

Université de Montréal

**Modélisation d'un système de signification :  
Le feng shui et ses principes dans un contexte  
contemporain.**

Par Sihem NEGGAZ  
Faculté de l'aménagement

Mémoire présenté à la faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de Maîtrise en sciences appliquées (M.Sc.A.)  
en aménagement  
option CMFAO

Mai 2003  
© Sihem NEGGAZ, 2003



NA

9000

U54

2004

V.006

**Direction des bibliothèques**

**AVIS**

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

**NOTICE**

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

Ce mémoire intitulé :

**Modélisation d'un système de signification :  
Le feng shui et ses principes dans un contexte  
contemporain.**

Présentée par :

Par Sihem NEGGAZ  
Faculté de l'aménagement

A été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

.....  
Président-rapporteur

.....  
Directeur de recherche

.....  
Codirecteur

.....  
Membre du jury

## Sommaire

Espace sensible et architecture du sensible sont des termes donnant une résonance à tous les phénomènes qualifiant un lieu. Nous assistons de nos jours à une véritable quête de la part du consommateur, d'espaces dits harmonieux et chaleureux. Le feng shui est basé sur ces phénomènes qui vont à la recherche d'une ambiance et de qualités sensibles.

La forte demande d'espace feng shui dans les bureaux d'architectures, nous a amenée à réfléchir sur les différents moyens qui nous aideraient dans son application. L'introduction de l'outil informatique dans un contexte architectural nous fait également réfléchir sur la façon dont le feng shui pourrait-être intégré à ce dernier.

L'objectif de la présente recherche est de définir une approche permettant la pratique du feng shui dans un environnement informatique, pouvant décrire ses principes d'aménagement.

Le choix du feng shui comme sujet mais aussi comme méthode d'analyse spatiale dans un milieu architectural, peut-être un prétexte de recherche sur la façon de décrire ou de traduire un «savoir-faire» qualifiant un espace architectural, basé essentiellement sur des principes purement abstraits. Cette étude se veut notamment se veut l'aboutissement d'un choix d'approche expérimentale : à savoir une méthode de modélisation adaptée au feng shui»

Pour ce faire, nous avons commencé par étudier l'origine et les différents principes du feng shui ainsi que les outils servant à sa pratique. Nous avons par la suite établi une analyse de l'espace architectural chinois ainsi que ses similitudes avec l'espace architectural occidental dans le but d'uniformiser et de rapprocher leurs structures spatiales. Cette partie nous a permis en l'occurrence de saisir l'importante interactivité des cinq éléments, qui est un des fondements de l'analyse spatiale qu'utilise le feng shui dans un environnement architectural. En effet la méthode des cinq éléments nous a permis de constater qu'elle pouvait mettre en relation non seulement le temps et l'espace mais aussi, les formes, les couleurs, les textures et les orientations dans un même et unique espace.

La représentation de ces cinq éléments nous a permis de développer notre volet «programmation», puisque c'est à travers leur description informatique que nous avons mené à bien la modélisation de nos principes feng shui dans un environnement 3D.

Ce travail a pour but de démontrer que l'outil informatique permet d'ajouter une nouvelle dimension, donnant au designer une latitude dans la pratique du feng shui, mais aussi de lui conférer la possibilité de décrire le savoir-faire qui le contient.

Mots clés	Système, savoir-faire, espace architectural, programmation fonctionnelle, principes du feng shui, architecture intérieure.
-----------	--

## **Abstract**

Perceptible space and tangible architecture are notions closely associated with phenomena qualifying space. The modern consumer, in his quest for enhanced atmosphere and emotional space, is nowadays attempting to integrate the notion of Zen in his immediate environment.

This new trend in architecture has led us to think about different ways of applying the principles of Feng shui by means of Computer-Assisted Architectural Devices (CAAD). The main objective of the present research is to define an approach that would best combine computer modeling with Feng shui principles.

The choice of Feng shui as a subject and method for analyzing space in an architectural environment may also be the opportunity by which architectural 'know-how', based essentially on purely abstract principles, can be deduced and translated. This study is the product of a methodological and experimental approach, meaning a method of modelisation.

In order to reach our objectives, we have begun by studying the origin and the different principles of Feng shui, as well as the tools used for its application. We have then examined Chinese architecture and determined its common features with a Western conception of space, with the ultimate aim of standardizing and linking spatial structures. This section has allowed us to seize the interactive importance of five elements, which are central to Feng shui's perception of space. The method of five elements has made it also possible for us to integrate not only time and space, but also shape, color, texture and orientation in one unique, space. By transposing these key notions into a computer environment, we have developed a program that can modelise the principles of Feng shui in three-dimensional form. We have thus not only demonstrated that the computer tool can add a new dimension to architecture by giving the architect additional freedom in the

practice of Feng shui, but we have also shown that he can gain greater knowledge of the architectural 'know-how' associated with this philosophy.

<b>Keywords</b>	System, know-how, architectural space, functional programming, Feng shui principles, interior architecture.
-----------------	---

A Nacif;  
A mes parents et mes sœurs;  
A toi, et à ta naissance.

## Remerciements

Ma reconnaissance va en premier lieu à mon directeur de recherche, M. Temy Tidafi pour m'avoir dit un jour « tu apprendras à programmer ! » Alors que je n'étais qu'à mes premiers balbutiements informatique. Il n'a jamais cessé de me prodiguer ses judicieux conseils, et de me soutenir. Merci Temy pour ton encadrement, ton esprit critique et constructif, tes encouragements, la lumière de tes discussions, ta confiance mais aussi pour ton cœur d'ami. Je t'en remercie vivement.

Je tiens également à remercier mon codirecteur de recherche M. Giovanni De Paoli, qui a toujours pris le soin de commenter, d'évaluer et de suggérer de nouvelles pistes quant à la réflexion de ma démarche de recherche. Il beaucoup apporté au suivi de cette recherche et m'a aidé à voir plus clair dans le domaine du feng shui, de la géobiologie et de l'architecture sensible. Qu'il accepte mes plus sincères remerciements.

Mes remerciements vont également à l'ensemble du corps enseignant de la maîtrise en CMFAO, pour leurs dévouements et leurs disponibilités, pour la qualité de leur cours et de leur programme, en particulier Me Manon Guité, M. Claude Parisel et Jean François Rotgé

Je ne peux oublier de remercier mes amis et collègues de la maîtrise en CMFAO, vous êtes mes premiers amis au Canada. Je regrette déjà ces après-midi de cours dans lesquels, concentration, fou rire, obstination et parfois somnolence ont fait de nous les meilleurs complices. Merci Djaouida, Anis, Carlos, Nada, Nathalie, Jean, Denis, Ivanka, Anne, Linda, Marie Bernard, Tracey. Votre amitié est inestimable.

Mes remerciements vont à mes parents et mes sœurs qui n'ont cessé de me poser des questions sur le comment de la pratique feng shui et de son aménagement ?

Et en dernier lieu, je remercie, Nacif mon mari, qui sans lui, je ne serais pas aux dernières lignes des mes remerciements. Merci de m'avoir souvent remplacé dans la cuisine, merci d'avoir patienté des fins semaines entières, merci pour ton réconfort. Merci tout simplement pour cette maîtrise.

## TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	I
ABSTRACT .....	III
REMERCIEMENTS .....	VI
LISTES DES TABLEAUX & FIGURES .....	X
PARTIE 1 .....	1
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE .....	1
1 FENG SHUI ET SAVOIR FAIRE .....	2
1.1 Questions de départ : .....	2
1.2 Limites de la recherche.....	3
1.3 Objectif de la recherche.....	4
1.4 Structure du mémoire .....	4
CHAPITRE 2: LE FENG SHUI ET SES PRINCIPES.....	7
5.1 Origine du feng shui .....	8
2.1 Le feng shui et le bioclimat.....	8
2.2 Définition du Feng shui.....	11
2.3 Définition de ses principes .....	11
2.4 L'application des principes .....	21
2.5 Les outils de la pratique Feng shui .....	23
2.6 Interaction des deux espaces «savoir-faire» et «architectural».....	24
CHAPITRE 3 : LA REPRÉSENTATION DE L'ESPACE ARCHITECTURAL EN CHINE.....	28
3.1 L'espace architectural Chinois.....	29
3.1.1 Le cosmos et son organisation dans l'espace.....	30
3.2 Le feng shui comme un processus .....	32
3.2.1 La notion du temps et espace.....	32
3.3 Le feng shui un processus de signification .....	34
3.4 Classification du monde.....	34
3.4.1 Les cinq éléments dans l'espace.....	34

PARTIE 2.....	37
CHAPITRE 4 : FENG SHUI ET ESPACE ARCHITECTURAL.....	37
4.1 Feng shui et espace architectural .....	37
4.2 Le feng shui appliqué à la démarche d'analyse d'espace.....	39
4.3 La pratique feng shui en occident.....	41
4.4 Construction d'une approche méthodologique.....	42
4.5 Disponibilité des outils informatiques.....	43
CHAPITRE 5 : APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE.....	51
5 Approche méthodologique .....	55
5.1 Choix d'une méthode de modélisation.....	55
5.2 Description d'un savoir-faire .....	57
5.3 Choix d'un langage de programmation.....	58
5.4 Choix d'un système géométrique.....	60
PARTIE 3 .....	61
CHAPITRE 6 : DESCRIPTION INFORMATIQUE.....	61
6 La démarche.....	62
6.1 Intervention de l'utilisateur.....	65
6.2 Structure de modélisation.....	65
6.3 Modélisation de l'espace architectural occidental.....	66
6.4 Modélisation de l'espace «savoir-faire».....	67
6.5 Application et validation du processus.....	70
6.6 Variations de l'espace architectural.....	73
6.7 Modélisation d'une contrainte .....	74
6.8 Modélisation des cinq éléments.....	75
7 CONCLUSION GÉNÉRALE.....	83
BIBLIOGRAPHIE.....	86
ANNEXES .....	91

**Listes des tableaux & figures**

Tableau 1: Association et symbolique des cinq éléments.....	16
Tableau 2: Correspondance des neuf carreaux Lo Shu .....	22
Figure 1: Du principe au 3D.....	4
Figure 2: Yin et Yang.....	13
Figure 3: Circulation du ch'i.....	13
Figure 4: Le cycle des cinq éléments (construction et destruction).....	16
Figure 5: Le Ba Gua .....	17
Figure 6: Le carré Lo Shu .....	19
Figure 7 : Structure des principes feng shui.....	23
Figure 8: Outil de «l'espace architectural» .....	24
Figure 9: Utilisation de la règle-boussole .....	24
Figure 10: Espace architectural et espace savoir-faire .....	26
Figure 11: Association du processus feng shui à l'espace architectural occidental .....	41
Figure 12 : Structure.....	52
Figure 13: Structure de modélisation.....	64
Figure 14: Les quatre positions de l'ouverture de la porte .....	66

## Partie 1

### Chapitre 1 : Introduction et problématique

Dans le cadre de la présente recherche, l'étude des principes feng shui se dresse comme un motif, nous aidant à décrire et transcrire la connaissance d'un savoir-faire architectural dans un contexte contemporain.

Janvier 2002, le site **Feng shui Québec** écrit :

*«...dans le mouvement de transformation et d'ouverture des années 90, l'univers est en pleine mutation. Les barrières s'écroulent et les frontières se rapprochent. L'orient et l'occident se rejoignent pour unir leurs forces au monde. Le XXI<sup>ème</sup> siècle pose un regard neuf et vigilant sur notre environnement. Et le feng shui y participe. Le feng shui est pratiqué depuis au-delà de 4000 ans en Chine. Le feng shui, ce n'est pas un style, ni une secte ou une religion, ni une mode ou une tendance. Le feng shui, c'est valoriser son intérieur pour qu'il nous aide à nous réaliser. C'est se créer un habitat en harmonie avec la nature et en harmonie avec soi, sa philosophie de vie et sa spiritualité..»*

En outre Di Lagnasco (1999) spécialiste du feng shui, écrit :

*« .....Le Feng shui est une discipline dont l'objet est d'aménager l'espace de façon à optimiser la qualité de l'énergie Cosmique et sa circulation en vue d'améliorer la qualité de vie.... »*

Ces écrits stipulent que le feng shui est une croyance dont l'objectif premier est l'atteinte d'une harmonie spatiale. Cette croyance, voir cette discipline se voit de plus en plus pratiquée et répandu de part la documentation inégale que nous pouvons trouver.

En effet, cette documentation hors de pair nous sollicite de tous côtés dans notre quotidien, dans le but de transformer notre espace en un véritable environnement harmonieux et sain. Ce qui a propulsé en avant une véritable industrie de livres, mobilier,

nourriture dans une tornade commerciale, laissant le consommateur friand de tout article lui procurant un bien être incontestable.

Par ailleurs, la forte demande d'intérieurs feng shui, a poussé les designers à se documenter davantage sur cette pratique afin d'établir des plans d'intérieurs feng shui.

Faisant un parallèle, entre espace architectural et espace feng shui, la question de départ s'est vue alors mûrir, après maintes réflexions. En effet, la conception de plans intérieurs architecturaux s'est vue évoluer au profit de nouveaux outils en l'occurrence informatique, leur permettant d'aboutir à une compréhension et amélioration du dessin architectural. Comment ces outils informatiques peuvent-ils nous aider à décrire des plans intérieurs architecturaux feng shui tout en assurant la sauvegarde d'un savoir-faire ?

## 1 Feng shui et savoir faire

« Pour gagner du bien, le savoir-faire vaut mieux que le savoir » *Beaumarchais (Pierre Augustin Caron de), Le Mariage de Figaro, V, 3.*<sup>1</sup>

Même si Pierre Augustin ne décrit pas dans cette citation un savoir-faire architectural, il témoigne néanmoins de son importance, face au savoir tout court.

Notre recherche s'inscrit dans la représentation informatique d'un savoir-faire qui est le feng shui. Il s'agit de mettre en place une méthodologie qui nous permettrait d'étudier les différentes issues nous menant à sa description.

Tel que nous l'avons mentionné en introduction le feng shui n'est qu'un cas d'étude pour la description d'un savoir-faire architectural ayant pour but la consignation de sa trace.

### 1.1 Questions de départ :

J.-P. Deslauriers (1991, p.32) écrit que la « *question de recherche se situe dans une perspective évolutive et il faut la laisser se développer au gré des besoins de l'apprentissages* »

---

<sup>1</sup>Dictionnaire des citations françaises et étrangères.

La question de départ n'est pas définitive, elle va nous permettre d'évoluer tout au long de notre recherche. Pour cela nous avons décidé de structurer notre mémoire sur la base de ces questions.

La question de départ est formulée comme suit :

Comment l'outil informatique pourrait-il nous aider à représenter les principes feng shui dans un espace architectural ? Par quel moyen pouvons-nous consigner la trace d'un savoir-faire architectural ?

