreuses itérations possibles supportent l'application de ces diagrammes dans la conception architecturale.

2.3.4 Le diagramme ordinaire et extra-ordinaire

L'utilisation du diagramme avec la technologie numérique ne garanti pas à elle seule l'émergence de nouveaux concepts Schumacher discerne deux catégorie de diagrammes: les ordinaires et les extra-ordinaires, la différence étant que le premier est utilisé dans une pratique de routine alors que le second est une machine abstraite pour laquelle les applications en aval sont ouvertes. (Schumacher p.261) Il note qu'un diagramme extra-ordinaire peut devenir ordinaire selon qu'on l'utilise avec une visée précise.

À une époque d'omniprésence des logiciels paramétriques dans la conception architecturale,

4 Les quantités intensives sont celle qui décrivent des quantités qui ne peuvent être divisées (pression, température, élasticité, densité...). Par exemple, un récipient contenant de l'eau bouillante qui est séparé entre deux récipients conserve sa température de 100deg c. et ne devient pas deux récipients à 50 deg.

DeLanda résume: Two extensive properties add up in a simple way, intensive properties do not add up, but rather average. voir Reiser p. 72 et ss et DeLanda Intensive Science and Virtual philosophy.

cette dernière mise en garde est la clé qui permet d'établir une pratique pertinente et originale. La force du diagramme paramétrique réside dans la possibilité de corrélérer plusieurs paramètres en un réseau qui demeure perceptible au gré de la fluctuation des paramètres. En structurant ces différentes variables, l'architecte ne doit pas être à la recherche d'une justification pour la projection de son idéal, il doit plutôt s'ouvrir aux possibilités d'organisations qui sont immanentes à la situation étudiée.

CHAPITRE 3: PROJET ET STRATÉGIE DIAGRAMMATIQUE

Note:

Notre projet s'inscrit dans une démarche de recherche création qui avait l'ambition de repousser la limite de nos connaissances personnelles et de développer de nouvelles méthodes de travail. Le présent chapitre a été écrit avant le début du travail sur le projet et il présente les concepts de diagrammes qui avaient été pressentis pour réaliser le projet. L'évolution du projet a rendu caduque certaines de ces pistes, alors que d'autres ont prises plus de place que ce qui était initialement prévu. Nous avons choisi de conserver ce chapitre afin de bien illustrer la conclusion de notre essai.

Inspiré par les trois objectifs premiers du projet tels qu'exprimés par le promoteur, nous avons choisi d'aborder le projet par le biais de trois diagrammes. Ces diagrammes serviront à se renseigner les uns les autres dans un processus de rétroaction. En voici donc une brève description conceptuelle et théorique.

3.1_Revitaliser: dimension urbaine

Le modèle qui nous guide pour ce diagramme est celui de la relativité générale tel que postulée par Einstein, théorie selon laquelle la présence de matière crée une distorsion de l'espace-temps. L'espace temps lui-même est déformé par la matière, de telle manière que les trajectoires qui le croisent empruntent des courbes géodésiques sur sa surface. Ces courbes, qui représentent la longueur minimale sur les surfaces, peuvent être utilisées pour comprendre l'influence de la matière dans l'espace-temps et vice-versa.

Les flux de circulation seront modélisés selon la vitesse et la direction de leur trajectoire et les bâtiments selon leur "masse" relative à l'ensemble du secteur. Un nouvel objet sera introduit (l'amphithéâtre) afin d'étudier son influence sur l'ensemble du secteur. Le diagramme nous permettra de tester une multitude d'options pour nourrir la réflexion et dégager une solution qui propose une nouvelle organisation du secteur en accord avec les objectifs du projet.

3.2_Rendre attrayante la ville: au delà de la ville générique

Nous comprenons l'objectif de rendre la ville attrayante comme celle d'échapper à l'uniformité qui caractérise les métropoles du monde contemporain. Même si elle était célébrée par Koolhaas il y a quelques années, nous ne croyons pas que la ville générique soit une condition vers

laquelle tendre.

Plutôt que de proposer un bâtiment qui reprend les mêmes éléments que tous les autres amphithéâtre en Amérique du Nord, nous nous proposons d'étudier le programme et de proposer une organisation basée sur la différenciation progressive des propriétés intensives de ses composantes. Par exemple, le schéma de fonctionnement pourrait être organisé afin de créer une gradation de la fébrilité à l'approche de l'enceinte de l'amphithéâtre. Nous nous inspirerons de Reiser et de DeLanda, qui traitent des propriétés intensives et extensives, pour générer ces diagrammes.

3.3 Statut de capitale: une question d'identité(s)

La notion d'identité en est une qui est à la fois chargée et vide de sens. Les sociétés contemporaines sont désormais le fruit du métissage de toutes les cultures qui les composent, on parle plutôt d'identités multiples et hybrides. Même dans les endroits plus homogènes, les valeurs identitaires sont remaniées par les phénomènes médiatiques planétaires. C'est pourquoi nous proposons d'attaquer la question d'identité en proposant une ornementation des affects (Moussavi) qui tire parti de l'organisation du bâtiment, de la construction plutôt que de faire référence à des traditions, des codes. Nous croyons que la société moderne est le théâtre de contradictions, d'ambivalences, de paradoxes qu'il faut exprimer par l'architecture (Schumacher) plutôt que de recouvrir d'une façade cohérente une réalité qui ne l'est pas.

4- DIAGRAMMES DU PROJET

4.1 Site

Comme nous l'avons déjà expliqué au chapitre 1, le projet se doit d'être un apport important au paysage urbain de la ville de Québec. Le choix de s'implanter dans une des bretelle de l'échangeur Laurentienne/Wilfrid-Hamel va en ce sens, permettant au projet d'agir comme élément signal de l'entrée de la ville. En effet, pendant longtemps, la rivière Saint-Charles a marqué la limite de l'urbanisation dense du centre de Québec. Ce n'est qu'avec le développement massif des banlieues que l'urbanisation s'est étendue à la rive nord. Bien que l'urbanisation soit maintenant continue, ce secteur marque quand même une limite entre ville et banlieue.

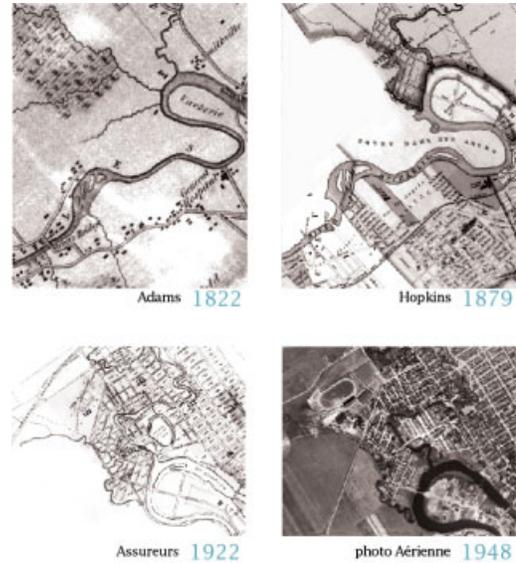


fig.1.10 cartes historiques

Une étude des usages nous permet de constater que le secteur a été développé de façon plus ou moins concerté et que les cohabitations sont plutôt difficiles. Le quartier Stadacona, situé au nord-est de l'échangeur est adossé à l'infrastructure sans aucune protection. L'accès aux services, situés dans le quadrant sud-ouest, est barré par les sorties de l'autoroute qui donnent accès au boulevard Wilfrid-Hamel.



fig.1.11 usages et implantation

Afin de palier à ces manques constatés, nous avons choisi d'installer notre projet au centre de la bretelle situé dans le quadrant nord-est de l'échangeur. Cet îlot, le seul qui n'appartient pas au MTQ, n'a pas été considéré par le promoteur car il prétendait que le terrain avait trop de valeur de redéveloppement pour y faire le projet. Après avoir fait une recherche sur les solutions possibles, nous sommes arrivés avec la solution présentée ci-contre. Un échangeur de type "diverging diamond" permet une circulation fluide de



fig.1.12 échangeur diverging diamond

la voie rapide au boulevard tout en occupant un espace bien plus restreint que l'échangeur en trèfle. De plus, le terrain désenclavé par l'implantation d'un tel échangeur permet de récupérer plus de superficie que celle occupée par l'amphithéâtre. Cette superficie pourra donc être développée par le privé pour consolider le secteur.

Inspirés par l'implantation traditionnelle de l'amphithéâtre dans la Grèce antique, soit à flanc de montagne, c'est un diagramme calqué sur la tectonique des plaques qui a guidé l'aspect formel de l'implantation. En paramétrant les exigences fonctionnelles (hauteur libres, marges et dégagements) nous avons été en mesure de proposer un langage cohérent qui fait à la fois office de socle, de passerelle, de place publique et de station de tramway et d'autobus.