## **1.2 Limites de la recherche**

La question ainsi formulée a pour but d'amorcer une recherche sur la façon dont le feng shui pourrait être intégré aux nouveaux outils informatiques et cela dans un environnement architectural contemporain.

Ceci pourrait permettre une meilleure compréhension et visualisation du résultat de ses principes dans un espace architectural.

Cette étude ne se veut pas une étude de tous les principes feng shui, mais elle se limite à l'étude et la représentation des cinq éléments qui sont l'eau, le feu, le métal, la terre et le bois dans un espace tridimensionnel. Plusieurs principes sont pris en considération lors d'un aménagement feng shui mais le choix de ces cinq éléments repose sur le fait que ces derniers demeurent non seulement l'amorce d'un cycle essentiel à l'équilibre d'un aménagement spatial, mais également la structure physique et sémantique sur lequel évolue un aménagement feng shui.

### **Hypothèse générale**

En terme d'outil informatique, la programmation pourrait nous aider à encapsuler le feng shui dans un langage et ainsi améliorer sa compréhension et sa représentation dans un espace tenant compte du temps, de l'espace et de l'action.

### 1.3 Objectif de la recherche

L'objectif de la présente recherche est de définir une approche, à l'aide de l'outil informatique, permettant de générer, à partir des principes feng shui, un modèle 3D leur correspondant (figure 1)

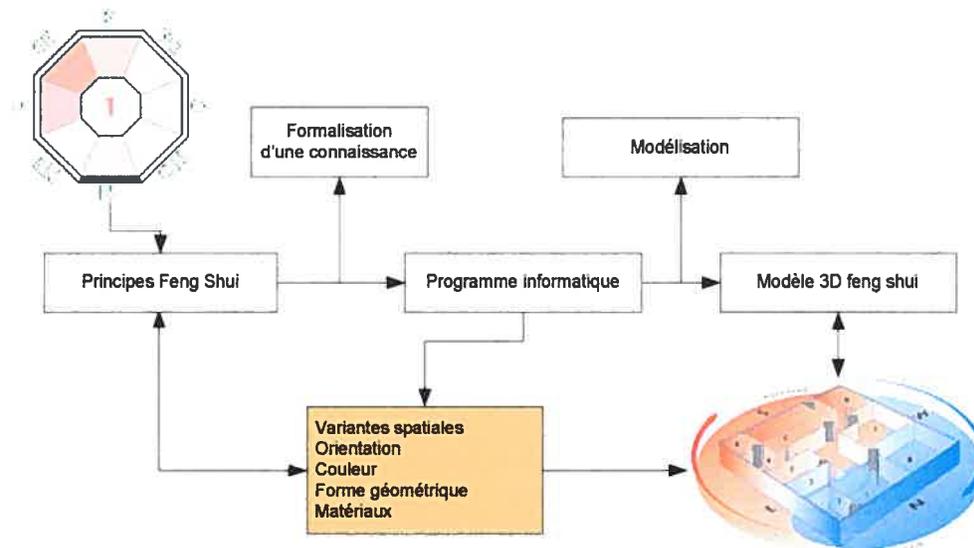


Figure 1: Du principe au 3D

La figure 1 schématise sommairement les différentes étapes nous permettant de passer du principe feng shui, qui est dans ce cas, *les cinq éléments* au plan 3D. Pour y arriver il nous faudra donner une explication des principes feng shui concernés, et établir un programme informatique dans lequel sera inscrite et décrite la connaissance des cinq éléments relevant du feng shui. Le résultat obtenu correspond à un modèle spatial en trois dimensions dans lequel des couleurs codifient la zone favorable à aménager.

### 1.4 Structure du mémoire

Le savoir-faire du feng shui ne peut se pratiquer et encore moins se décrire sans avoir connaissance de ses principes ainsi que la manière dont ils sont pensés, structurés et appliqués. Cette raison ne nous laisse que le choix d'aller chercher les définitions exactes

des principes feng shui et particulièrement ceux que nous voulons décrire. Cette recherche nous permettra d'arriver à la compréhension des *cinq éléments* qui sont le cas d'étude de ce savoir-faire. Par conséquent, nous consacrons la première partie de notre mémoire à l'exploration des fondements de ce savoir-faire. Nous verrons notamment pourquoi notre choix de principe feng shui s'arrête sur les *cinq éléments*.

La structure de notre mémoire se divise en quatre parties. La première partie traite de l'origine et définition du feng shui et de ses principes. Elle nous permet de définir les fondements du feng shui à savoir son historique, ses principes et bases, sa pratique en occident, son parallèle avec d'autres sciences analogues telles que la géobiologie ainsi que les outils de sa pratique. Elle nous permet de comprendre cette nouvelle dimension de l'habitat dit « sain » et cette volonté émanant des architectes, à vouloir la maintenir.

La deuxième partie consiste en l'étude de la notion d'espace en Chine et sa représentation. Elle demeure pour notre recherche très exploratoire d'un point de vue culturel et architectural, puisqu'elle va solliciter en grande partie les travaux de Joseph Needham; historien et spécialiste de la Chine ancienne. Ce dernier, va en l'occurrence, nous plonger dans le magma de la pratique feng shui qui, soutenu par de très anciens écrits mohistes, éclairera le terme des cinq éléments qui constituera notre fil d'Ariane tout au long de notre recherche. En outre, des écrits divers, tirés de notre revue de littérature, nous permettent la mise en place d'une étude parallèle entre l'espace architectural occidental et l'espace architectural Chinois, dans le but d'obtenir une structure spatiale pouvant être notre approche méthodologique. Cette démarche nous permettra de voir le rapprochement de deux philosophies culturellement opposées mais architecturalement identiques. Elle a comme objectif d'aboutir à la description informatique des principes feng shui.

La troisième partie « description informatique des principes feng shui » aura pour objet l'élaboration d'un processus informatique. Elle consiste en la mise en place d'une

description informatique fonctionnelle traduisant nos principes dans un environnement tridimensionnel.

Et enfin la dernière partie «discussion et conclusion» consiste à commenter les résultats de notre expérimentation ainsi que les perspectives de recherche potentielles pour d'autres applications analogues.

## Chapitre 2: Le feng shui et ses principes

Dans ce chapitre, nous tenterons de situer la pratique feng shui dans un contexte social, de donner une définition sommaire de ses principes, et particulièrement exhaustive aux cinq éléments, ainsi que leur rôle dans la pratique feng shui.

Ne vous est-il jamais arrivé, en entrant pour la première fois dans une maison ou au cours d'une promenade de ressentir tout à coup comme une sensation de bien-être ou bien alors une inconfortable sensation de gêne vous mettant mal à l'aise?

Peut-être, est-ce des impressions fugitives, inconscientes, épidermiques à tel point qu'on n'y prête aucune attention !

La réponse est liée tout simplement à l'harmonie et à l'équilibre de notre environnement. En effet, la sensation de bien-être est gérée par l'équilibre de l'espace et environnement, autrement dit par son organisation.

Depuis longtemps, l'homme recherche la cohérence des espaces dans lesquels il vit. Il a appris à « penser son espace » et à l'améliorer par nécessité de protection et de confort. En novembre 2000, le magazine *Occasion d'affaire* rapporte : « *Le feng shui harmonise notre vie et adoucit le stress* ». On explique dans cette article que l'homme recherche davantage l'harmonie, car le stress de la vie quotidienne rend ses journées peu gaies et peu attrayantes.

Le concept d'harmonie se définit comme « l'accord bien réglé entre les diverses parties d'un ensemble » (Robert 2001). Dans le domaine architectural, en l'occurrence spatial, l'harmonie s'exprime à travers le rapport énergétique plein et complet entre les éléments qui composent le milieu et ceux qui l'exploitent.

Ce rapport se noue du mieux possible lorsque entre les deux composants, à savoir milieu et homme, ne se trouve aucun détachement mais que toutes les informations sont transmises par le fin réseau sensoriel qui les lie (Di Lagnasco, 1999).

Par ailleurs, les designers d'intérieurs, sont préoccupés par ce concept d'harmonie qui rend le consommateur friand d'espaces dit « sains et équilibrés » lui assurant sérénité et santé.

C'est ce que nous enseigne le Feng shui, cet art millénaire Chinois capable de rétablir l'harmonie avec l'espace, analysant les différents aspects de l'habitation.

### **5.1 Origine du feng shui**

Le feng shui est avant tout une science de l'environnement. Ses origines sont très simples : Il repose sur l'observation du ciel afin de déterminer le temps ainsi que sur l'interprétation du monde. En Chine, le feng shui participe à tous les aspects de la vie : de l'alimentation à la médecine, du sport aux beaux-arts. En comprenant ses principes de base, nous sommes à même d'apporter les décors, les représentations et les symboles qui améliorent notre vie quotidienne. Tel qu'il est pratiqué aujourd'hui, le feng shui apporte des conseils permettant de créer un environnement propice au bien-être. Certains ne sont que bons sens.

### **2.1 Le feng shui et le bioclimat**

Les designers d'intérieurs et architectes, se retrouvent au confluent de cultures orientale et occidentale. Ils sont de plus en plus nombreux à se soumettre à cette pratique philosophique Chinoise qui tend à devenir la nouvelle *dimension de l'habitat*, rapporte, le magazine, *Les idées de ma maison 2000*

Pierre Lokert (2000) explique que plusieurs personnes pensent que le Feng shui n'est qu'un phénomène socioculturel sans aucun fondement, alors qu'il se définit comme une science d'observation des lois universelles qui organisent la nature afin d'équilibrer ses forces fondamentales, puisqu'il est l'élément précurseur de la géobiologie.

En fait, la géobiologie moderne est apparue en début du siècle. Elle étudie les incidences occasionnées sur les êtres vivants, par l'électricité, l'architecture, les perturbations cosmo telluriques, la biologie et la géologie. Cette science stipule que les formes de certains

édifices nous entourant, ainsi que leurs matériaux (béton, amiante etc.) émettent et réverbèrent des ondes.

La géobiologie œuvre à équilibrer les ondes de notre macrocosme, car leur rupture entraînerait des perturbations au niveau de notre système biologique qui pourrait entraîner des maladies.

Voici comment le commente Pierre Lockert (2000) :

*«... La Géobiologie moderne, logique, cartésienne, se veut plus scientifique que le Feng shui qui fait appel à des techniques millénaires plus instinctives. Quoiqu'il en soit les deux méthodes visent à déceler et à utiliser des énergies. Or, tout est énergie. Ces deux approches sont donc, pour nous, complémentaires et tout aussi indissociables que le sont nos deux hémisphères cérébraux, logiques et émotionnels. Comme le Yin peut l'être au Yang ... et l'inverse! ....»*

Le monde chinois définit toutes les disciplines, qu'elles soient scientifiques ou artistiques, en soulignant la participation complète de tous les aspects de l'homme : physique, intellectuel, émotionnel et spirituel, dans chaque émanation de sa nature. Les maîtres antiques pouvaient se spécialiser dans l'art de la médecine ou celui de l'astronomie, mais leurs connaissances intégraient tous les autres domaines scientifiques et artistiques du monde cognitif. C'est pourquoi on parle du feng shui comme un art qui traite de l'harmonisation des espaces avec ceux qui les habitent, en tenant compte de nombreux aspects ; architecturaux, géologiques, médicaux, astronomiques, artistiques et psychologique, sans oublier la valeur affective que le foyer domestique revêt pour chacun.

Pierre Lockert (2000) explique que le principe du feng shui se définit comme celui de la géobiologie sauf qu'il est apparu il y a des siècles de cela.

Il écrit :

*«...La Géobiologie est à l'Occident ce que le Feng shui est à l'Orient, La différence essentielle vient de ce que l'Art Chinois suppose une idée de mouvement que l'on ne retrouve pas en Occident. D'autre part, le Feng shui propose ouvertement l'accomplissement spirituel de l'Homme (influence du Tao : l'illumination), notion qui avec la Géobiologie apparaît plus diffuse. Les deux sciences sont donc aisément complémentaires après adaptation des usages Chinois à nos habitudes occidentales....»*

Il écrit aussi sur l'implication des architectes et designer dans l'aménagement et construction de « maisons saines » :

*«...Depuis un bon nombre d'années déjà **des chercheurs travaillent sur ces problèmes**. De plus en plus d'**architectes** étudient et proposent ce qu'il est convenu d'appeler des maisons saines : il est maintenant raisonnablement envisageable de construire une maison ne générant pratiquement pas de nuisance. Du sol à la couverture, les matériaux existent. Les fabrications et les techniques de mise en œuvre sont bien maîtrisées... » Lockert (2000)*

Pierre Lokert explique que le feng shui est devenu une véritable préoccupation pour les architectes et les designers voulant répondre aux attentes du consommateur. En effet les professionnels de l'habitation ont établi depuis quelques temps une incessante quête afin de palier aux différentes nuisances de notre proche environnement. L'entreprise Canadienne Sico en est un bon exemple, puisque depuis peu de temps, elle œuvre dans le développement et la commercialisation de couleur feng shui.

Afin de comprendre l'apparition du feng shui dans notre société occidentale, nous tâcherons en premier lieu de comprendre ses origines, ses principes mais surtout l'évolution de sa pratique, ainsi que celle de ses outils.

La présente recherche n'a pas pour but d'expliquer la méthode de la pratique feng shui dans toute sa finalité, c'est la raison pour laquelle nous ne nous attarderons juste sur les définitions de base concernant notre sujet. Le feng shui est de nos jours étudié par des designers dans un contexte architectural. Son apparition sollicite une profonde réflexion sur les outils de sa pratique qui jusqu'à nos jours restent encore ancestraux.

## **2.2 Définition du Feng shui**

Le terme feng shui est la transcription de deux idéogrammes, désignant respectivement **le vent** (feng) et **l'eau** (shui). Ces derniers sont compris non seulement comme éléments naturels mais aussi comme moteurs de l'énergie universelle qu'on appelle communément **ch'i**.

**Le ch'i** est ce souffle vital qui envahit toutes les formes de vie dans l'univers. Les Chinois considèrent que le vent et l'eau sont les éléments déterminant de la présence de la vie sur toute la surface terrestre. En effet, les premières civilisations tel que l'Égypte et la Mésopotamie se sont développées près de cours d'eau, dans des régions présentant des vents tranquilles.

## **2.3 Définition de ses principes**

Le feng shui recherche, en étudiant les énergies des différents lieux et leur rapport avec les personnes qui les habitent, l'harmonie la plus complète. Cet art s'applique à différentes situations environnementales en rapport avec l'homme :

- Un lieu naturel, sans constructions humaines préexistantes.
- Un village à la position déterminée.
- Une ville à la position déterminée
- Un bâtiment dans un village ou une ville
- Un appartement dans un bâtiment

- Une zone d'un appartement ou d'une maison

Il se trouve que la pratique feng shui se pratique à différents niveaux d'aménagement et d'intervention. Nous avons décidé d'intervenir en faveur de l'application la plus fréquente, qui est liée à l'aménagement interne d'un appartement ou d'une maison.