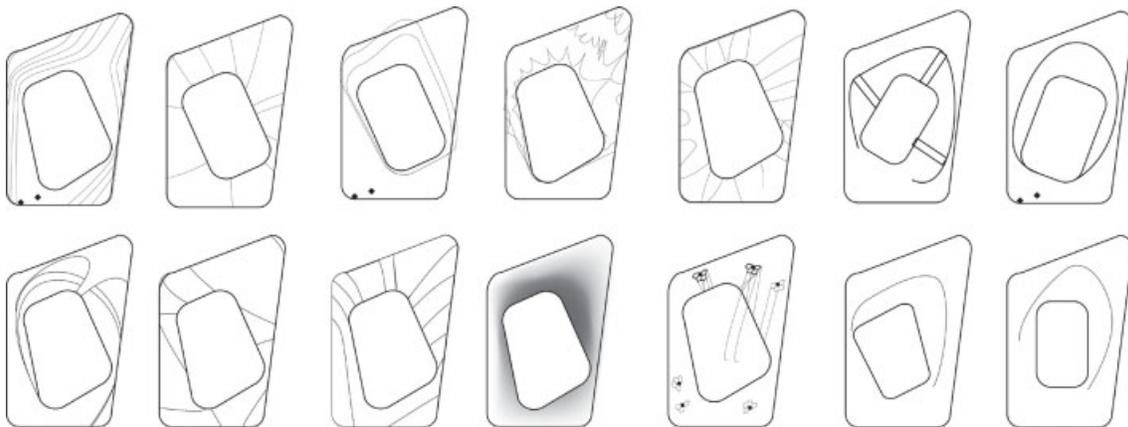


fig.1.13 diagramme d'implantation

Afin de bien inscrire l'amphithéâtre comme un endroit public dans la ville, nous avons travaillé le paysagement au pourtour de ce dernier comme un parc public, permettant la promenade et des vues vers l'activité qui se déroule à l'intérieur de l'enceinte.

4.2 Programme

Pour guider notre démarche nous nous sommes inspirés du programme fonctionnel établi par le client. Après avoir fait quelques expériences d'auto-organisation des fonctions, nous avons décidé de ne pas concentrer nos efforts sur l'organisation du programme, mais sur une bonne intégration de ces différentes fonctions. Pour ce faire, nous avons regroupé toutes les fonctions administratives, récréatives et locatives pour les superposer les unes sur les autres. Cette petite "tour" positionnée au sud-est pour profiter de la lumière naturelle et de la vue, est englobée par l'enveloppe de l'amphithéâtre.

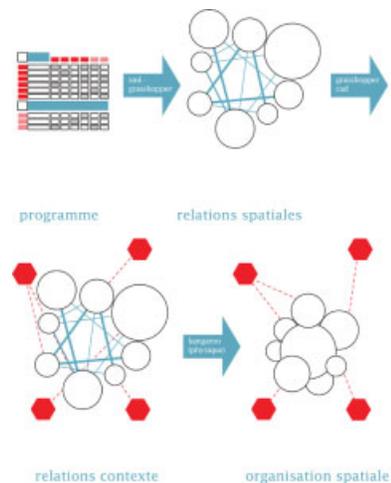


fig.1.14 diagramme auto-organisation

4.3 Architecture

Dès le départ, nous voulions concevoir un bâtiment dans lequel la structure serait l'élément expressif. Pour ce faire nous avons retenu le diagramme d'un polyèdre comme unité de base de la trame tridimensionnelle. Cette trame a par la suite été travaillée de façon à réagir aux contraintes structurelle, de rencontrer les exigences du programme et de performance.

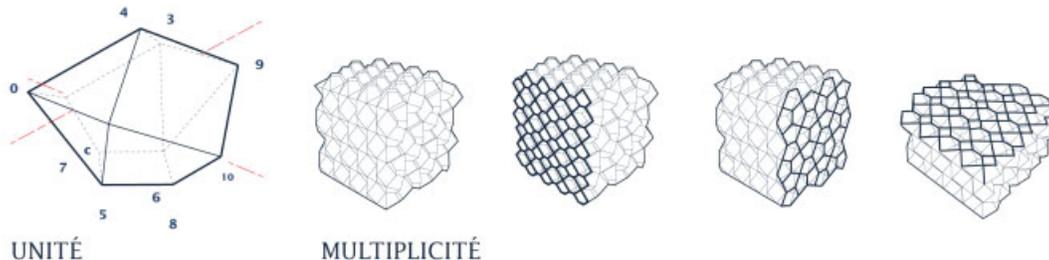


fig. 1.15 module de base et trames

Comme pour l'amphithéâtre traditionnel, notre projet se divise en deux parties: le cavea et le vellum. Le cavea comprend l'enceinte, les gradins et tous les planchers et locaux; c'est la partie qui accueille le public. Son aspect est donnée par la déformation d'un bloc radial composé d'une multitude d'unités de base. La façade se trouve à être une coupe dans ce bloc, alors que les espaces intérieurs sont dégagés par des unités qui sont soit enlevées, soit déformées. D'apparence monolithique, la structure fait la transition entre poteaux et poutres et entre plancher et enveloppe sans discontinuités. Une partie des installations techniques (garages, salles mécaniques) sont hébergées sous les vagues du terrain et recouverte d'une toiture verte. La façade est fermée par des panneaux vitrés et opaques. Un algorithme permet de déterminer quels panneaux doivent être vitré en fonction de l'exposition au soleil et du programme qui est prévu dans le local.

Dans les amphithéâtres romains le vellum se trouvait à être un systèmes de cables traversant l'enceinte sur lesquels on venait tendre une toile pour protéger les spectateurs des éléments. Inspiré par la légèreté et la finesse du vellum romain, notre toiture est composée d'un space frame en bois qui se prolonge en colonnes descendant jusqu'au plus bas du bâtiment. Servant à la fois de repère, de circulation verticale, de puit de lumière et de ventilation, la toiture est l'élément central de l'expression architecturale de l'intérieur. Réalisée en bois massif, la structure contribue à améliorer la qualité acoustique de l'amphithéâtre, qui est appelé à servir de salle de concerts. Pour déterminer la forme de la toiture, une grille composée de l'unité de base à été soumise aux contraintes physiques et déformée afin d'offrir une résistance accrue aux endroit qui étaient plus sollicités.

La méthode de conception retenue a eut pour avantage de permettre le développement d'un langage architectural cohérent entre des éléments aux performances très diverses. En utilisant un même diagramme de base, le projet à été enrichi par l'addition successive de données qui ont permises au projet de prendre forme de façon rationnelle et expressive.

CONCLUSION

La réalisation du projet en soutien de cet essai nous a grandement renseigné sur la place et l'usage du diagramme paramétrique dans la poursuite d'une architecture contemporaine. Nous avons été en mesure d'expérimenter succès et échecs pour en tirer quelques conclusions qui sont ici énoncées.

Dans un premier temps, le diagramme paramétrique doit être questionné avec une certaine ouverture face aux réponses qui seront apportées. Si on cherche à faire quelque chose de très précis à notre script, mieux vaut le dessiner de façon manuelle. Le paramétrique prend sa force quand on permet à plusieurs variables d'interagir à l'intérieur de paramètres qui peuvent être précis mais qui doivent laisser de la latitude.

Dans un deuxième temps, toutes les facettes d'un projet ne se prêtent pas à un traitement paramétrique. Par exemple, en début de projet, nous avons effectué de nombreuses simulations d'auto-organisation du programme pour tenter d'en dégager une piste intéressante. Cette approche peut être très intéressante dans d'autres cas, mais pour l'amphithéâtre, l'enceinte et les gradins étant des éléments tellement définissant, cette approche n'apportait rien de neuf.

Enfin l'intérêt du diagramme paramétrique nous est apparu comme incontournable quand on le met en lien avec les logiciels de calcul d'ingénierie et d'informations climatiques. Ces informations permettent de bien calibrer la matière nécessaire, de lui donner une forme adéquate pour remplir l'usage que l'on veut en faire. Cette approche permet de bien orienter la conception dès les premières esquisses.

Pour conclure, le diagramme paramétrique nous apparaît comme un outil indispensable pour l'architecte contemporain. Les projets ainsi générés trouveront leur expression dans la mise en relation des flux, des vues et du programme d'une façon novatrice traduisant la volonté de l'architecture de refléter, proposer et influencer les modes de vies de nos contemporains. La position d'humilité et de doute que présuppose l'aspect ouvert des finalités proposées par le diagramme force l'architecte à proposer des idées, des partis d'une nouvelle façon. Plutôt que de contraindre la matière pour la conformer à un idéal, l'architecte d'aujourd'hui doit inclure dans son processus les multiples influences que subit le projet. Cet abandon ne doit pas être perçu comme une perte de contrôle, mais comme la possibilité d'un nouveau champ de création, l'ouverture d'un véritable espace virtuel dans lequel proposer de nouvelles finalités bien réelles. D'autre part, en proposant une autre version du projet d'amphithéâtre, nous espérons être en mesure de contribuer à la conversation sur la place et l'utilité de l'architecture dans la réalité contemporaine.

BIBLIOGRAPHIE

Monographie

- Allen, Stan (1999) *Points + lines : diagrams and projects for the city*.
New York: Princeton Architectural Press
- Ballantyne, Andrew (2007) *Deleuze and Guattari for architects*.
London, New York: Routledge
- Berkel, Ben van (1999) *Move*.
Amsterdam: UN Studio & Goose Press, 3 volumes
- Berkel, Ben van (2006) *UN Studio : design models, architecture, urbanism, infrastructure*.
New York: Rizzoli
- Cache, Bernard (1995) *Earth moves : the furnishing of territories*.
Cambridge, Mass: MIT Press
- Deleuze, Gilles (1980) *Capitalisme et schizophrénie Volume 2: Mille plateaux*.
Paris: Éditions de Minuit
- De Landa, Manuel (2005) *Intensive science and virtual philosophy*.
London, New York : Continuum.
- Eisenman, Peter, (1999) *Diagram diaries*.
New York, NY: Universe.
- Garcia, Mark (2010) *Diagrams of architecture*.
Chichester: Wiley, Coll. AD reader
- Le Corbusier (1923) *Vers une architecture*
- Moussavi, Farshid (2008) *The function of ornament*.
Barcelona [Espagne]: Actar
- Salazar, Jaime (2001) *Verb architecture boogazine: processing*.
Barcelona [Espagne]: Actar
- Rahim, Ali (2000) *Contemporary processes in architecture*.
London: Architectural Design v. 70, no. e
- Reiser, Jesse (2006) *Atlas of novel tectonics*.
New York: Princeton Architectural Press
- Stewart, Ian (1998) *Dieu joue-t-il aux dés?*.
Paris : Flammarion, 2 ème Edition

Chapitre d'ouvrage

Ben van Berkel and Caroline Bos (2000), "Techniques Network Spin/Diagrams," in *The Artificial Landscape: Contemporary architecture, urbanism, and landscape architecture in the Netherlands*, Hans Ibelings, editor. Rotterdam: NAI Publishers

Deen, Wouter & Garritzmann, Udo (1998) "Diagramming the Contemporary"
Diagrams of architecture. Chichester: Wiley, Coll. AD reader

Kwinter, Sanford (1998) "The Hammer and the Song"
Diagrams of architecture. Chichester: Wiley, Coll. AD reader

Schumacher, Patrik (2010) "Parametric Diagrams"
Diagrams of architecture. Chichester: Wiley, Coll. AD reader

Spuybroek, Lars (2008) "NOX Diagrams"
Diagrams of architecture. Chichester: Wiley, Coll. AD reader

Vidler, Anthony (2010) "Diagrams of Diagrams"
Diagrams of architecture. Chichester: Wiley, Coll. AD reader

Zaera-Polo, Alejandro (2010) "Between Ideas and Matters"
Diagrams of architecture. Chichester: Wiley, Coll. AD reader

Wall, Alex (1999) « Programming the Urban Surface », dans *Recovering Landscape : Essays in Contemporary Landscape Architecture*, James Corner éditeur. New York: Princeton Architectural Press

Articles

Phillips, Alan (2006) "Lines of inquiry" dans *Architectural Review*, Jan. 2006

Pawson Williams Architects (1994) "Aspects of Minimal Architecture" *Architectural Digest* oct. 1994

Rapports

Ville de Québec (février 2011) "Pour un nouvel amphithéâtre à Québec"
http://www.ville.quebec.qc.ca/temp/amphitheatre/docs/fiche_technique.pdf

Ernst & Young (août 2010) "Projet d'amphithéâtre multifonctionnel: rapport"
http://www.bcn.gouv.qc.ca/publications/pdf/Amphitheatre_rapport_aout2010.pdf



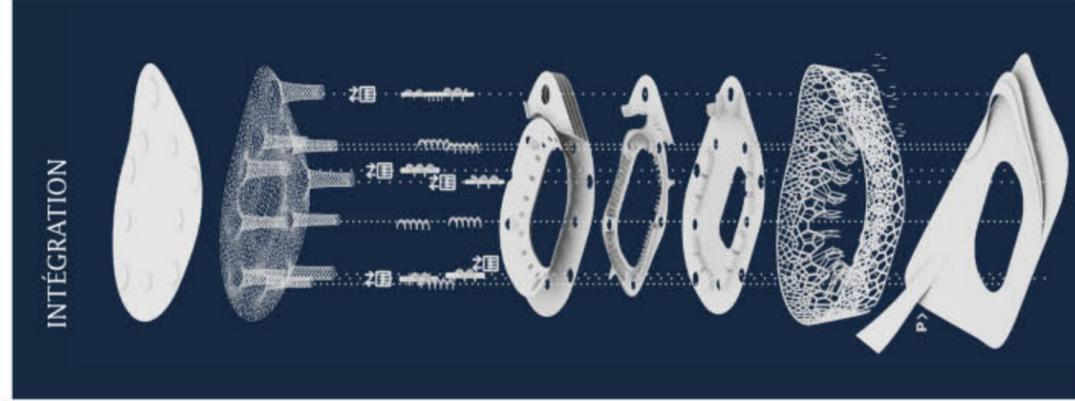
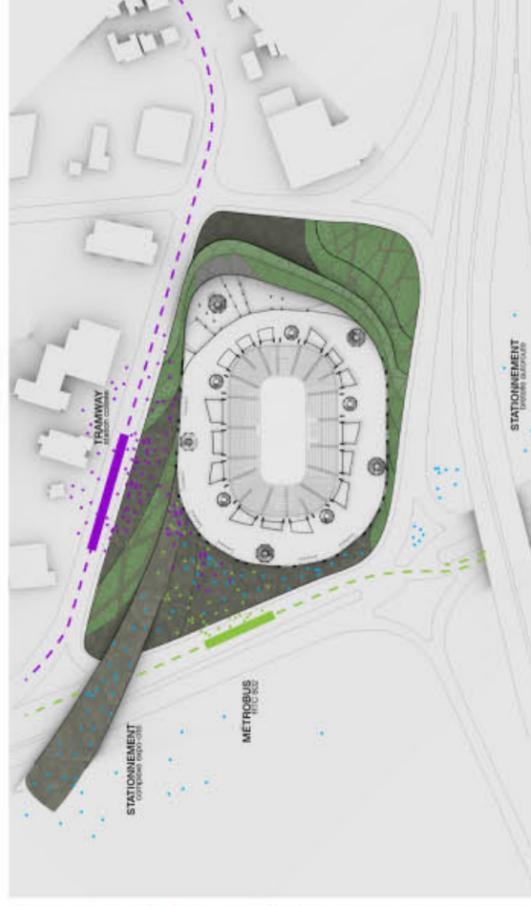
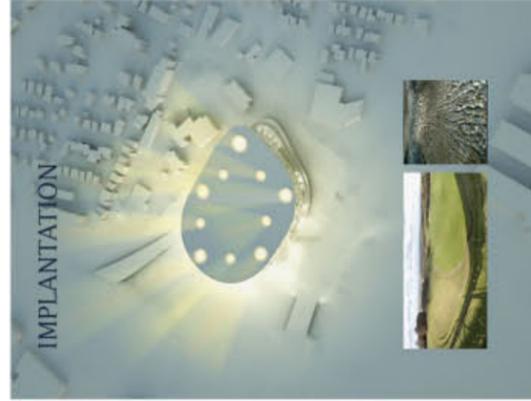
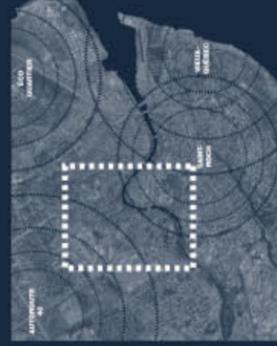
UN AMPHITHÉÂTRE pour QUÉBEC

Le sport, la vie en général, c'est 75% dans la tête et 25% à meraki. (John F. Kennedy 1971)

Les matchs du dimanche, dans un stade plein à craquer, sont les seuls endroits du monde où je me sente innocent. (Alain Casade)



CHOIX DU SITE



INTÉGRATION

UNITÉ

MULTIPLICITÉ

ÉTUDES STRUCTURALES

STRATÉGIE BIOCLIMATIQUE

TOITURE

- REFLECTIVITÉ ALBAINE
- ÉCLAIRAGE SOLAIRE
- PROTECTION CONTRE LE VENT
- PLATEAU LUMINEUX

SPACE FRAME

- STRUCTURE BOIS
- REINFORCEMENT
- CONCRETE
- DEFUSION LUMIERE NATURELLE
- CONTRÔLE ACOUSTIQUE

CIRCULATION

- 4 pour spectateurs
- 1 Terrasse + 1 mezzanine
- ESCALIERS
- 9 pour spectateurs / Terrasse / Mezzanine

MEZZANINE

- GRANDES HAUTES PLACES
- angle 30 deg.