### **Le tao**

L'idéogramme *tao* signifie « la vie, le chemin » et il représente la manière dont tous les phénomènes se produisent

Le *tao* est un emblème qui nous est certainement très familier, et qui se trouve également sous le nom de *Tai chi* représentant les deux énergies *yin et yang*. Le symbole du *tai chi* représente les énergies *yin et yang* dans leur perpétuelle relation pour créer la grande énergie vitale.

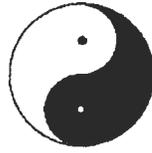
*« .....Le tao est justement ce devenir en mouvement perpétuel, dont on ne peut parler que par images... » (Lagnacso, 1999, p.19)*

### **Yin et yang**

Le yin et le yang sont deux forces contraires issues du *ch'i*. Leur signification demeure dans la matérialisation d'un espace physique.

*« ...L'univers est possible parce que deux contraires existent qui créent un équilibre constant mais dynamique; à la nuit succède le jour, à l'été l'automne, à la naissance la mort.... » (Lagnacso, 1999, p.21)*

La partie blanche, en figure 2 représente le yang avec une partie de yin à l'intérieur alors que la partie noire représente le yin, avec une partie yang à l'intérieur.



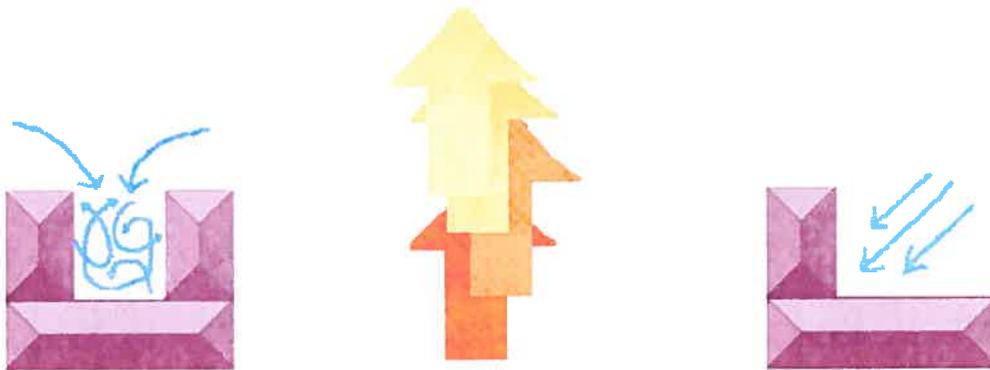
**Figure 2: Yin et Yang**

La figure 2 schématise le symbole du *tao*, plus connu sous le nom du yin et yang.

### Le ch'i

Il s'agit d'un flux d'énergie électromagnétique que nous ne pouvons point percevoir en utilisant simplement nos sens : On se rend compte de sa présence lorsqu'on se sent plein de vitalité ou qu'on ressent des sensations déterminées à un moment particulier ou dans un moment spécifique.

Le ch'i circule dans toutes les parties de l'univers, y compris les habitations, baignant le lieu en fonction de ses caractéristiques morphologiques et structurelles.



**Figure 3: Circulation du ch'i**

La figure 3 schématise l'adéquation et l'inadéquation du flux énergétique dit *ch'i* avec la forme géométrique de l'espace. Le flux se présente dans sa circulation d'une façon directionnelle. Il devrait avoir une certaine aisance à se déplacer afin d'éviter de stagner à un seul endroit tel que nous le montre la configuration en figure 3 de gauche.

### **Les cinq éléments : Cinq types d'énergie**

Lilian Too (p.32, 2000) écrit que de récentes théories scientifiques, nous permettent de comprendre les anciennes formules qui constituent la base du feng shui. Dans l'univers, tout est en constante vibration. Nos sens sont reliés à certaines fréquences, qui agissent sur nous de façon positive ou négative. En effet, certaines ondes sonores nous sont familières, les couleurs, les formes, les aliments, les conditions climatiques agissent également sur notre corps et notre esprit et nous y répondons par différentes façons selon notre manière de nous comporter.

Le concept des éléments existe dans le monde entier, et les Chinois en reconnaissent cinq, déterminés par l'interaction du yin avec le yang, et qui décrivent diverses manifestations du ch'i.

Les cinq éléments représentent une classification de toute chose se trouvant dans l'univers, y compris les êtres humains. Dans l'idéal tous les éléments devraient être équilibrés. En effet, car si l'un domine ou manque, l'harmonie ambiante risque de se dissoudre. Interpréter et équilibrer les éléments constituent l'un des rôles principaux du feng shui.

Le feng shui nous enseigne que les cinq éléments qui sont l'eau, le bois, le feu, la terre, le métal, se déplacent suivant un ordre pré-établi, et cela dans un cycle où ils se soutiennent mutuellement. Afin de le comprendre le feng shui suggère de le lire de la manière suivante : L'eau permet au Bois de pousser, le Bois permet au feu de brûler en donnant des cendres, la Terre, ou se forme le Métal, qui à l'état liquide ressemble à l'eau. Il existe un autre cycle démontrant comment les éléments arrivent à se contrôler mutuellement, et peut-être mémorisé comme suit : l'eau éteint le feu qui à son tour est absorbé par la terre dont l'énergie est prise dans le bois sous forme d'arbres, lesquels peuvent être détruits par les outils en métal (voir figure 4)

Nous constaterons notamment que la force des cinq éléments du feng shui réside dans les différentes associations que nous pouvons leur attribuer (voir tableau 1). Chaque élément possède un correspondant symbolique variant d'un thème à l'autre.

Eléments	Associations	Symbolique
Bois	Arbres et Plantes Mobilier en bois Vert Images de paysages	Symbolise le printemps. Sa forme yin est souple et adaptable, tandis que yang sa forme est dure comme le chêne. En tant qu'arbre l'énergie Bois est généreuse et polyvalente
Feu	Symbole du soleil Bougies, lumière et lampes Rouge Matériaux industriels Images de soleil et de feu	Symbolise l'été, le feu, la chaleur, il peut apporter la chaleur et le bonheur ou bien alors exploser et détruire avec une grande violence. Positif, il incarne l'honneur et la franchise. Négatif, il représente l'agressivité et la guerre.
Terre	Argile, brique et terre cuite Ciment et pierre Carrés Jaune, orange et brun	Symbolise la mère nature, qui permet aux graines de pousser. Positive, elle incarne la justice, la sagesse et l'instinct. Négative, elle peut étouffer ou représenter l'anticipation anxieuse de problèmes inexistant
Métal	Tous métaux Formes rondes Dômes Objets métalliques	Symbolise l'automne et la force. Sa nature incarne la solidité et la capacité de contenir des objets. Le métal est un élément conducteur.

	Ustensiles de cuisine Blanc, gris, argent et or Pendules	Négatif, il suggère la destruction, le danger, la tristesse.
Eau	Rivière, cours d'eau et lacs Bleu et noir Miroirs et verre Motifs sinueux Fontaines et étangs Aquariums Images d'eau	Symbolise l'hiver et l'eau elle-même, la pluie fine ou une averse. Elle suggère le moi intérieur, l'art et la beauté. Elle touche à tout. Positive, elle nourrit et reconforte avec compréhension. Négative, elle peut user et épuiser.

Tableau 1: Association et symbolique des cinq éléments



Figure 4: Le cycle des cinq éléments (construction et destruction)

Sur la base des cinq éléments, le feng shui donne des indications pour l'habitation. A partir de la date de naissance, nous pouvons établir si un point cardinal est favorable ou pas à la construction d'une maison ou à l'aménagement d'une pièce. L'étude des cinq éléments est une amorce à l'établissement de notre approche concernant l'application des principes feng shui dans un environnement 3D.

En plus des cinq éléments, le savoir-faire de la pratique feng shui finalise son analyse sur un instrument d'étude spatial appelé le Ba Gua (se prononce Pa Qua). En voici une définition.

### Le Ba Gua

Le Ba Gua est l'un des instruments de base de l'enquête sur l'énergie par le Feng shui. Les deux idéogrammes qui composent le terme se traduisent par huit trigrammes. Il s'agit d'une figure polygonale à huit côtés, à chacun duquel correspond l'un des huit trigrammes. Le *Ba Gua* est la finalité de tous les principes que nous avons rencontrés auparavant. Il est le principal symbole de référence du Feng shui. C'est un symbole octogonal qui correspond aux quatre points cardinaux de la boussole et aux quatre interdirections. Selon les conventions de la boussole Chinoise, le Sud est placé en haut et le Nord en bas.

Le Ba Gua est un instrument pouvant s'adapter à diverses situations puisqu'il peut-être appliqué soit à une ville entière, à une maison, à un jardin ou encore une pièce. L'utilisation du *Ba Gua* est aisée. Il doit être superposé sur le plan d'une maison. Le côté nord du *Ba Gua* doit être superposé sur le côté de la façade où se trouve la porte d'entrée.

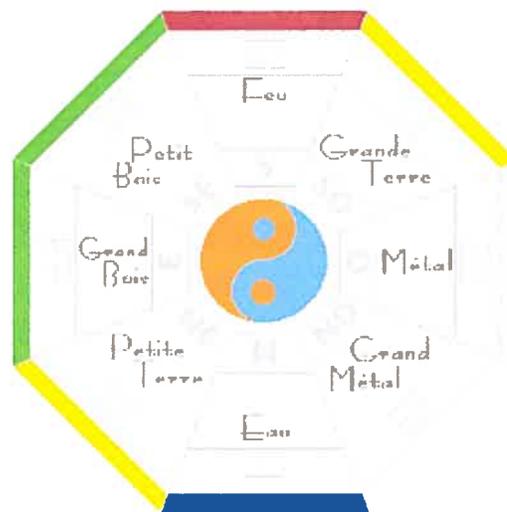


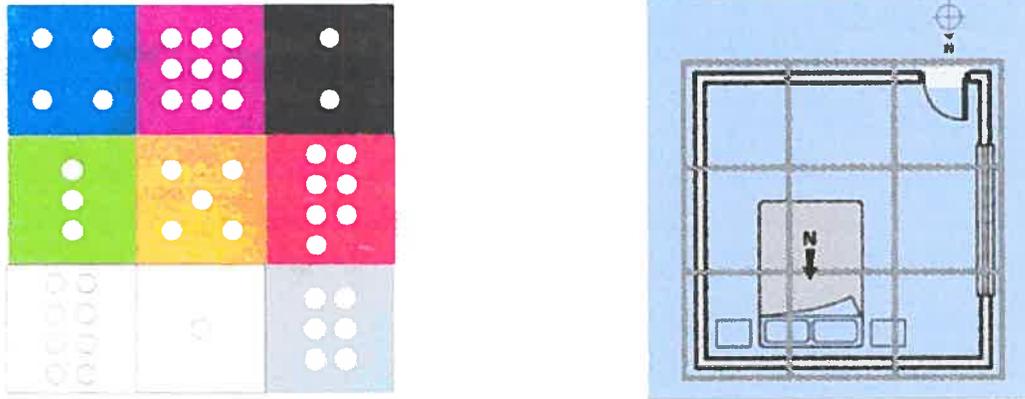
Figure 5: Le Ba Gua

La figure 5 schématise la structure du Ba Gua qui est en forme d'octogone. Il se lit du centre aux extrémités. Nous remarquerons au centre, la présence du *tao* (yin et yang), entouré des points cardinaux, viennent en troisième position les cinq éléments, correspondant à différentes orientations. En quatrième position nous trouverons huit trigrammes se définissant comme la sémantique de chaque espace, et en dernière position, se trouve les huit couleurs attribuées à chaque espace. Son application va donner naissance au carré *Lo shu* dont en voici la définition.

### **Le carré Lo Shu**

Tel que nous l'avons vu ci haut dans le principe *Ba Gua*, les trigrammes ainsi que les huit directions sont placés dans un octogone. Son application dans l'analyse des lieux permet de savoir quels sont les aspects les plus conformes à l'atteinte de l'harmonie totale. La superposition du Ba Gua sur le plan de la maison donne naissance à un carré divisé en neuf parties, appelé *Lo Shu*. Les neufs carrés représentent les huit trigrammes et en y ajoutant au centre le symbole du *tai chi* ; l'élément équilibrant tous les aspects.

Le *Lo Shu* rappelle le plan carré de la maison traditionnelle Chinoise, qui se trouvait au centre de la cour intérieure, ayant pour rôle de relier les différentes pièces de l'habitation. Le *Ba Gua* et le *Lo Shu* créent un système d'orientation spatiale à appliquer à l'habitation, en identifiant neuf zones d'interventions correspondant à neuf aspects de la vie, dont la réalisation amène la plénitude à chaque individu : la carrière, les bienfaiteurs, les relations, la créativité, les ancêtres, la connaissance, la richesse, la célébrité, la santé.



**Figure 6:** Le carré Lo Shu

La figure 6 schématise les neuf zones d'interventions du carré *Lo Shu* que l'on analyse une fois ce dernier superposé sur un plan. Chaque case correspond à un nombre qui est un chiffre de naissance de l'année chinoise, mais aussi une couleur, une orientation favorable et une sémantique spatiale adaptée au chiffre de naissance. Le but étant de trouver la bonne case pour l'emplacement précis d'un mobilier ou d'une pièce. Mais avant son application, la connaissance du chiffre de naissance de l'occupant est conditionnelle.

#### **La direction favorable et l'année de naissance**

Dans la pratique du feng shui, la direction favorable varie pour chaque individu en fonction de l'année de naissance et du genre ; son calcul est important pour orienter le *Lo Shu* appelé notamment le carré magique vers l'espace que nous voulons harmoniser avec les aspects de la vie. Le numéro cinq correspond au centre et n'indique aucune direction et aucun trigramme (voir figure 6) ; lorsque le calcul du chiffre de naissance donne le numéro 5, il est mis en correspondance avec le chiffre 2 pour les hommes et le chiffre 8

pour les femmes. Le chiffre de naissance ou le chiffre *Gua* prend en compte le dernier nombre de l'année de naissance.

### **Calcul du chiffre Gua :**

Pour les hommes:

Si la somme des deux chiffres correspondant à l'année donne un chiffre égal à 10 ou supérieur, les deux chiffres doivent à nouveau être additionnés pour obtenir un chiffre unique ; ainsi le résultat obtenu est ensuite soustrait au nombre 10 et le nombre ainsi obtenu est le chiffre de naissance.

Exemple : Année de naissance 1954

Chiffres à prendre en compte 5 et 4

Addition :  $5 + 4 = 9$

Soustraction :  $10 - 9 = 1$

Le chiffre de naissance est le 1

La direction favorable est alors le **nord**

### **Pour les femmes**

Si la somme des deux chiffres correspondant à l'année donne un chiffre égal à 10 ou supérieur, les deux chiffres doivent être additionnés à nouveau pour obtenir un chiffre singulier ; le résultat est additionné au chiffre 5 et le chiffre ainsi obtenu correspond au chiffre de la naissance.

A chaque fois que l'on obtient un chiffre supérieur à 10, l'opération doit alors être recommencée afin d'obtenir un chiffre singulier.

Exemple :

Année de naissance : 1960

Addition :  $6 + 0 = 6$

Addition :  $6 + 5 = 11$

Addition :  $1 + 1 = 2$

Le chiffre de naissance est donc le 2

La direction favorable est alors le **sud ouest**

Nous verrons plus loin que le calcul du chiffre *Gua* est révélateur pour le déroulement du reste du processus.

## **2.4 L'application des principes**

Afin d'identifier le carré *Lo Shu*, et donc la zone de l'espace à modifier en relation avec les différents aspects de la vie de chacun, il faut superposer le Ba Gua sur le plan de la maison, ou de la pièce à aménager. En se rappelant qu'il faut toujours faire coïncider la section du trigramme K'han, à savoir le **nord** avec la façade d'**entrée** quelque soit la direction dans laquelle cette dernière s'ouvre. Ceci étant une contrainte architecturale que le pratiquant doit prendre en considération.

De cette façon, nous pouvons identifier la meilleure position d'une pièce ou d'un meuble et ainsi faire dégager l'énergie de soutien adaptée à un aspect particulier de la vie. L'énergie ainsi engendrée va œuvrer à améliorer l'aspect lui correspondant. Nous verrons plus loin comment les chiffres de naissance, les cinq éléments et les couleurs se rejoignent et se matérialisent pour former une sémantique spatiale. La lecture feng shui du plan à aménager, ne peut se faire sans la connaissance de la signification des neuf carrés de la grille Lo Shu.

### **Les neufs carrés et leur destination**

Nous aborderons dans cette partie la lecture schématique des neufs carrés du Lo Shu. Nous verrons sa façon d'offrir une instrumentation pratique d'analyse des différentes pièces de la maison et de vérifier l'exactitude ou non de ce qui se passe dans chacune d'elle.

Nous voyons à travers la grille (tableau # 2) quels sont les attributs de chaque case ou carreaux ainsi que les éléments les qualifiants. Nous remarquerons notamment la présence des cinq éléments dans chacune des cases. Ceci nous donne une idée sur la façon dont est structuré l'espace architectural Chinois.

Il est intéressant de constater que chaque case est emblématique, et qu'elle appartient à une définition aussi bien physique que sémantique par la présence d'étiquettes nommées couleur, orientation, secteur, élément et objet.

Direction	secteur	couleur	éléments
Sud (Li)	Célébrité et réputation	Rouge	Feu
Sud-ouest (K'un)	Relations	Jaune	Terre
Ouest (Tu)	Créativité et enfants	Blanc et or	Métal
Nord-ouest (Ch'ien)	Bienfaiteurs	Blanc et or	Métal
Nord (K'han)	Carrière	Bleu et noir	Eau
Nord-est	Connaissance	Beige	Terre
Est	Ancêtre et Famille	Vert et Marron	Bois
Sud-est	Richesse et argent	Vert	bois

**Tableau 2:** Correspondance des neuf carreaux Lo Shu

L'étude des concepts feng shui nous informe sur le rituel qu'un spécialiste doit suivre afin d'arriver à un résultat spatial. Cette étude nous renseigne également sur le caractère arborescent et dépendant dont se caractérisent les principes. La figure 7 ci-après schématise la structure de la pratique feng shui et l'interdépendance de ses concepts.

Le pratiquant feng shui va œuvrer à analyser son espace à l'aide d'outils qui sont pour lui des éléments d'analyse et d'application. Ces outils, comme le *Ba gua* ou la grille *Lo Shu* qui sont également des concepts se matérialisent sous une forme physique. (Voir figure 7)

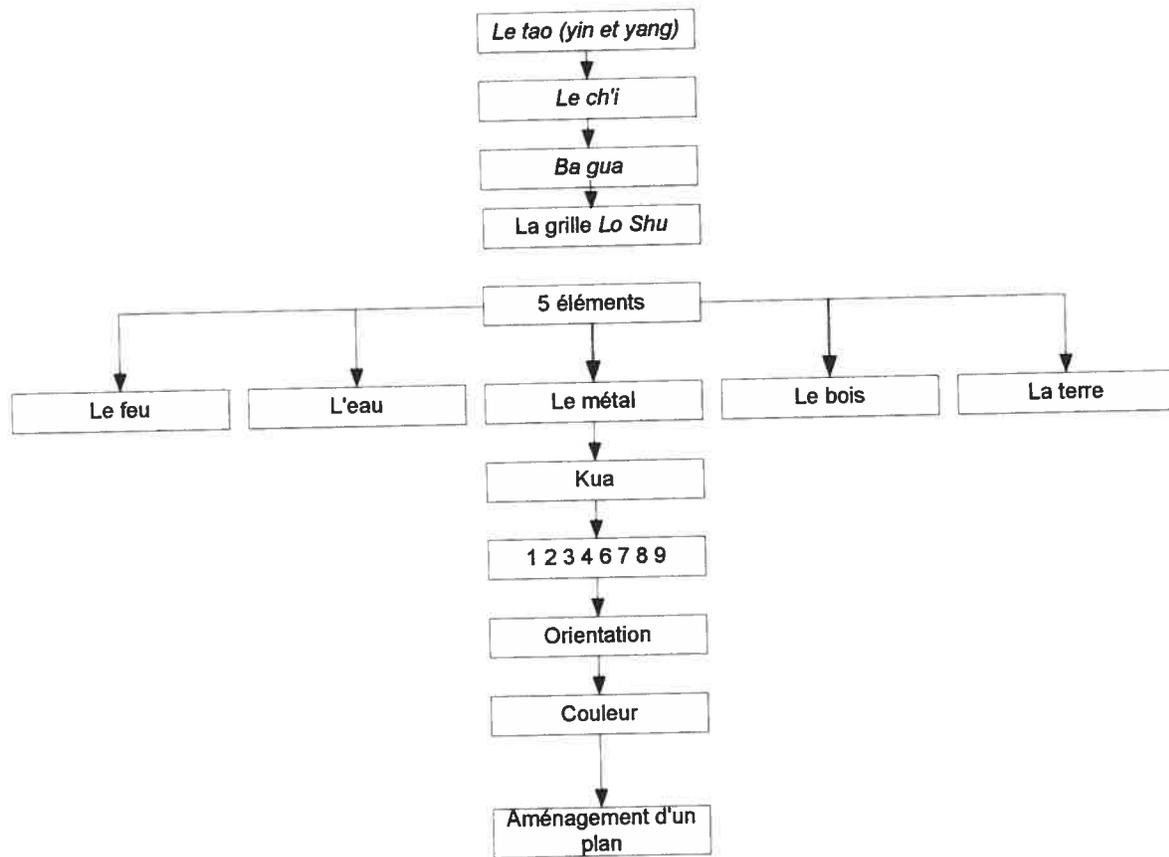
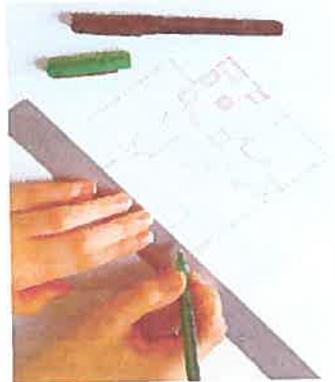


Figure 7 : Structure des principes feng shui

## 2.5 Les outils de la pratique Feng shui

En plus des outils tel que le *Ba Gua* ou le *Lo shu* qui gèrent la pratique du feng shui selon le déplacement de l'énergie, le feng shui sollicite l'utilisation d'outils permettant de cerner un espace physique. En fait, les principes feng shui s'appliquent sur un plan d'aménagement préalablement établi. Ceci constitue la première étape de la pratique. Cette étape correspondant à un espace architectural effectué à l'aide d'outils traditionnels ou informatiques. Il est important de préciser que cette étape concerne tous les professionnels de l'aménagement et du design architectural, nous l'avons nommé «**espace architectural**»

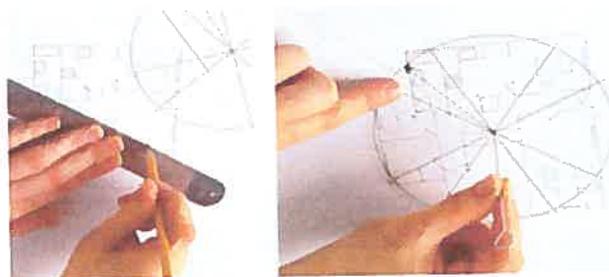


**Figure 8:** Outil de «l'espace architectural»

La figure 8 illustre, l'environnement architectural, correspondant à un contexte classique de dessin, utilisant plan et règle dans un espace 2D.

## **2.6 Interaction des deux espaces «savoir-faire» et «architectural»**

La deuxième étape, va faire appel aux principes feng shui, en l'occurrence la grille *lo shu* qui sera superposée au plan d'aménagement «espace architectural». Cette étape à jusqu'à présent recours à des outils traditionnels, tel que nous le montre la figure 9 ci-après. Elle utilise un outil permettant de compartimenter notre plan en neuf cases, substituant la grille *Lo shu*, dans le but d'analyser les neuf destinations de notre espace architectural. Cette étape concerne uniquement les spécialistes et les adeptes du feng shui maîtrisant la connaissance de ce savoir-faire. Nous l'avons nommée «**espace savoir-faire**»



**Figure 9:** Utilisation de la règle-boussole

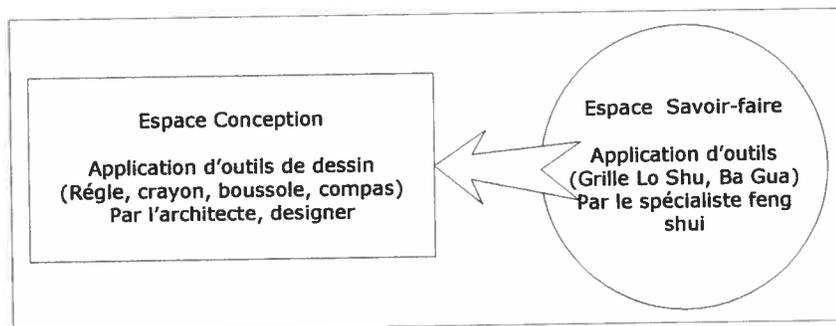
Souvent les adeptes feng shui vont confectionner eux-mêmes cette règle boussole à l'aide de papier ou de carton. Ils s'arrangeront pour lui attribuer les quatre points cardinaux afin de superposer le nord sur la Façade d'entrée. Par ailleurs, afin de valider les principes feng shui, le designer devra faire interagir l'espace savoir-faire avec l'espace architectural. Une fois l'interaction achevée, le designer en donnera le résultat suivant sa connaissance du feng shui.

Par ailleurs, nous remarquerons que les outils de pratique feng shui (vu ci haut) encouragent davantage une représentation en deux dimensions qu'en trois. En effet un bon aménagement feng shui est le résultat d'une interaction qualitative entre l'application des principes et l'espace architectural donné. Mais comment comprendre et décrire cette interactivité ?

Dans différents bureaux d'architecture, l'outil informatique intervient pour gérer et conceptualiser l'espace architectural, ce qui ne pose pas de problème pour la première étape dite «espace architectural». Ce constat nous a amené à poser les questions suivantes :

Comment l'outil informatique pourrait nous aider à représenter l'interaction des deux espaces «savoir-faire» et «architectural» dans un seul et unique espace tridimensionnel, et quelle pourrait être l'approche que nous pourrions adopter ? (Voir figure 10). Et enfin comment l'outil informatique pourrait nous aider à représenter l'arborescence des principes feng shui et leurs interactions dans un espace architectural 3D ?

En effet, nous supposons que l'outil informatique peut donner une description des principes et une meilleure visualisation du résultat escompté.



**Figure 10:** Espace architectural et espace savoir-faire

Nous nous retrouvons en l'occurrence face à deux réflexions, la première est de décrire une démarche intellectuelle traduisant un savoir-faire ancestral, et la deuxième est d'optimiser au maximum sa compréhension et surtout sa visualisation. Une observation critique qui prend la forme interrogative suivante : Comment conjuguer la pratique feng shui et l'utilisation de l'outil informatique ?

L'insertion de la troisième dimension dans la pratique feng shui permettrait d'apprécier l'interaction résultante des deux espaces «savoir-faire» et «architectural».

Afin d'orienter notre recherche vers la signification et la compréhension du feng shui dans un contexte architectural, et afin de pouvoir transcrire informatiquement la qualité de l'interaction des principes feng shui, en l'occurrence les cinq éléments, dans un «espace architectural», nous proposons d'élaborer notre approche sur la base des écrits de Joseph Needham, qui définit le feng shui comme un système de signification et de corrélation symbolique dans un environnement architectural.

Tout au long de ce chapitre, nous avons pu définir le feng shui et ses principes, son implication dans la vie quotidienne, son parallèle et sa correspondance avec d'autre science telle que la géobiologie mais aussi son évolution dans un contexte pragmatique, se basant essentiellement sur l'action du pratiquant.

Nous avons pu constater que malgré ses origines lointaines, le feng shui demeure proche d'une nouvelle philosophie architecturale, portant comme emblème un qualifiant dit «sensible», dont le leitmotiv ne cesse de résonner dans les nouveaux aménagements intérieurs.

Nous avons vu également comment les principes feng shui, pour être opérationnels, doivent interagir dans un «espace architectural» et que l'outil de sa pratique est loin de nous donner le choix, d'apprécier la qualité de cette interaction.

L'application des principes feng shui dans un espace architectural est assujettie à la qualité structurale de ce dernier, qui jusqu'à présent se pratique dans un espace architectural chinois ayant des règles et des symboliques différentes des nôtres. Le chapitre qui suit se veut une étude sur la signification de l'espace architectural chinois, et sa comparaison avec l'espace architectural occidental pour une meilleure intégration de ses principes dans ce dernier.

### Chapitre 3 : La représentation de l'espace architectural en Chine

L'objectif de ce chapitre est de voir comment intégrer les principes feng shui dans un autre espace architectural non chinois. Ceci est dans le but de décrire l'interaction des principes feng shui dans une structure spatiale occidentale et non chinoise. Pour se faire, nous allons en premier lieu étudier les fondements structurant un espace architectural chinois.