LOGES

- GRANDES 1400 places
- angle 30 deg.
- LOGES 700 places
- pour 10 à 20 personnes
- 1600 places 500 places
- pour 20 personnes

PANNEAUX | BOL

- GRANDES 8750 places
- angle 30 deg.
- AUTOMOBILES (80)
- STATION TRAMWAY
- STATIONNEMENT FOURVIELO

STRUCTURE

- STRUCTURE PRÉFABRIQUE
- 20 mètres de hauteur / 40 mètres de largeur
- BETON
- concrète préfabriquée

TERRAIN

- STATIONNEMENT SOUTERRAIN
- BOIS
- DESIGNER
- DESIGNER
- DESIGNER

REACTIIONS

ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS

COMBINAISSONS

ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS

DEFORMATIONS

ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS

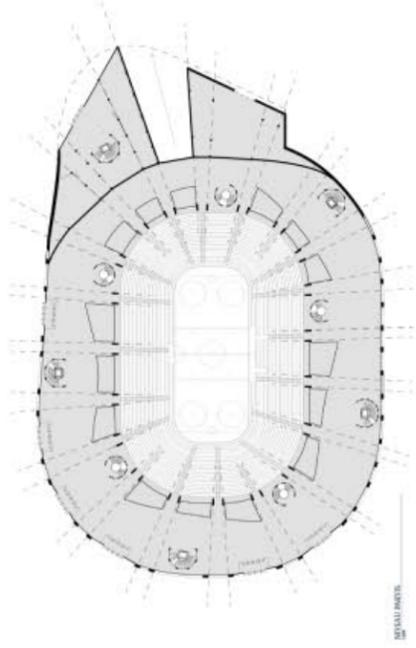
SYSTEMES PASSIFS

ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS

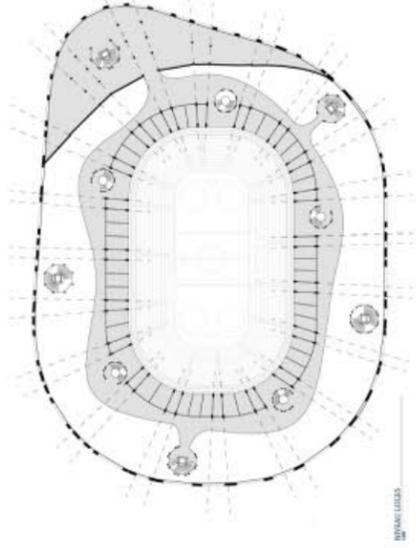
PANNELISATION

ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS
ÉTUDES DE REACTIONS

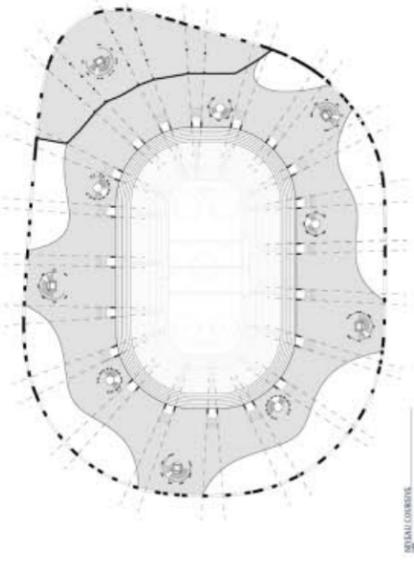




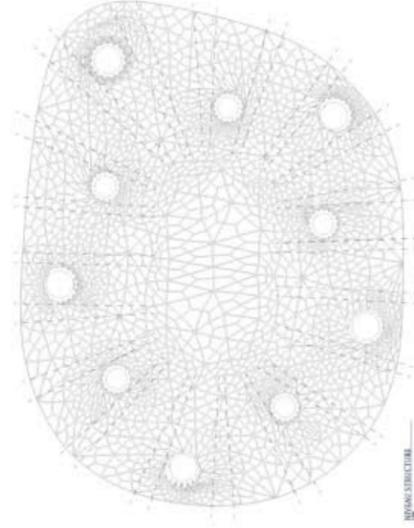
ÉTAT D'AVANCEMENT



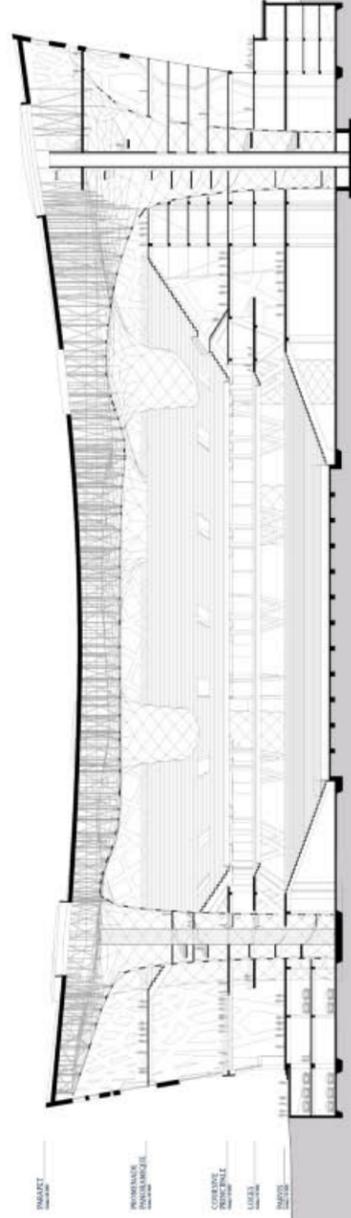
ÉTAT D'AVANCEMENT



ÉTAT D'AVANCEMENT



ÉTAT D'AVANCEMENT



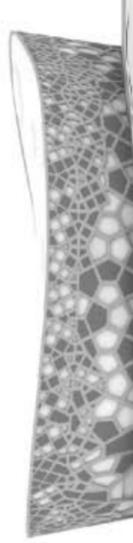
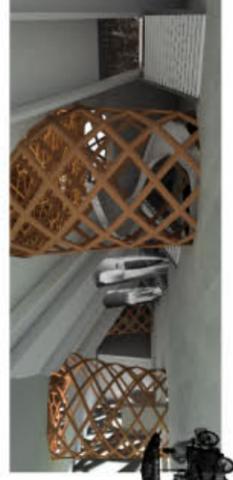
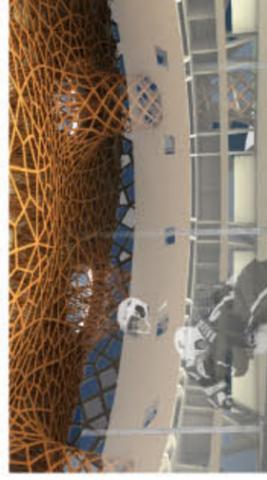
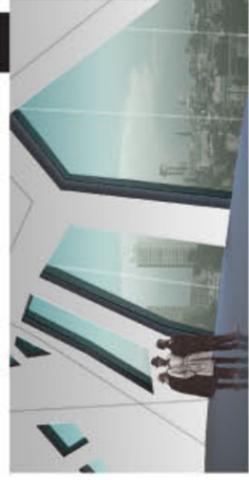
PROJET

PROJET

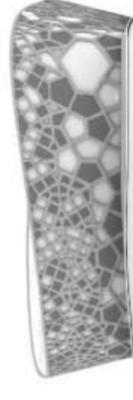
PROJET

PROJET

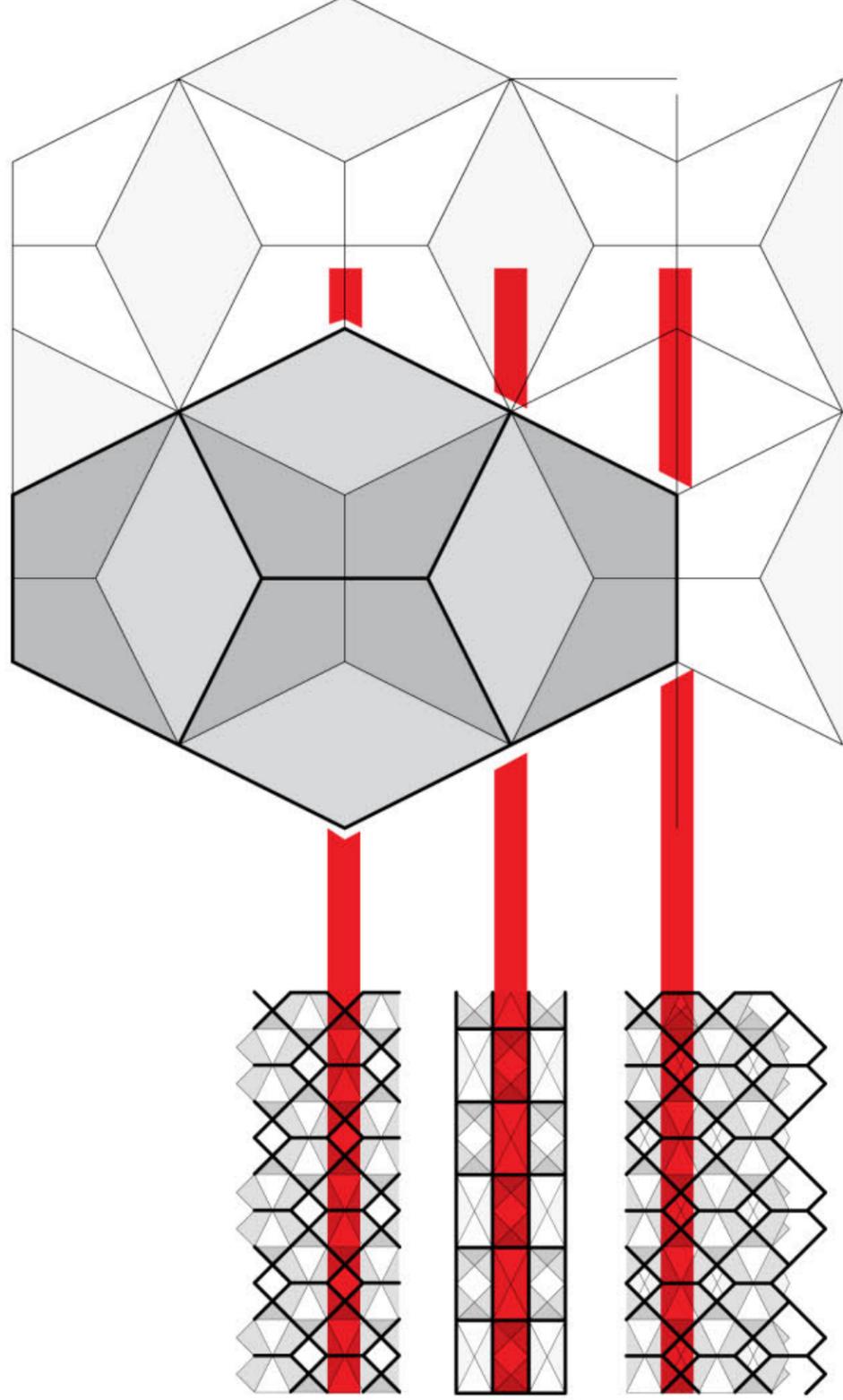
PROJET



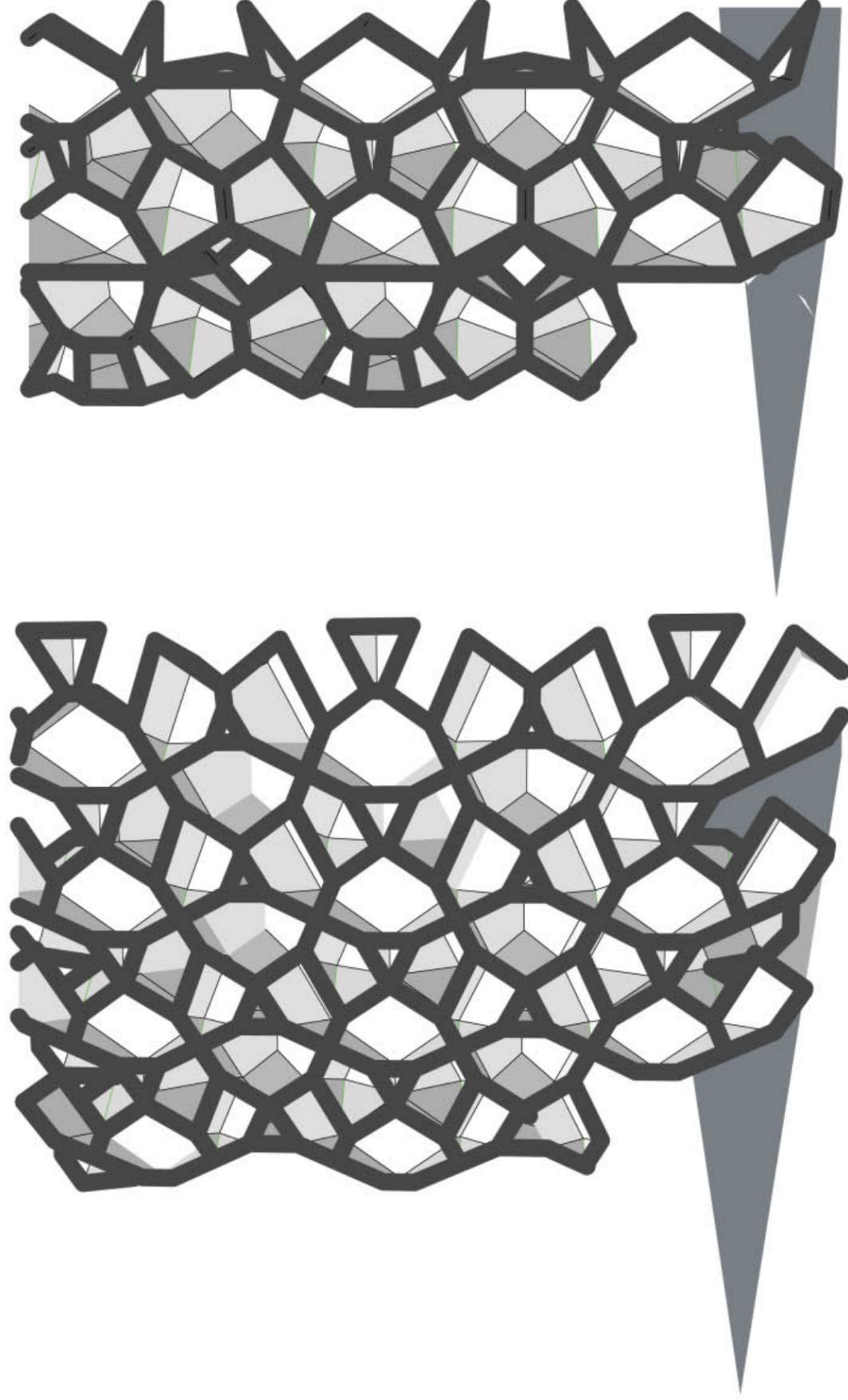
ÉTAT D'AVANCEMENT



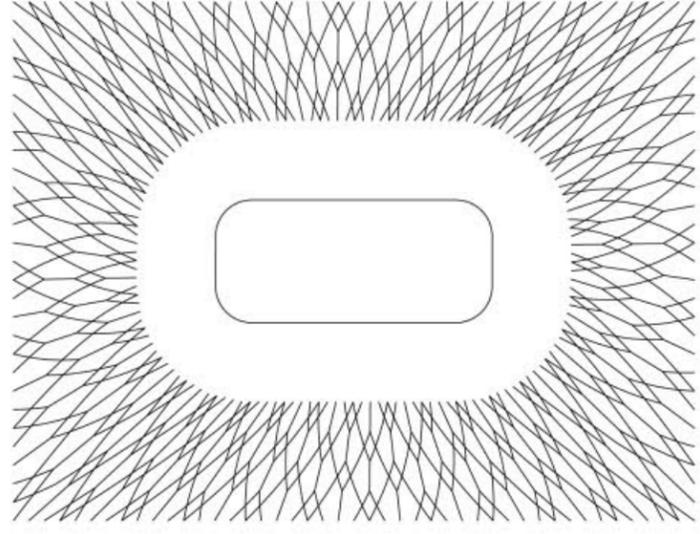
ÉTAT D'AVANCEMENT



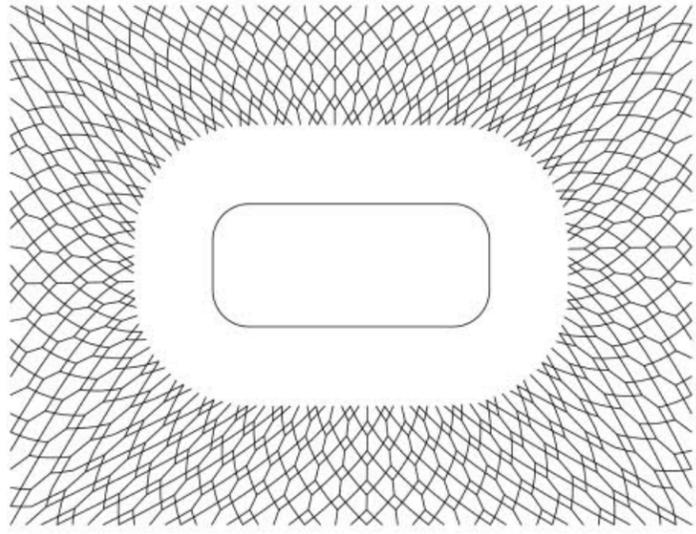