La pratique du feng shui est apparue dans l'espace architectural chinois. Nous ne pouvons point l'envisagée à l'extérieur de son contexte d'origine et l'appliquer à n'importe quel espace architectural. En effet, les études de Joseph Needham (1973) nous renseignent sur la structure physique et perceptuelle de cet espace ainsi que ses règles de composition mettant en jeu l'ensemble d'un contexte.

A travers ce chapitre, nous avons choisi d'étudier l'affluence de l'espace architectural chinois, ses limites par rapport à l'espace architectural occidental ainsi que ses analogies. Les analogies établies, vont permettre (quatrième chapitre) à notre espace architectural occidental d'exploiter les principes feng shui de la même manière ou presque dont le fait l'espace architectural chinois. Il est important, si nous voulons pratiquer et réussir la pratique feng shui, de lui attribuer la structure spatiale obéissant à ses règles. Pouvons-nous trouver dans l'espace architectural contemporain une valeur pratique, symbolique et cosmologique ? Nous tacherons de le préciser pour la construction de notre approche.

Nous verrons notamment dans le prochain chapitre comment les architectes contemporains s'engagent de plus en plus dans leurs dires et gestes dans une architecture «perçue par les sens». Nous aurons également l'occasion de voir à travers une revue de littérature, les différentes pistes qui ont pu mener à la description d'un savoir-faire.

Des études<sup>1</sup> faites sur la structure de l'espace d'un point de vue construit et mathématique ont été mis en place, qu'en est-il de la structure de l'espace non construit?

De nos jours, le feng shui vient se greffer à cette forme d'espace, qui est d'après Zeitoun (1979) une forme sémiotique relevant du langage spatial et de sa signification.

Basée sur les travaux de Joseph Needham (1973), ce chapitre a pour but de comprendre la façon dont les Chinois représentent leur espace architectural, ainsi que les rapprochements potentiels, susceptibles d'exister entre les deux espaces : chinois et occidental. Cette étude s'inscrit par rapport à la représentation et à la description d'un savoir-faire architectural.

### 3.1 L'espace architectural Chinois

En Chine, l'espace architectural est abordé à travers trois disciplines, le Yi-King<sup>2</sup>, le San shui et le Feng shui. L'espace architectural Chinois, en tant qu'espace visuel, est façonné par des règles de composition qui mettent en jeu l'ensemble du contexte. La composition d'un environnement Chinois se fait dans l'espace, visible ou pas, et dans le temps.

Les œuvres du San shui<sup>3</sup> proposent d'une part une représentation graphique des règles de l'environnement (principalement celle du paysage) dans sa valeur cosmologique. Et d'autre part, le feng shui, en s'inspirant des méthodes graphiques de cet art, produit des représentations destinées à la fabrication de l'environnement. Nous remarquons que la pensée Chinoise est fondamentalement ancrée dans la notion de l'environnement. Elle trouve cependant sa forme aménagiste dans le feng shui et sa forme artistique dans le San shui. Le feng shui aborde l'espace par sa forme visuelle. L'espace est lié au cosmos et tout l'univers Chinois est pensé de manière organique, sorte de hiérarchie permettant de passer d'un élément à un autre.

---

<sup>1</sup> Etude faite en sémiotique de l'espace, un volume qui reprend une partie des communications faites dans le cadre d'un colloque sur la sémiotique de l'espace qui s'est déroulé à l'institut de l'environnement, Paris, France. Centre de mathématiques, méthodologie et informatique.

<sup>2</sup> Livre ancestral chinois sur lequel se base les pratiquants feng shui pour l'étude des transformations des énergies

<sup>3</sup> Art pictural chinois, se basant sur les formes de la nature

La représentation de l'espace en Chine constitue à la fois un art et un outil d'étude qui permet d'aborder les questions sensibles de l'espace. L'espace architectural Chinois se situe à trois niveaux, pratique, symbolique et cosmologique.

L'espace, sous ses diverses formes, doit alors être considéré comme la matérialisation d'une énergie qui est à l'origine de chaque chose. Cette énergie *ch'i* est certainement l'une des notions les plus éloignées de nos logiques occidentales contemporaines. Étant plus que fondamentale dans la pensée Chinoise, elle est aussi centrale dans la façon de concevoir l'espace.

Nous nous intéressons dans le cadre de cette recherche à la représentation et description des principes feng shui dans un espace intérieur architectural occidental, ce qui nous amène à comprendre que notre espace intérieur est susceptible d'exprimer et de contenir cette énergie vitale, mais aussi ces trois niveaux qui structurent l'espace architectural chinois et qui sont ; pratique, symbolique et cosmologique que nous tenterons de définir. Ces derniers permettent d'analyser les formes de cette énergie à travers les formes de l'espace.

## **L'énergie vitale et l'organisation du cosmos**

### **3.1.1 Le cosmos et son organisation dans l'espace.**

Nous rencontrons l'énergie vitale *ch'i* à travers l'étude de l'espace intérieur Chinois. Le *ch'i*, c'est ce qui permet à toute chose de vivre. Il se situe à différents moments du cosmos.

Il trouve sa matérialisation dans toutes les choses et plus particulièrement lorsque le Yin se transforme en Yang.

Dans la philosophie du Feng shui, l'essentiel est de se positionner en harmonie avec cette énergie, qu'il s'agisse de notre corps, de notre esprit ou des constructions, des tombes, des paysages. Il est important de ne pas contrer cette énergie.

### Le cosmos Chinois

La signification et l'analyse de l'énergie vitale sont indissociables de la conception du cosmos. L'univers Chinois est né du Tao que Cheng (1979, p.31) nomme le vide.

En effet, dans la pensée Chinoise, chaque chose possède deux aspects résultants du souffle vital, qui est un aspect Yin et un aspect Yang<sup>1</sup>. Cette dualité exprime l'univers à toutes les échelles. La chose la plus englobante est le Tao, qui est à l'origine de tout. Gaston Bachelard (1981, p.118) en fait un rapprochement en l'exprimant ainsi :

*« Il faut dire comment nous habitons notre espace vital en accord avec toutes les dialectiques de la vie, comment nous nous enracinons, jour par jour, dans un coin du monde. Car la maison est notre coin du monde. Elle est, on l'a souvent dit, notre premier univers. Elle est vraiment un cosmos »*

Même si Bachelard ne pratique pas le feng shui, il y fait indirectement référence en témoignant de l'univers cosmologique qu'est la maison.

L'harmonie Chinoise réside dans l'équilibre des valeurs cosmologiques des éléments. A. Greimas (1979) l'explique dans la sémiotique de l'espace telle : Une disjonction dans la signification de l'espace

*« ...On remarquera qu'un lieu quelconque ne peut être saisi qu'en le fixant par rapport à un lieu autre, qu'il ne se définit que parcequ'il n'est pas. Cette première disjonction peut-être tantôt indéfinie et apparaître comme : **ici versus ailleurs** ou bien prendre des contours précis comme englobé **versus englobant** ou encore **étendue versus espace** »*

A. Greimas insiste sur la définition d'une articulation binaire servant à exemplifier les conditions minimales de la signification de l'espace. Cette articulation est sans doute cette dualité que les Chinois appellent le **TAO**.

---

<sup>1</sup> GRANET, Marcel, La pensée Chinoise, Paris, La renaissance du livre, 1934.p.118 : Les mots Yin et Yang signalent des aspects antithétiques et concrets du temps.

L'univers Chinois n'a pas réellement de fondements mécaniques et ainsi, les sciences Chinoises n'abordent pas le monde par sa quantification. L'univers s'organise selon une hiérarchie et Needham (1973, p. 18) parle d'un «modèle organique»

### **Correspondance des éléments du cosmos**

Les occidentaux ont adopté depuis Galilée une organisation de l'univers selon des règles et des lois mécaniques. Leur analyse repose sur ces lois, basées sur la quantification (Gingras *et al*, 1998). Contrairement aux Chinois, dont le monde est organisé selon des dualités dont résulte le *ch'i*, l'important est d'établir des correspondances et non pas de comprendre l'univers « de cause à effet »

L'idée de l'approche Chinoise consiste d'abord à inventorier des combinaisons existantes, autant au niveau des choses visibles (matérielles) qu'au niveau des coutumes et rituels. Vient en second niveau d'analyse, l'association de nombres à chaque combinaison et par ce biais, il devient possible de mettre en relation des combinaisons qui a priori n'ont pas de rapport.

L'expérience empirique permet de qualifier les combinaisons remarquables, et de leur attribuer un statut bon ou mauvais selon divers paramètres (Granet, 1934, p.389)

Les nombres servent en l'occurrence à situer et à figurer concrètement notre espace

Ces correspondances peuvent se définir dans notre espace intérieur par des liens physiques et sémantiques, et nous permettrons d'étudier les analogies que l'espace intérieur suppose.

## **3.2 Le feng shui comme un processus**

### **3.2.1 La notion du temps et espace**

Le feng shui aborde le temps et l'espace en tant que combinaisons. Et comme l'exprime Gaston Bachelard :

*« Dans ses mille alvéoles l'espace tient du temps comprimé. L'espace sert à ça »* (Bachelard, p.27, 1981).

Pour les Chinois, le temps est appréhendé de manière cyclique, et les saisons en sont une des matérialisations. En effet, à chaque saison, nous pouvons trouver des objets significatifs, localisés à différents endroits de l'espace tel qu'expliqué dans le principe du **Ba Gua** (chapitre 1) et dont nous y ferons référence lors de notre expérimentation informatique.

Le temps et l'espace ne sont pas séparés. Ils sont abordés conjointement et ils sont aussi appréhendés par les mêmes qualités. Le feng shui considère, *Le temps et l'espace en terme de durée, de déploiement, d'extension et de limite* (Needham, 1971). Ils se divisent tous deux en de courts espaces distincts, en étendues, en tranches et en compartiments. Il s'agit donc de portions limitées. Le temps est organisé en cycle, et l'espace aussi. Pour le temps, on parle de saisons et pour l'espace on parle d'orientes (Needham, 1991)

En parlant d'espace et de temps, Gaston Bachelard (1981, p .27) évoque sa durée en disant :

*« C'est par l'espace, c'est dans l'espace que nous trouvons les beaux fossiles de durée concrétisée par de long séjour »*

Tandis que Needham (1973, p.147) comprend la durée de l'espace ainsi :

*« Le sud et le nord sont présents le matin et aussi le soir, cependant l'espace a considérablement changé de place »*

Selon Needham (1973), la conception du monde Chinois se rapprocherait des concepts contemporains de nos sciences occidentales.

Ceci nous amène à comprendre l'importance de la notion du temps et de l'espace dans la pratique du feng shui, mais aussi la façon dont il est conceptualisé.

En effet, car selon les définitions de Granet (1934) et Needham (1973), nous parvenons à conclure que l'organisation de la pratique feng shui se structure tel « ***un continuum espace temps universel*** » et tel que le définit le petit Robert, un continuum est un :

*« Ensemble d'éléments tels que l'on puisse passer de l'un à l'autre de façon continue »*

Nous avons vu, au premier chapitre que certains principes du feng shui nous permettent d'établir un cycle passant d'un élément à un autre, d'une façon continue (la grille *Lo Shu*). Ceci permet au pratiquant de disposer son aménagement, selon une certaine logique structurelle et sémantique dans l'espace et dans le temps. Ces éléments sont abordés, d'après les définitions de Granet (1934) et Needham (1973), dans un continuum spatio-temporel. Les cinq éléments appartiennent à un cycle qui est à l'origine de cet espace à quatre dimensions et dont la quatrième est le temps.

### **3.3 Le feng shui un processus de signification**

Nous avons pu constater ci haut que la pratique feng shui s'adapte dans le temps et dans l'espace à une structure bien définie. Elle appartient à un enchaînement de faits et d'événements répondant à un certain schéma aboutissant à un résultat déterminé. J.-L Lemoigne décrit toute modification par rapport à une position référentielle comme étant un processus. Il écrit :

*« Son exercice et son résultat : il y a processus lorsqu'il y a fil du temps T, la modification de la position dans un référentiel « Espace-Forme » d'une collection de « produits » quelconques identifiables par leur morphologie, par leur forme F donc.»*

En somme donc, le feng shui peut, être compris comme un processus, terme que nous emploierons dès à présent dans certaines définitions.

### **3.4 Classification du monde.**

#### **3.4.1 Les cinq éléments dans l'espace.**

Nous avons pu voir lors du premier chapitre que les cinq éléments sont l'un des principes feng shui que nous avons choisi de représenter. Penser l'espace Chinois, c'est penser

l'harmonie et les places des cinq éléments dans les temps et les espaces. Malgré l'abstraction de cette méthode, elle trouve néanmoins une résonance particulièrement intéressante dans l'analyse de l'espace architectural chinois.

Needham (1989) explique qu'avec les cinq éléments, vient la notion de « corrélation symbolique » qui permet de mettre en relation différents aspects du monde (Needham, p.157). Et puisque ces corrélations s'appuient sur des éléments spatiaux et temporels dans les deux mondes (naturel et surnaturel), les méthodes sont assez complexes, mais, avec les jeux de combinaison et de similitude, il est possible d'appréhender des phénomènes complexes, passés, présents et dans une certaine mesure, futurs. Les méthodes du feng shui ont pour but d'apporter une harmonie à un espace dans un temps voulu et cela sur les bases objectives d'une correspondance entre « espace visible » et « espace vécu »

Les cinq éléments sont donc en amont de toute compréhension de l'espace terrestre. A travers les règles propres et la connaissance des cinq éléments, le feng shui permettra de choisir un site, d'orienter la construction future, et si besoin est, d'harmoniser les deux en intervenant d'abord au niveau symbolique avant de passer au niveau physique.

Afin de joindre l'ensemble de ces niveaux à savoir symbolique et physique, l'architecte feng shui fait appel non seulement aux corrélations symboliques mais aussi à ces sens. L'analyse feng shui d'un espace est d'abord une question de qualité. Cette analyse a priori sensorielle et perceptive permet d'apporter à l'espace l'harmonie et l'équilibre dont il a besoin. En ce sens, Philippe Boudon (1994) écrit :

*« [...] Un lieu est un espace qualifié; son atmosphère s'adressant, outre la vue, à tous les sens, il est par conséquent lié au corps. · Les directions ne sont pas indifférentes à la position du corps dans l'espace (haut/bas, gauche/droite, etc.) [...] » (Boudon. 1994, p.16)*

Nous noterons, que même si Philippe Boudon appartient au monde de l'espace architectural occidental, il demeure intéressant de voir qu'il met également en relation la

position du corps dans l'espace, les sens, les directions. Une étude comparative entre les deux espaces fera l'objet du prochain chapitre.

En somme, ce chapitre nous a permis d'étudier les fondements structurant un espace architectural chinois, ses trois niveaux d'intervention qui sont symbolique, cosmologique et pratique. Les divers écrits de Needham et Granet nous ont éclairé sur le rôle des cinq éléments dans l'espace architectural chinois, les définissant de corrélation symbolique passant continuellement d'un élément à l'autre dans le temps et l'espace.