étude de trame | plan



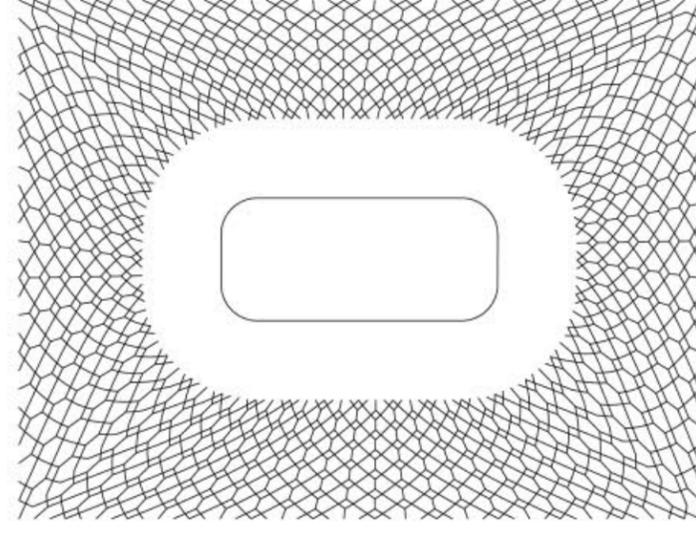
étude de trame | élévation



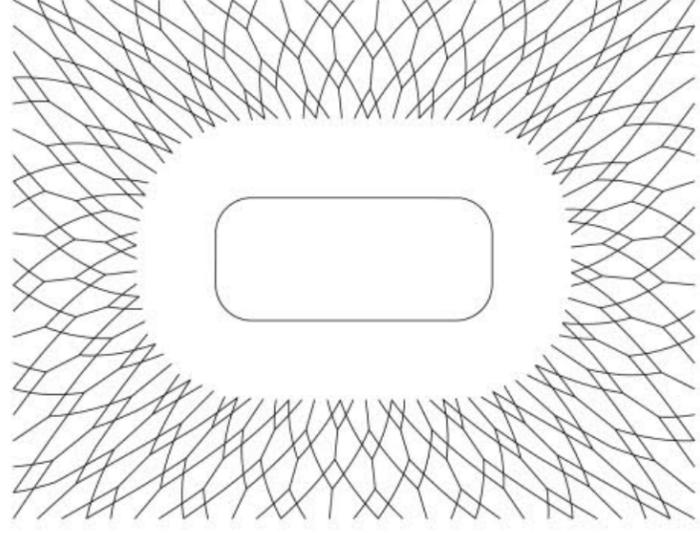
4-36



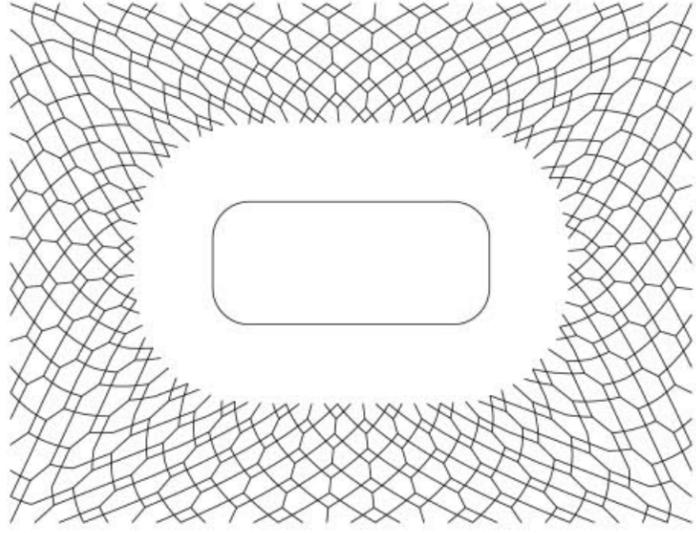
8-36



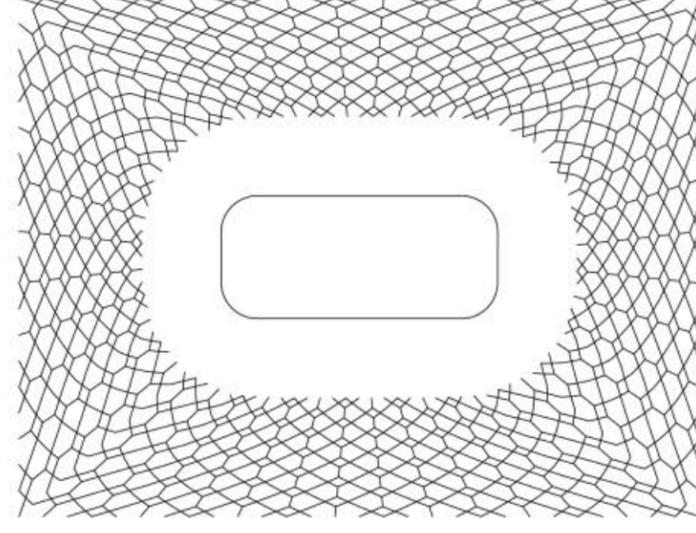
12-36



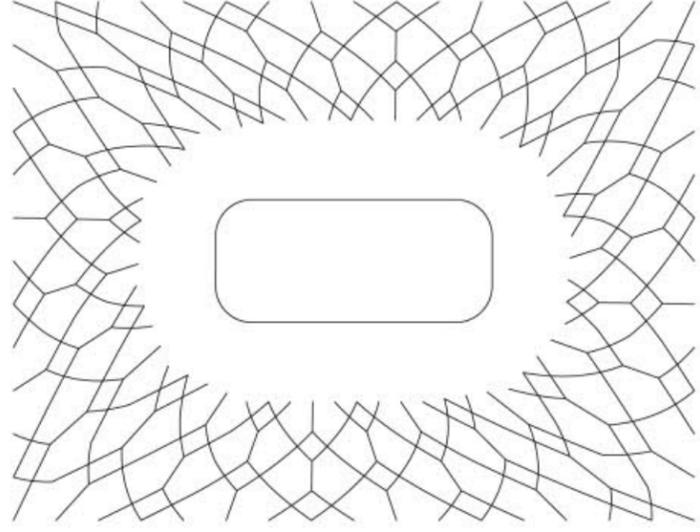
4-24



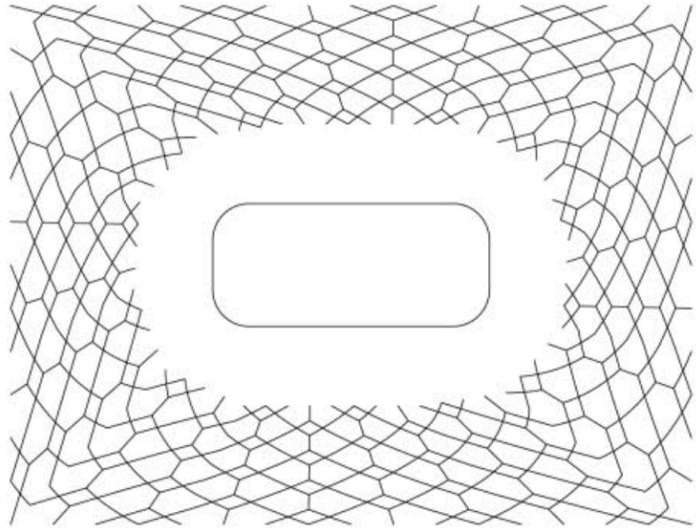
8-24



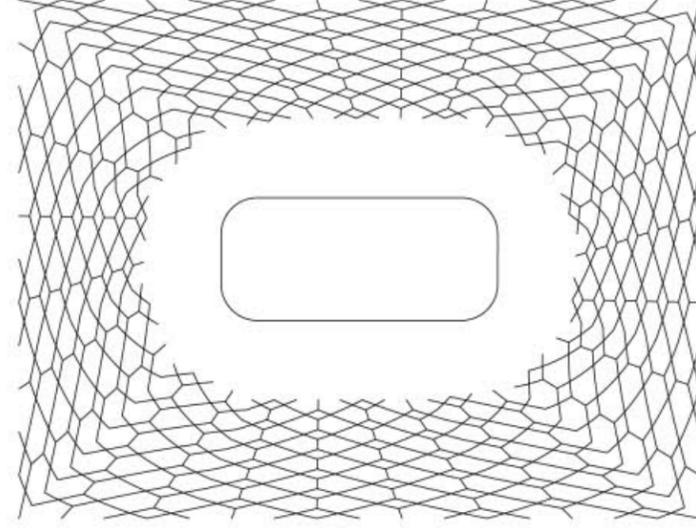
12-24



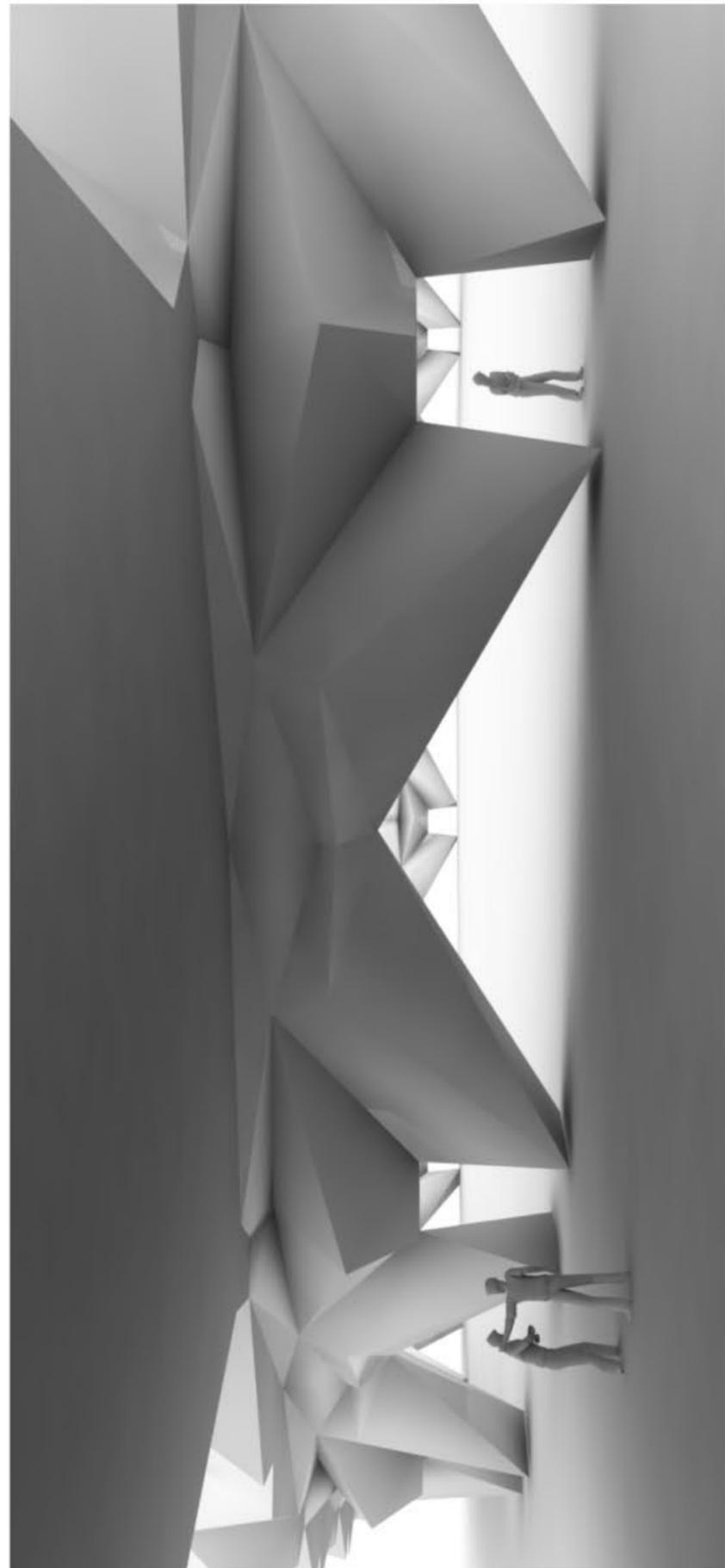
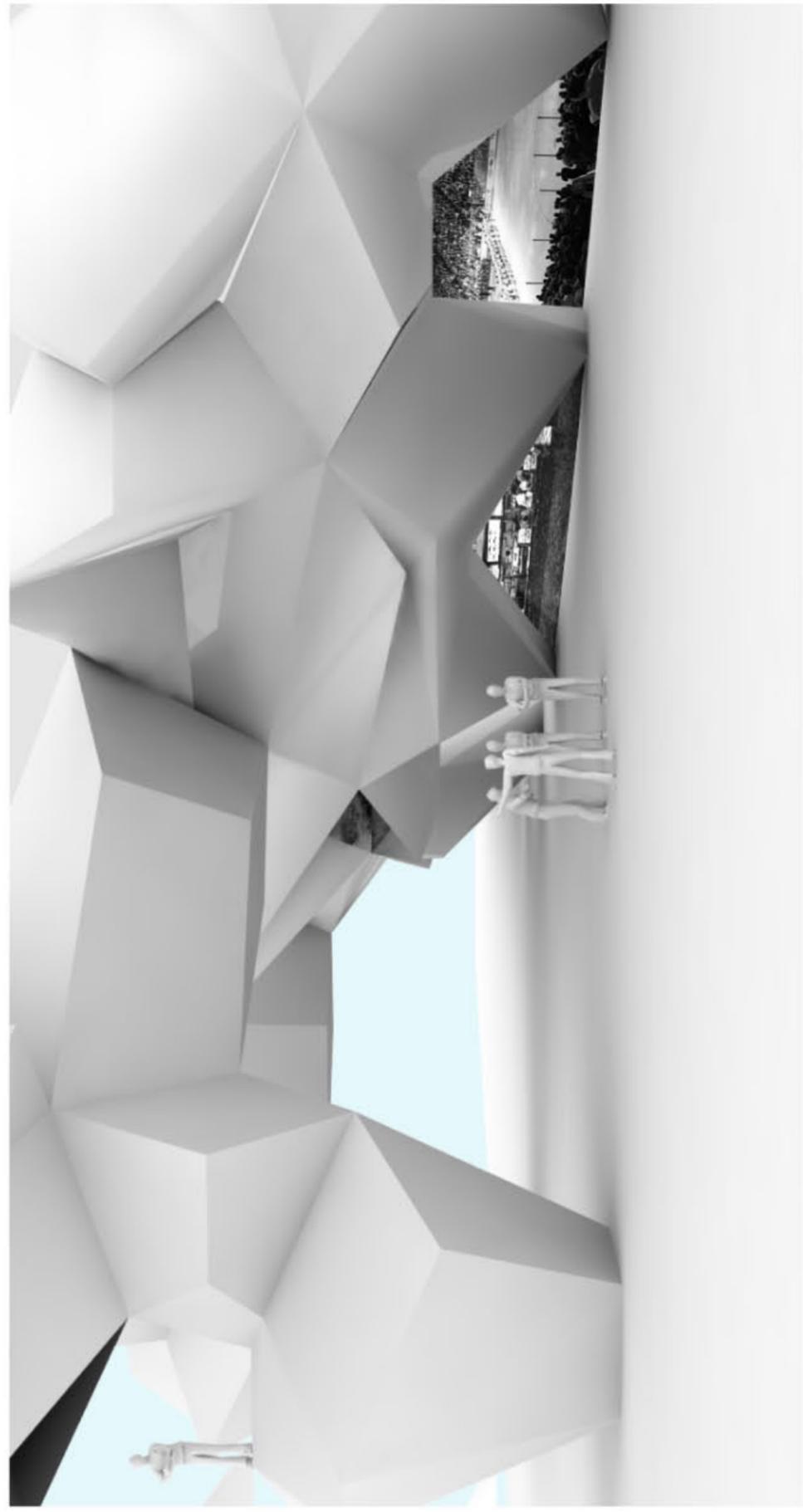
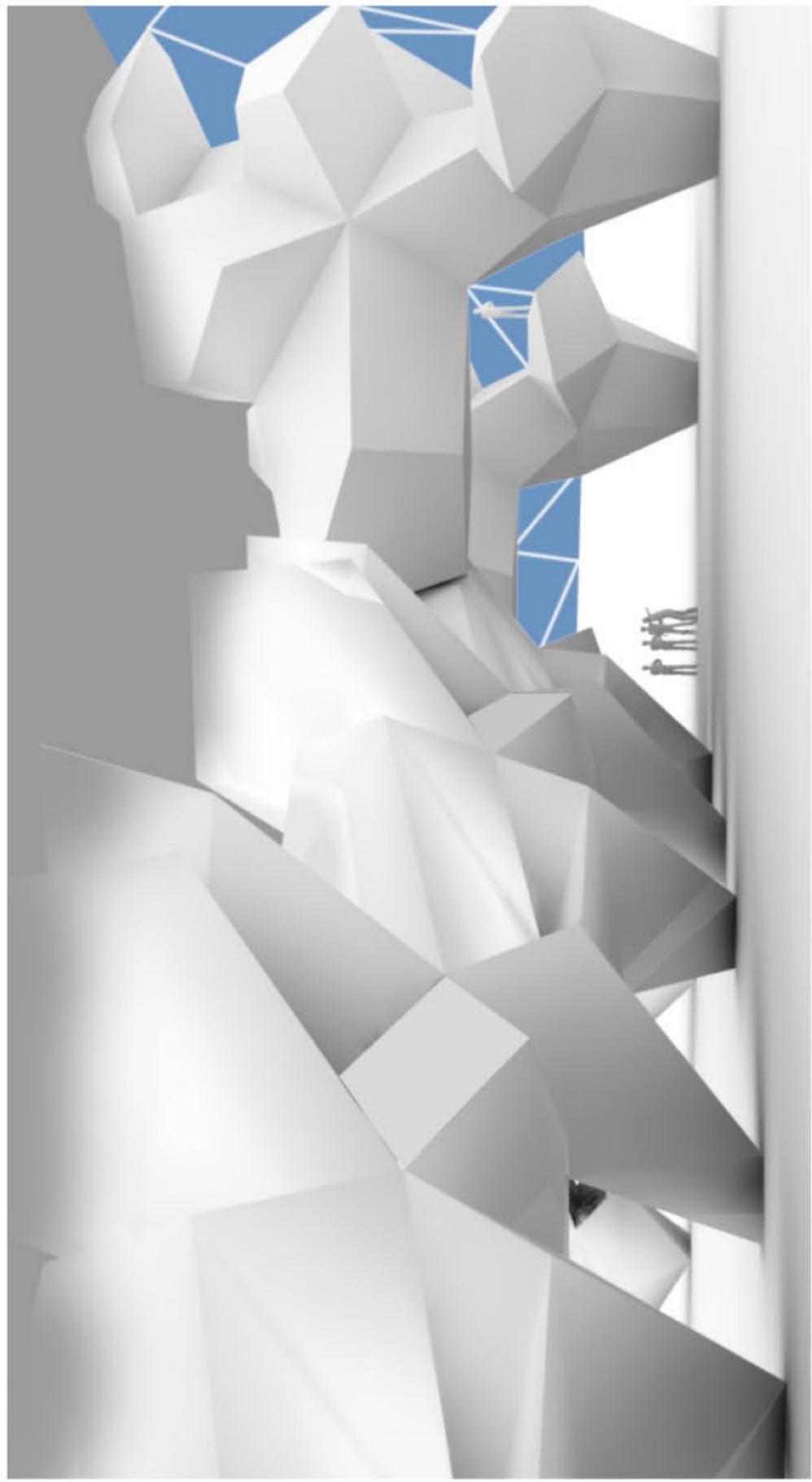
4-14