Nous avons vu également comment ces derniers positionnent le feng shui comme un processus évolutif. Ceci est important à l'évolution de notre approche car elle nous permettra d'établir une étude sur les différentes méthodologies de modélisation d'un processus.

Maintenant que nous avons pu définir la structure du feng shui tel un processus dans un espace architectural chinois, nous allons dans le chapitre suivant étudier les points communs entre les deux espaces.

## Partie 2

### Chapitre 4 : Feng shui et espace architectural

L'objectif de ce chapitre est l'étude au travers de différents écrits, des rapprochements existants entre l'espace architectural chinois et occidental. Ces similitudes nous permettront de mettre en place une structure dans laquelle pourront être considérés les principes feng shui.

#### 4.1 Feng shui et espace architectural

Espace sensible, architecture du sensible, sont des expressions donnant une résonance à tous les phénomènes qualifiant un espace. Le feng shui est basé sur ces phénomènes qui vont à la recherche d'une ambiance et de qualités sensibles. Moore et Allen (1981) écrivent que l'espace sensible peut avoir une ou plusieurs dimensions. Leur nombre et leur genre dépendent tout aussi bien de l'origine culturelle, de l'apprentissage individuel, que les goûts personnels de chacun.

Quant à Boudon (p.12, 1981) il écrit : « [...] *L'appréhension sensible est donc éminemment subjective et culturelle si elle peut ou a pu être rationalisée* [...] ». Il souligne que la sensibilité d'un espace est grandement assujettie à un aspect subjectif et culturel.

En effet, l'appréhension sensible est omniprésente dans la culture Chinoise notamment dans l'esprit du praticien feng shui. Nous remarquons en l'occurrence que la sensibilité de l'espace est définie à travers différentes cultures.

Même si Boudon (1989) ne parle pas de cinq éléments, de monde « naturel et surnaturel », il témoigne néanmoins de cette dimension abstraite laissant l'architecte se mouvoir dans un espace sensiblement et émotivement culturel.

*« L'architecte qui conçoit un espace en imagine bien sûr l'ambiance, les qualités sensibles. Il choisit ses matériaux pour leur couleur, leur brillance, leur contact, leur charge émotionnelle »*

Cette imagination abstraite de l'espace que mentionne Boudon est sans doute ce niveau symbolique qu'invoque la pratique du feng shui; une phase d'imagination où l'espace est culturellement pensé.

D. Schön (1988), trouve que, pendant leurs activités créatives, les architectes font référence à des objets et des à métaphores de différents ordres. Selon lui, le processus créatif de chaque architecte se déroule dans un « monde particulier », impliquant des concepts, des stratégies et des éléments de raisonnement. Le savoir-faire du concepteur est incorporé non pas seulement dans sa façon de faire, mais également dans les objets avec lesquels il construit une figuration de la solution. Ces éléments, *“things to think with”*, ont une sémantique très riche. Par ailleurs, nous avons vu comment Needham explique l'importance de ces éléments dans l'analyse spatiale chinoise. Ces éléments métaphoriques, tels que le feu, la terre, le bois, le métal et l'eau, sont un moyen d'étude et de projection spatiale que le spécialiste feng shui utilisera dans son « monde particulier ».

Tout comme l'espace occidental, l'espace chinois attribue la même richesse sémantique à ses cinq éléments. L'agencement des cinq éléments symboliques forme un espace architectural qu'il est possible d'étudier et de construire.

L'étude feng shui se base sur des corrélations symboliques, autrement dit l'espace feng shui exprime des relations sémantiques entre l'homme et le cosmos. Ces relations sémantiques sont l'essence même du feng shui puisqu'elles sont les traces d'un savoir-faire.

Les cinq éléments doivent être composés ensemble afin de créer une harmonie, tout en gardant des relations distinctes entre eux. Ceci nous rapproche de la théorie de la Gestalt

puisque nos cinq éléments ont une structure indissociable et refuse d'isoler les phénomènes les uns des autres.

Selon l'approche cognitive, le gestaltisme est la perception des objets toujours dans le contexte de leur environnement et voisinant d'autres objets avec lesquels des relations sont entretenues.

Une analogie peut-être souligné, et peut stipuler un fort rapprochement entre l'approche gestaltisme et le processus feng shui vu leur similitude dans la représentation des différents éléments.

La théorie de la gestalt peut-être omniprésente dans notre approche et pourrait éventuellement servir comme assise à notre méthodologie.

#### **4.2 Le feng shui appliqué à la démarche d'analyse d'espace**

Le feng shui est à la fois une méthode d'analyse et une méthode d'action. Il met en relation un territoire, une construction et ses futurs habitants. Pour cette raison, le feng shui contient les mêmes enjeux que les disciplines occidentales de l'aménagement. En effet une analyse feng shui se conclut par la définition d'un « espace temps » mettant en harmonie la construction avec le passé et le futur.

Needham (1981) explique, à travers les écrits de l'école Mohistes, le feng shui tel qu'un processus évoluant à travers trois constantes : **le temps, l'espace et l'action**

*« Dans le mouvement, le déplacement (d'un observateur) doit s'effectuer de ce qui est plus près vers ce qui est plus loin. Le proche et le lointain constituent l'espace. Le tôt et le tard constitue la durée. Un individu qui se déplace dans l'espace, a besoin de la durée » (Needham, 1981)*

Ainsi le déplacement, comme Forke<sup>1</sup> l'a fait remarquer, conduit intuitivement à l'idée de temps tout comme à celle de l'espace.

Ceci nous amène à situer l'origine et l'importance de ces constantes dans le processus feng shui. Par ailleurs, R.Arnhem (1977) souligne l'importance de ces trois éléments dans l'espace architectural en stipulant que : « l'architecture est appréhendée dans le **temps** par l'homme en **action** ».

Nous pouvons, conclure que le processus feng shui appartient à un monde où la perception spatiale est très similaire à la nôtre. L'analogie émise ci-dessus entre les deux espaces, met en exergue leurs similitudes d'un point de vue sémiotique et sémantique.

Intégrer les principes feng shui à l'espace architectural occidental nous amènerait à le situer par rapport à un environnement que nous connaissons déjà et dans lequel plusieurs études de description informatique ont été établies. Leur association permettrait de mettre en place une structure décrivant un savoir-faire, et d'en étudier la méthode de description dans le contexte de notre recherche.

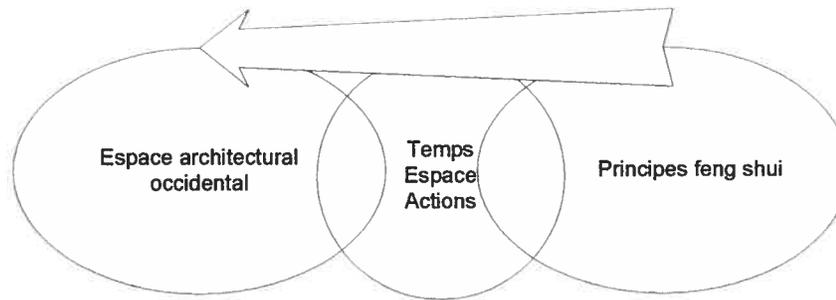
En plus de l'espace et du temps, une autre constante commune aux deux espaces feng shui et conception architecturale vient se greffer ; il s'agit de l'action.

Gaston Bachelard<sup>1</sup> (1981, p.31) écrit à propos de cette constante:

*« L'espace appelle l'action, et avant l'action l'imagination travaille. Elle fauche et laboure »*

---

<sup>1</sup> Geschichte d. alten Chinesischen Philosophie, Hamburg, 1927, p.413 CF. Aristote : « Le mouvement est le lieu objectif de l'antériorité et de la postériorité » cité dans NEEDHAM, Joseph, La science Chinoise et l'occident (le grand tirage), Paris, éditions du seuil, (c1973) p.149



**Figure 11: Association du processus feng shui à l'espace architectural occidental**

La figure 11, schématise l'élément associatif reliant les principes feng shui et l'espace architectural occidental. Le temps, l'espace et l'action demeurent les traits d'union entre les deux mondes. Nous verrons un peu plus loin que ce trait d'union nous a permis de construire un espace hiérarchique dans lequel se structure ces différents éléments.

### 4.3 La pratique feng shui en occident

De nos jours, le feng shui se pratique dans différentes sociétés occidentales. Sa pratique est présente dans plusieurs bureaux d'architecture et de design.

*« La recherche sur l'espace a rencontré le feng shui, qui intègre peu à peu les méthodes de projets occidentales avec des attentions et des connaissances provenant de siècles de pratique quotidienne de l'organisation de l'espace »*  
Corrado (1998, P.55)

Corrado (1998) explique que le processus feng shui se voit intégré progressivement aux méthodes de projets occidentaux. Il détient à son actif des siècles de pratique et d'organisation spatiale considérables.

Cependant, au vu des commentaires et des applications qui en sont faits, nous devons rappeler que le feng shui se situe au-delà d'une règle de composition formelle, analogue à celle que l'occident a su produire. Il ne se résume pas non plus à un ensemble de règles à respecter pour favoriser certains bienfaits naturels, tels que l'exprime les magazines feng shui à grande diffusion.

Nous avons vu, au tout début du chapitre qu'il était important que les deux espaces architecturaux chinois et occidentaux se rejoignent dans la perception et la structure de leurs espaces afin que le feng shui puisse y être appliqué.

Notre intérêt par rapport aux principes feng shui vise la compréhension de ce phénomène en tant que processus évoluant dans un « continuum spatio-temporel » ainsi que son intégration dans un espace architectural occidental, vu ses nombreuses applications dans divers projets d'aménagement spatial. L'outil pour conception assistée par ordinateur est dans le cadre de ce travail un support pour la réalisation de notre travail, puisque rappelons-le notre objectif est la représentation des principes d'un savoir-faire dans un environnement 3D.

Nous avons choisi de construire notre démarche sur la base de différentes études qui ont été réalisées pour la description d'un savoir-faire à l'aide de l'outil informatique. Dans ce qui suit nous faisons un survol de tendances et exploitations qui ont permis la description d'un processus.

#### **4.4 Construction d'une approche méthodologique.**

La demande d'espaces feng shui ne cesse de croître dans le milieu social, elle occupe une place importante dans les sociétés à grande concentration asiatique. Souvent la difficulté que rencontre les bureaux d'architecture est de trouver un architecte ou un designer d'intérieur spécialisé dans le feng shui. Certains vont jusqu'à effectuer des stages dans les grandes capitales feng shui tels que Singapour et Hong Kong.

Dans le domaine de l'aménagement intérieur le feng shui est intégré pour répondre à certains problèmes d'ordre architectural. La partie du feng shui qui nous intéresse dans le cadre de cette étude est l'application de ses principes, dans un espace architectural occidental, évoluant au rythme de ces cinq éléments.

Pouvoir décrire et visualiser les principes feng shui permettrait à certaines agences de design ou d'architecture d'éviter à leurs employés des déplacements, mais surtout de mettre à leur disposition une nouvelle méthode interactive d'analyse feng shui.

Cette dernière pourrait se présenter sous forme d'assistant sollicitant l'utilisateur par des questions, tel que sa date de naissance<sup>1</sup>, les paramètres de son espace, etc. L'utilisateur pourra alors obtenir plusieurs solutions spatiales dépendamment de son chiffre de naissance.

En rapport avec notre sujet de recherche, la question qui vient se poser à l'aube de cette démarche est Comment l'outil informatique pourrait-il nous aider à décrire les cinq éléments du feng shui dans un espace architectural occidental?

Plus précisément, et puisque notre objectif est d'arriver à décrire un savoir-faire nous pourrions effectuer une recherche sur la disponibilité de certains outils, leurs flexibilités, ainsi que leur degré de description.

#### **4.5 Disponibilité des outils informatiques**

Coyne (1996) écrit que l'introduction de l'informatique au dessin architectural ne change pas nécessairement la nature propre de la représentation. Elle est sollicitée très souvent pour la traduction des moyens traditionnels sous une forme informatique.

---

<sup>1</sup> La date de naissance permet à l'utilisateur de faire correspondre son plan à une orientation, une couleur, un des cinq éléments, une sémantique et un matériau favorable

Quant à W. Mitchell (1988, p. 10), il écrit il y a quelques années que l'outil informatique s'inscrit à présent dans une nouvelle ère qu'il faudrait encouragée. L'outil informatique ne sert plus juste comme un outil pour créer, visualiser et construire des dessins. Il va au delà d'une simple visualisation.

*« In the future, though, the design and construction process will increasingly be one of composing digital scripts and then producing from them a wide variety of mechanized performance- graphic, material and otherwise. Early performances – the kind we think of as visualization and simulation – will mostly be quick and inexpensive, and will serve to reveal the potentials inhering in a script. »*

Mitchell explique en 1988, comment l'outil informatique, en l'occurrence la programmation informatique, prendra le dessus dans les années à venir, en terme de modélisation et de visualisation. Il explique que ces deux derniers facteurs révéleront les potentialités inhérentes d'un script.

Tel que nous l'avons mentionnée au préalable, il s'agit dans le cas de notre étude d'arriver à décrire un savoir-faire et d'en faire un modèle, non pas de lui octroyer une performance visuelle à partir de figures géométriques comme nous le faisons avec des logiciels comme AutoCAD\*, ou Form-Z\*, mais de lui attribuer une définition qui nous permettrait d'intervenir à tout moment pour des changements ou transformations éventuelles.

En effet, T. Tidafi (1996, P.56) écrit à ce propos :

*« [...] Comme la plupart des logiciels pour la CAO sont orientés vers le dessin, ils sont limités par rapport à la description des objets plus complexes. Pour dessiner un élément architectural, on utilise des primitives géométriques, assemblées d'une façon qui n'a aucun rapport avec une logique architecturale donnée [...] ».*

Coyne (1994) écrit également sur la limitation des bases géométriques de certains logiciels

*« AutoCAD isn't a designer's tool because it's too accurate. If you put a line down it must mean something. A person with butter paper and pencil is thinking more of proportions than dimensions »*

Léglise (1999) écrit sur la représentation des connaissances que les logiciels de CAO nous permettent juste de manipuler des données quantitatives :

*« [...] Ainsi le réseau doit pouvoir représenter et manipuler des connaissances architecturales, de manière certainement incomplète ou parcellaire, échappant ainsi à un défaut majeur des logiciels de CAO qui ne permettent de manipuler que des données souvent exclusivement quantitatives, relatives à un projet »*

Nous comprenons à travers ces écrits que les propriétés de certains logiciels de CAO ne prennent pas en charge toutes les dimensions d'un projet. Autrement dit la connaissance architecturale du projet est décrite d'une manière plus quantitative que qualitative, vu le fait, que nous avons accès au résultat et non pas au processus engendrant ce résultat.

Plusieurs travaux ont été mis en place dans le domaine de la représentation des connaissances. En effet, depuis le « Logic theorist » de Newell, Shaw et Simon (1956), de nouvelles approches ont vu le jour dans l'aide à la conception (computer aided design) et cela grâce à l'intelligence artificielle. Elle a mis sur place des systèmes permettant l'analyse, la manipulation et l'évaluation de données relatives au processus de conception, mais aussi la mémorisation d'informations ainsi que leur réutilisation. Ceci constitue la transition vers un nouveau paradigme. Gero (1987) explique que les systèmes proposant une modélisation à partir d'une base de connaissance (knowledge-based design systems) utilisent des règles de génération et des bases de données, permettant la vérification de solutions. Mais, il se trouve que le raisonnement proposé est très explicite, du à la redondance des exemples se présentant très souvent sous une forme de précédents, et par conséquent, non approprié à des tâches architecturales (Iordanova, 2000)

Léglise (1999) écrit à propos de systèmes de représentation de connaissances :

« [...] Ce réseau permettant de naviguer dans les connaissances et les différentes représentations de l'objet en cours d'élaboration, autorise à l'architecte la projection de son propre réseau de significations dans un contexte donnée »

Léglise explique que les systèmes de représentation de connaissance nous permettent d'intervenir sur la connaissance de l'objet ou du projet en cours d'élaboration. L'architecte peut alors, mettre en place un système de connaissance concernant son projet et cela dans un espace bien défini, et dans lequel il peut intervenir et changer ses propriétés.

D'autres travaux ont démontré également que la modélisation déclarative permet de représenter des scènes ou des formes avec un haut niveau de description, visant à générer plusieurs sortes de solutions dans le but de satisfaire des contraintes à atteindre.

« *Modeling with constraints is very often used in declarative modeling. In fact, constraint formalism allows expressing complex design problems as constraint satisfaction problems* » (Leroux, Gaildrat, Caubet, 2000)

Par ailleurs, l'étude morphologique va engendrer plusieurs approches (Gero, 1995 ; Soufi, Edmonds, 1995 ; Gero, Flemming, Yan, 1993; Stiny, 1993) dans tous ce qui a trait à la transformation formelle de l'objet architectural, d'où la proposition de la *grammaire formelle (Shape Grammar)*

Les opérateurs utilisés vont permettre des transformations formelles les rendant appropriés à un contexte de description plus visuel que fonctionnel.

En 1991, W, Mitchell introduit la notion de « Grammaire Fonctionnelle » stipulant que la finalité des objets, est le résultat d'actions et de processus de production. Ainsi, la grammaire de leur description doit être plutôt fonctionnelle que formelle. De cette façon l'objet- résultat comprend aussi le savoir-faire qui l'a engendré.

Nous remarquerons cependant que la représentation d'une connaissance dans le domaine architectural suppose de multiples réflexions, sa description peut se trouver dans différents contextes génératif, formel, fonctionnel ou autres. Le cas du feng shui comme processus évolutif et savoir-faire architectural s'inscrit davantage dans un contexte fonctionnel vu que l'objet résultant comprend le savoir-faire qui l'a engendré. Nous déduisons également, que la description de notre savoir-faire s'inscrit dans une approche appelée *a knowledge-Based CAAD system*.

Une autre approche se rapprochant de notre cas d'étude, puisque d'ailleurs le feng shui y est représenté, est travail réalisé par André Gomez et Mary Lou Maher (1999). Ils proposent une approche dans laquelle ils décrivent l'établissement d'une modélisation d'étude de cas dans le but de satisfaire les contraintes du feng shui (*Evolving design layout cases to satisfy feng shui constraints*)

Il s'agit de la modélisation d'un processus qui combine le raisonnement basé sur les précédents et les algorithmes génétiques, et cela dans le but de permettre l'évolution de solutions potentielles, concernant les caractéristiques d'une conception architecturale préétablie.

Après chaque cycle de combinaison et de modification, les solutions sont évaluées afin d'être réadaptée au prochain cycle. A travers ce processus incrémental, les cas d'adaptation peuvent converger vers une solution satisfaisante, qui elle-même peut aller vers un autre problème. C'est une approche basée sur le précédent.

La modélisation de ce processus a pour but de consigner la représentation d'une résidence et nous donner comme résultat à travers un cycle de transformations (combinaison, modification, évaluation) une disposition spatiale qui satisfera les contraintes suggérées par le feng shui.

La connaissance du feng shui utilisée est basée sur l'ouvrage de Rossbach (1987). Elle s'applique à la description de trois niveaux spatiaux, paysager, maison et chambre. Dans

chacun des trois niveaux une étude de positionnement est établie selon les caractéristiques de l'espace et des objets.

Le cas de ces trois niveaux est considéré comme la représentation d'un phénotype (ensemble des caractères apparents, morphologique, chimique, etc) d'un organisme. Sa représentation est modélisée en langage Lisp\* en prenant en compte les valeurs des attributs relevant de l'analyse feng shui. Les attributs considérés sont l'orientation et les types d'objets. Les formes géométriques sont pour les auteurs optionnelles. Ces différentes valeurs sont ensuite consignées dans la mémoire du processus en tant que solutions proposées.

Les auteurs décrivent que dans le cadre des algorithmes génétiques, la représentation du génotype est considérée comme la base d'un opérateur génétique de croisement et mutation, tandis que la représentation du phénotype est la base pour l'évaluation de la forme.

Le niveau paysage et chambre ont pu être représentés comme génotype et phénotype car les objets sont localisés sur une grille et leur relation spatiale peut être dérivée de l'attribut «orientation». Les auteurs expliquent qu'ils sont parvenus à décrire le processus tel qu'il aurait pu être appliqué au niveau d'un plan de résidence qui se conforme aux principes du feng shui. Tous les principes feng shui ont été implémentés dans le processus et ceci leur a permis de construire une base de données dans une mémoire de cas, qu'ils pourraient réutiliser pour un processus où les contraintes sont définies comme indépendantes du précédent.

L'avantage de cette approche est l'utilisation d'un processus permettant la consignation d'une connaissance basée sur les principes feng shui. Le raisonnement par cas les a aidé à trier l'information et ainsi à obtenir des solutions potentielles respectant les contraintes assignées par le feng shui. Les caractéristiques de l'algorithme génétique tels que les phénotypes et génotypes ont permis une étude exhaustive de la connaissance feng shui tels que la compréhension des relations entre les espaces.

Cependant, il existe un manque d'informations concernant les principes feng shui (Yin et yang, cinq éléments, ch'i). Les auteurs expliquent les avoir implémenté dans leur majorité. Ils parlent d'exprimer la qualité de l'espace et non pas sa quantité mais ils ne parlent pas du concept d'harmonie qui est le moteur de l'analyse feng shui.

L'inconvénient de cette approche est que nous ne voyons pas la transition entre l'espace non feng shui (précédent) et la solution proposée (respectant les principes feng shui) par le processus, à savoir que nous ne savons point ce qui se passe entre ces deux étapes, et que les traces de cette transition n'ont pas été consignées. Le passage du cas précédent à la solution se fait à travers un processus de transformation dont on n'a pas connaissance.

Les contraintes sont dans ce processus la seule connaissance qui nous permet de comprendre la transformation de notre espace or que durant une analyse feng shui, le pratiquant va suivre un rituel d'actions basées sur les principes d'harmonie du feng shui, ainsi que ses contraintes afin de procéder aux transformations spatiales.

L'analyse feng shui effectuée et la manière dont elle a été modélisée mettent plus l'accent sur l'état des objets que sur leurs relations. En effet l'importance de cette approche est majoritairement axée sur la description technique de la méthode utilisée, que sur la description formelle du processus. L'approche ne donne pas une compréhension explicite des principes feng shui, encore moins une visualisation correspondante. Les auteurs n'expliquent pas non plus le choix de l'utilisation des algorithmes génétiques dans la modélisation de son approche, et encore moins le choix d'un environnement 2D au lieu de 3D.

En sachant que l'analyse du feng shui met l'accent sur l'harmonie de l'espace, le résultat graphique (2D) de cette approche, ne nous donne pas d'information sur les caractéristiques spatiales tels que la couleur, la forme géométrique, la texture, les matériaux qui forment une composition symbolisant les cinq éléments du feng shui.

Sur la base des différentes analyses et discussions que nous avons réalisées sur les nouveaux développements informatiques et approches, nous pouvons conclure que notre approche s'inscrit dans un contexte de type *grammaire fonctionnelle*, puisque l'objet-résultat appréhendé de notre modélisation doit contenir aussi le savoir-faire qui l'a engendré.

Nous essayerons, dans la prochaine partie, de construire notre méthodologie de modélisation en répondant à notre question de recherche qui est : Comment l'outil informatique pourrait-il nous aider à décrire les cinq éléments du feng shui dans un espace architectural ?

## Chapitre 5 : Approche méthodologique

L'objectif de ce chapitre est de formuler une méthode de modélisation des principes feng shui. Cette méthode permettra à l'avenir, d'une part le développement d'un système permettant aux designers et architectes une pratique visuelle et fonctionnelle du feng shui et, d'autre part la sauvegarde de son savoir-faire.

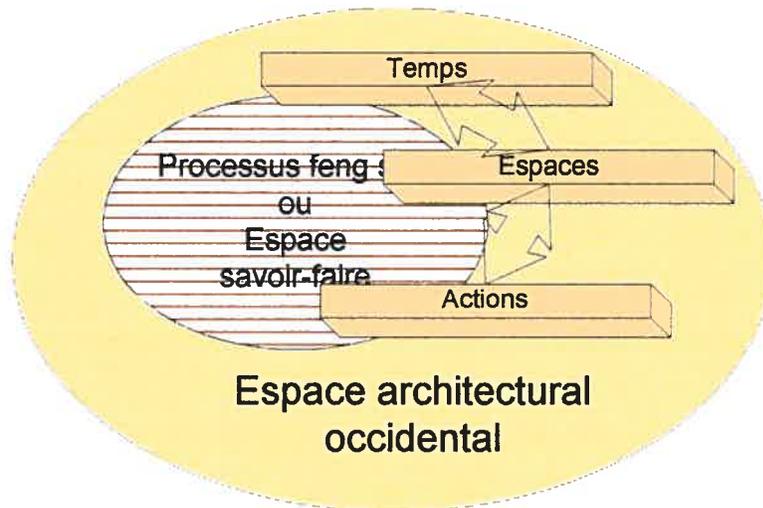
La question que nous nous étions posée est : Comment l'outil informatique pourrait-il nous aider à représenter les principes feng shui dans un espace architectural ? Et cela, afin d'établir une recherche sur la façon dont on pourrait utiliser l'outil informatique pour la pratique du feng shui dans un espace architectural occidental. Pour répondre à cette question, nous avons exploré lors des précédents chapitres : (1) les principes du feng shui, ses outils et son environnement de pratique à travers l'espace architectural chinois (2) une étude analogique existante entre l'espace architectural chinois et l'espace architectural occidental, (3) une étude des différents développements informatiques permettant la description d'une connaissance. Ces trois pistes nous ont permis d'élucider le besoin de représenter les principes feng shui à des fins de compréhension et de pratique dans un environnement 3D architectural, mais également de conclure que les caractéristiques visuelles qu'offrent certains outils ne sont pas un reflet unanime de la description fonctionnelle de l'objet et encore moins de son savoir-faire. La représentation graphique suggérée reste peu flexible.

Cette constatation nous amène à poser une nouvelle question qui est « **Comment l'outil informatique pourrait être un support à la description d'un savoir-faire architectural tel que le feng shui ?** »

Il s'agit cependant de considérer une méthode de modélisation susceptible de décrire le processus feng shui dans un environnement 3D architectural.

## Objectifs et Hypothèses

Nous avons constaté au cours des parties précédentes, et sur la base d'une étude analogique, un parallèle établi entre l'espace feng shui et l'espace architectural occidental. Nous en sommes arrivés à conclure que trois facteurs les liaient : il s'agit du temps, de l'action et de l'espace. Ceci nous a permis d'en dégager une structure, pouvant être une démarche à suivre pour notre modélisation. Cette structure s'est construite sur une base conditionnelle que nous avons dû élucider au travers des chapitres précédents. Il fallait que l'espace architectural occidental réponde à certains critères physiques et sémantiques qu'admet l'espace architectural chinois.



**Figure 12 : Structure**

La figure 12, schématise le processus feng shui intégré à l'espace architectural occidental, en fonction de l'espace, du temps et de l'action. La revue de littérature réalisée nous a permis de comprendre que les logiciels de CAO, communément utilisés, nous présentent dans la majorité des cas un produit fini sur lequel nous avons peu de latitudes et moyens

de changements. En effet, leurs fonctions sont établies, et n'offrent donc pas à l'utilisateur le choix de changer les variables de son processus. Nous avons pu également voir que les systèmes à base de connaissances (knowledge based-system) permettaient de représenter un processus par le biais, entre autres de la grammaire formelle ou fonctionnelle. Par ailleurs, nous avons vu que le type fonctionnelle est le plus adapté à notre problématique puisqu'il permet au modèle décrit de contenir le savoir-faire qui l'a engendré. La revue de littérature a été menée dans le but de trouver un moyen informatique qui soutiendrait le processus feng shui. Nous posons cependant l'hypothèse que la programmation fonctionnelle pourrait être un moyen pour décrire le feng shui mais aussi de le pratiquer d'une façon interactive. Le programme mis en place pourrait servir aux designers comme appuis à un début de pratique feng shui. L'utilisation de ce programme doit pouvoir :

1. Rappeler l'environnement feng shui à l'utilisateur. Mettre à sa disposition un environnement semblable à celui de l'espace feng shui. Fournir les paramètres que l'on retrouve lors de la pratique feng shui.
2. Guider l'utilisateur. A partir d'un programme, remplir des champs spécifiques à la connaissance feng shui afin d'obtenir des informations graphiques.
3. Garder une trace de certaines informations, tel que les principes sémantiques afin de pouvoir les manipuler et les transformer dans d'autres utilisations, qui pourront apporter d'autres solutions à un autre environnement feng shui. En d'autres termes garder une trace de la genèse
4. Être compatible et cohérent afin d'assurer une continuité avec d'autres programmes analogues.

Il n'est pas question pour ce programme d'englober toute la connaissance du processus feng shui, mais tel que nous l'avons mentionné auparavant, de représenter les cinq éléments du feng shui dans un environnement 3D

Dans le cadre de ce travail de maîtrise nous définissons alors notre objectif ainsi : **Proposer une méthode de modélisation avec laquelle l'outil informatique pourrait être un moyen pour l'application de principes feng shui dans un espace architectural donné.**

L'hypothèse que nous posons est la suivante ; en modélisant les principes feng shui : **il est possible que l'utilisation de l'outil informatique dans l'aménagement feng shui puisse apporter un changement dans sa pratique mais aussi dans sa communication visuelle. Il pourrait alors, servir comme un moyen d'aide à la pratique du feng shui.**

La validation de cette hypothèse sera établit sur la base d'une étude de cas.