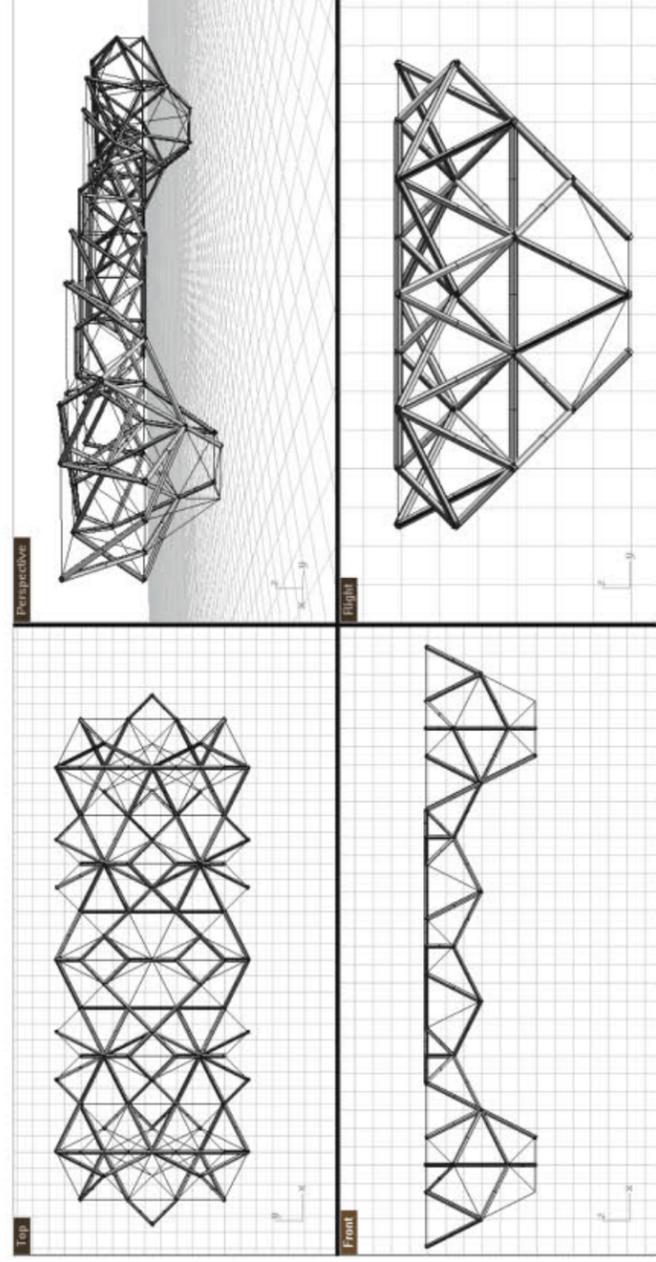
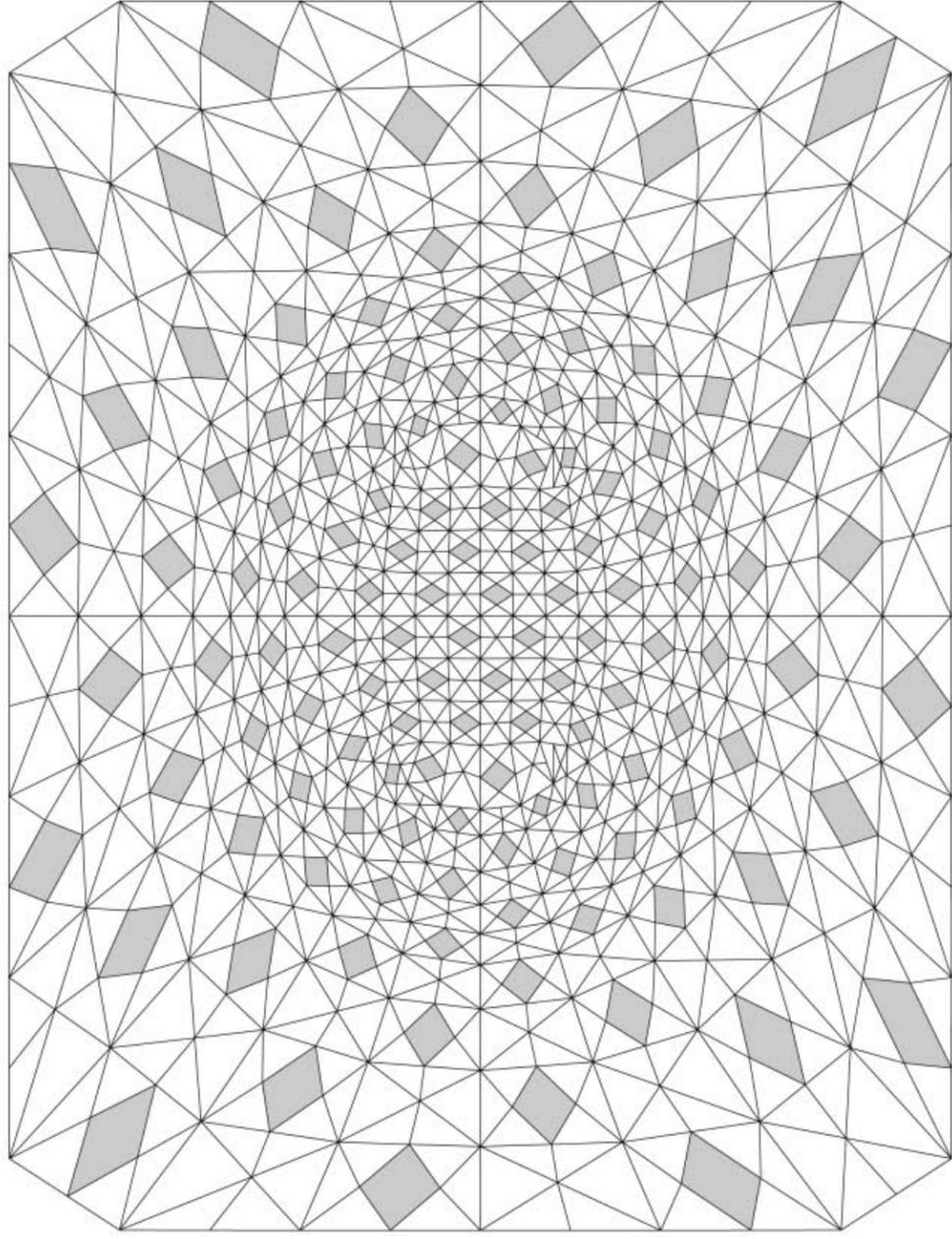
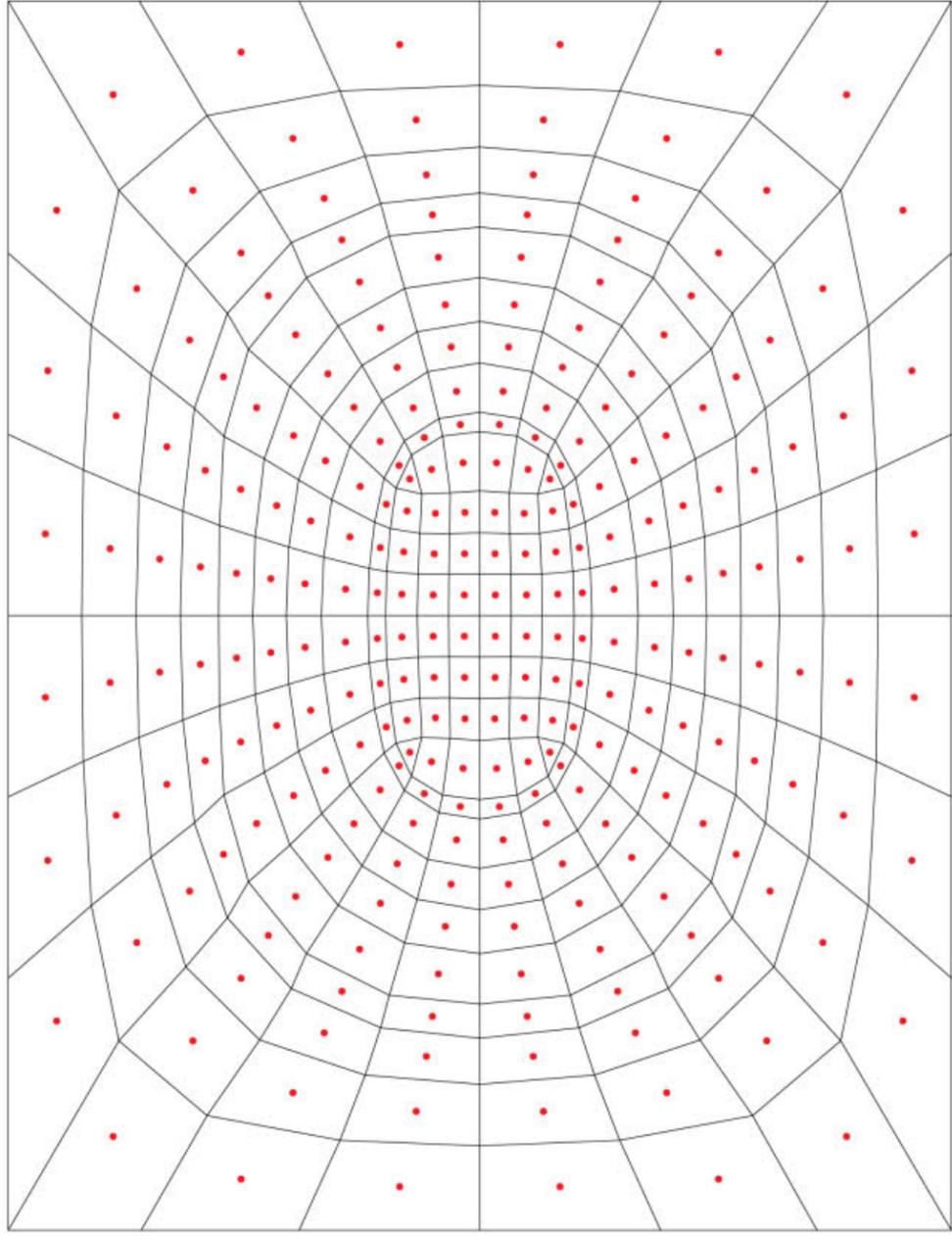


8-14



12-14







perspective depuis A973 direction sud



perspective rue Pointe-Aux-Lièvres



perspective zone technique + restaurants