## 5 Approche méthodologique

L'objectif de ce chapitre est de proposer une méthode pour la représentation des principes feng shui dans un environnement architectural 3D numérique.

Il est important, pour l'évolution de nos objectifs, de se baser sur une structure lisible nous permettant de gérer les différents paramètres de notre modèle. Nous choisirons à cet effet une méthodologie ayant une structure se rapprochant le plus de la définition du processus feng shui. En effet, nous avons vu précédemment que le processus feng shui se base essentiellement sur l'interdépendance de ses principes qui évolue à travers trois constantes principales : Le temps, l'espace, et l'action. Il s'agirait de trouver une méthode qui favorise une modélisation traduisant l'interaction des différents éléments de notre processus.

Cette méthode a pour objectif de répondre à l'hypothèse de recherche émise, et ainsi la valider.

Pour atteindre une validité interne J.P.Deslauriers (1991) écrit :

*« La méthode de recherche utilisée a été capable de répondre à la question de recherche posée [...] ».*

Il s'agit alors à partir d'une étude de cas, de montrer que le modèle numérique mis en place, admet de multiples expressions formelles et peut-être porteur d'une signification sémantique, en d'autres termes, c'est démontrer dans le contexte de notre approche, que la méthode de modélisation des principes feng shui suggérée, permet d'obtenir des figurations spatiales dans un environnement 3D, à partir d'une description informatique.

### 5.1 Choix d'une méthode de modélisation

Afin d'atteindre les objectifs qui viennent d'être établis, à savoir, la proposition d'une méthode de description informatique du processus feng shui, nous pourrions envisager d'étudier le cas des deux méthodes considérées comme classiques à savoir systémique et analytique (Rosnay, 1975, Lemoigne, 1992)

Une méthode analytique, écrit Tidafi (1996), repose sur une approche qui consiste à disjoindre les unités d'un phénomène en multiples éléments indépendants. Une approche analytique va consister en la décomposition d'un phénomène perçu en éléments singuliers et indépendants. Cette méthode s'appuie sur l'hypothèse qu'une unité constitutive d'un phénomène peut-être perçue. (de Rosnay ,1975).

Rosnay (1975) écrit que :

*« ... A ramener un système à ses éléments constitutifs les plus simples; afin de les étudier en détails et de comprendre les types d'interaction qui existent entre eux. Puis en modifiant « une variable a la fois », d'en déduire des lois générales permettant de prédire les propriétés du système dans des conditions très différentes. Pour que cette prédiction soit possible, il faut que les lois d'additivité des propriétés élémentaires puissent jouer » (p. 107)*

L'approche analytique s'éloigne du temps et de la transformation, ce qui rend la méthode peut avantageuse à la description informatique de nos principes, étant donnée leur caractères dépendants.

L'approche systémique par contre, va s'établir sur la base d'une logique conjonctive. Elle suggère de « tenir pour inséparable le fonctionnement et la transformation d'un phénomène, des environnement actifs auxquels il s'exerce et des projets par rapport auxquels il est identifiable » (J.L. Le Moigne, 1990, p .40).

Cette approche stipule que chaque composant ou chaque relation dans l'objet simulé pourrait influencer l'autre. C'est ce que nous enseigne le feng shui, à savoir que ses principes sont composés d'unités ayant un ordre d'apparition, et qui, à la suite d'événements (d'actions) vont s'influencer mutuellement produisant une série de

transformations dans le temps et dans l'espace. Cette approche pourrait par conséquent répondre à notre principal objectif.

Il s'agit dans le cas de notre recherche de matérialiser et visualiser des concepts qui n'ont pas forcément des propriétés géométriques mais surtout de donner un sens sémantique au terme modélisation.

Il est évident que la modélisation des principes feng shui, n'est pas une conformité de l'environnement feng shui, néanmoins, l'utilisateur aura la possibilité d'intervenir sur le modèle, apportant des implications pouvant développer une solution à son problème architectural.

Il nous faut à présent savoir comment modéliser les principes feng shui dans un environnement 3D architectural. Nous devons concrétiser nos principes afin qu'ils aient (1) une sémantique et une expression formelle, (2) qu'ils soient identifiables et organisables dans une structure afin de pouvoir intervenir sur différentes entités.

## **5.2 Description d'un savoir-faire**

Nous rencontrons dans le domaine de la programmation informatique au moins quatre approches pour la modélisation informatique qui sont ; (1) L'approche déclarative qui permet d'établir dans une position, que les buts à atteindre. (2) L'approche orientée objet qui permet la manipulation de caractéristiques d'objets informatiques dans le but d'atteindre un objectif final. (3) L'approche fonctionnelle, qui se rapproche le plus de nos objectifs et qui œuvre dans la manipulation de connaissances relatives à la description d'un objet mais aussi à la mémorisation et le déplacement du savoir-faire de ce dernier vers un autre environnement. Et enfin, (4) l'approche impérative qui prend en charge une série prédéfinie de calculs afin d'arriver à un résultat.

L'approche fonctionnelle supporte la propriété récursive d'un modèle qui se traduit par le fait que le modèle peut faire appel à sa propre définition pendant qu'il produit un résultat (Iordanova, 2000). En effet, Tidafi (1996) écrit que la récursivité permet à un modèle de

reconsidérer son résultat jusqu'à ce qu'il ait trouvé un équilibre entre un état initial et un état final.

Tel que nous l'avons vu dans le deuxième chapitre, le processus feng shui met l'accent sur une dimension sémantique (appelée corrélations symbolique<sup>1</sup>) qui trouve sa définition à travers un aménagement adapté. Ces corrélations sont basées sur des opérations cycliques comme le cas des cinq éléments qui trouvent une solution à la fin de chaque boucle cyclique. Tel que le chiffre de naissance 9, correspond à l'orientation nord, à la couleur blanche, à la sémantique spatiale désignant une aire de carrière réputation qui nous donnerai le bureau comme exemple spatial. La boucle expliquée se décrit à travers une forme récursive permettant d'aboutir à différentes figurations spatiales selon la date de naissance émise, puisqu'elle constitue le facteur déclenchant de la boucle.

Nous définissons notre approche comme étant proche de la programmation fonctionnelle.

### **5.3 Choix d'un langage de programmation**

La mise en place d'un modèle décrivant les principes feng shui dans un environnement 3D, va se faire à travers un programme permettant à l'utilisateur de rentrer ses propres données. Ce programme doit accepter des procédures écrites par l'utilisateur dans le but de lui communiquer des connaissances. Un langage de haut niveau doit être mis à contribution. Il s'agit d'un langage symbolique qui est proche du langage naturel pouvant décrire la composition d'un objet.

Nous avons vu précédemment que l'objectif de notre recherche est de trouver les moyens informatiques qui nous permettront de représenter les principes feng shui dans un « **continuum spatio-temporel** », autrement dit de décrire nos principes dans un environnement 3D, évoluant dans le temps.

---

<sup>1</sup> Nous avons vu que Joseph Needham donne le nom de corrélations symbolique à toute la dimension sémantique d'un espace.

Pour ce faire l'outil que nous devons utiliser doit correspondre aux caractéristiques suivantes :

- Pouvoir transcrire et consigner notre démarche à travers un code mais aussi ; laisser autrui intervenir sur le modèle.
- Utiliser la 3ème et la 4ème dimension.

Sur la base des travaux effectués par Temy Tidafi (1996), nous noterons :

*« Un langage symbolique est un moyen d'expression de la pensée mettant en œuvre des symboles. En informatique un langage symbolique est appelé programmation »*

En effet, il doit permettre d'exprimer ou de décrire la façon dont notre processus feng shui est établi. Il doit aussi nous permettre de réaliser la manière dont chaque principe influence l'autre. Et enfin il doit intégrer le concept de récursivité.

Dans le cas de notre approche, le langage symbolique choisi doit nous permettre de décrire un processus, en mettant l'accent sur le comment des choses et non pas sur l'état des choses. Son importance réside aussi dans la facilité de sa lecture et la trace qu'il pourrait garder de notre description.

Notre choix de langage de programmation s'arrête sur Scheme. Les descriptions qu'en fait (Tidafi, 1996) nous renseignent sur sa souplesse ainsi que ses degré de description.

*« Les programmes écrits en langage scheme sont faciles à comprendre et leur analyse permet de voir comment l'auteur s'y est pris pour arriver à ses fins » (Tidafi, 1996)*

#### 5.4 Choix d'un système géométrique.

Parmi les logiciels de représentation et de modélisation géométrique, notre choix s'arrête sur SGDLscript (Solid Geometry Design Logic Software) pour ses possibilités d'application de la logique à la géométrie (Parisel, 1999, Rotgé 1998, Tidafi, 1996). Car associé au langage de programmation Scheme, il offre en particulier, une méthodologie de modélisation par description fonctionnelle, ce qui se rapproche de notre approche méthodologique.

Le modèleur SGDLscript a l'avantage d'être entièrement volumique. La programmation en Scheme et la bonne structuration du programme permettent aussi l'expression du temps comme quatrième dimension de l'objet (Pau, 1997), ce qui est une caractéristique pertinente pour la représentation du processus feng shui dans **continuum spatio-temporel**.

Nous verrons dans le chapitre suivant comment mettre à contribution l'outil informatique à la connaissance feng shui, sur la base de l'approche de modélisation choisie.

## Partie 3

### Chapitre 6 : Description informatique

Nous avons vu dans les parties précédentes, l'analogie entre l'espace architectural chinois et l'espace architectural occidental. Ceci nous a permis d'arriver à une structure dans laquelle le processus feng shui est intégré à l'espace architectural occidental<sup>1</sup> par le biais de trois constantes ; le temps, l'espace et l'action. Le feng shui propose une chaîne d'éléments reliés physiquement et sémantiquement.

Notre méthode de modélisation va se structurer en deux parties ; **(1)** Description de l'espace architectural occidental : Cette partie se définit par un espace géométrique. Il s'agit d'un espace fictif qui pourrait être une chambre, un salon, ou peut-être même un appartement entier et qui sera en l'occurrence notre étude de cas. **(2)** la description fonctionnelle de notre savoir-faire : Cette partie se définit par la traduction des principes feng shui dans notre environnement architectural numérique.

En effet, l'étude de cas que nous présentons a pour but, d'une part de mettre à l'épreuve la méthode de modélisation que nous avons choisie et d'autre part de satisfaire sa validité interne et externe. Il s'agit pour nous de montrer que la description de nos principes feng shui permet à travers l'écriture de procédures Scheme, d'obtenir le résultat graphique lui correspondant. Nous pourrons alors voir un résultat graphique changeant au rythme du contenu de notre programme informatique. Nous pourrons alors parler de validité par visualisation.

Ce programme s'adresse à tout utilisateur voulant appliquer les principes des cinq éléments à l'ensemble d'un espace architectural occidental. Il pourra à travers les procédures du programme entrer des informations et recevoir des réponses alphanumériques ou graphiques.

---

<sup>1</sup> Voir figure 13 : Structuration

## 6 La démarche

Le travail de modélisation que nous allons entreprendre va s'établir sur la base d'une série de procédures algorithmiques qui va représenter l'état des cinq éléments feng shui, avec leurs caractéristiques à savoir; orientation, couleur, sémantique spatiale, date de naissance et forme géométrique. Notre démarche va suivre les étapes suivantes :

1. Modélisation géométrique d'un espace **fictif**. Il s'agit d'un espace architectural pourvu de quatre parois et d'une porte.
2. Décrire et définir le savoir-faire du feng shui ainsi que l'organisation structurelle de son processus.
3. Traduction des principes feng shui à travers un langage de programmation. La **traduction** va nous permettre la génération d'un résultat graphique issue de la modélisation du savoir-faire. Cette partie consiste en l'application des principes feng shui sur l'espace architectural modélisé. Le résultat graphique obtenu correspond à leur interaction.
4. Voir à partir de l'application des principes feng shui sur l'espace architectural, quelles sont les différentes instances visuelles correspondant à la transcription informatique réalisée. Cette interaction est importante pour notre recherche car elle représente l'état et la destination<sup>1</sup> des cinq éléments dans cet espace architectural.
5. Vérification des résultats à savoir, si les changements des variables de nos fonctions correspondent au résultat escompté d'une pratique feng shui.

---

<sup>1</sup> Nous avons vu au préalable, dans la première partie que les principes feng shui avaient une destination sémantique à travers les neuf carreaux du *Lo Shu*, et que chaque chiffre de naissance représente à travers l'espace aménagé, un des cinq éléments, une orientation, une couleur, une sémantique spatiale.

Nous insistons sur la description d'un espace «fictif», qui ne correspond à aucun précédent architectural, afin de ne pas contraindre l'utilisateur dans son imagination. Il pourra se servir de cet espace «neutre» dans lequel ne figure aucune thématique spatiale. Il aura, cependant le choix de faire de cet espace une chambre, un salon ou un appartement. L'important dans cette recherche est que l'utilisateur trouve dans cet espace, en appliquant les principes feng shui, la sémantique spatiale correspondant à son chiffre de naissance.

Par contre, nous donnerons à l'utilisateur la possibilité d'interagir avec son espace et cela en modélisant une pièce pourvue de quatre parois et d'une porte d'entrée. Nous avons paramétré notre mur en fonction d'une longueur, une largeur, et une hauteur ainsi que la porte en fonction d'une longueur, largeur, hauteur et d'un déplacement ; afin que l'on puisse la déplacer au gré de nos besoin sur les parois murales désirées. La paramétrisation est un moyen, pour l'utilisateur, de transformer son espace et de lui donner, le volume et la forme qu'il jugera avantageux à son aménagement. Il pourra alors commencer à appliquer les principes feng shui.

Il est important que la modélisation des principes feng shui suive la méthode choisie qui est l'approche systémique. Nous avons vu que la méthode systémique implique la modélisation d'un phénomène perçu par la construction du modèle de son fonctionnement, elle s'appuie sur une logique conjonctive.

En effet, nous remarquerons dans la structure de modélisation qui suit (figure 13) que nous ne pouvons pas tenir pour inséparable les composants ou les relations du processus. Il existe une interférence qui fait en sorte que chaque élément influence l'autre jusqu'à la fin du processus. Dans ce cas précis, le chiffre de naissance va servir comme source de connaissance pour la genèse des autres éléments. Par contre si le chiffre de naissance ne satisfait pas la zone de la grille *Lo Shu*, une opération récursive se produit pour le calcul d'un autre chiffre de naissance afin de trouver la zone adéquate à un bon aménagement. (Flèche en orange)

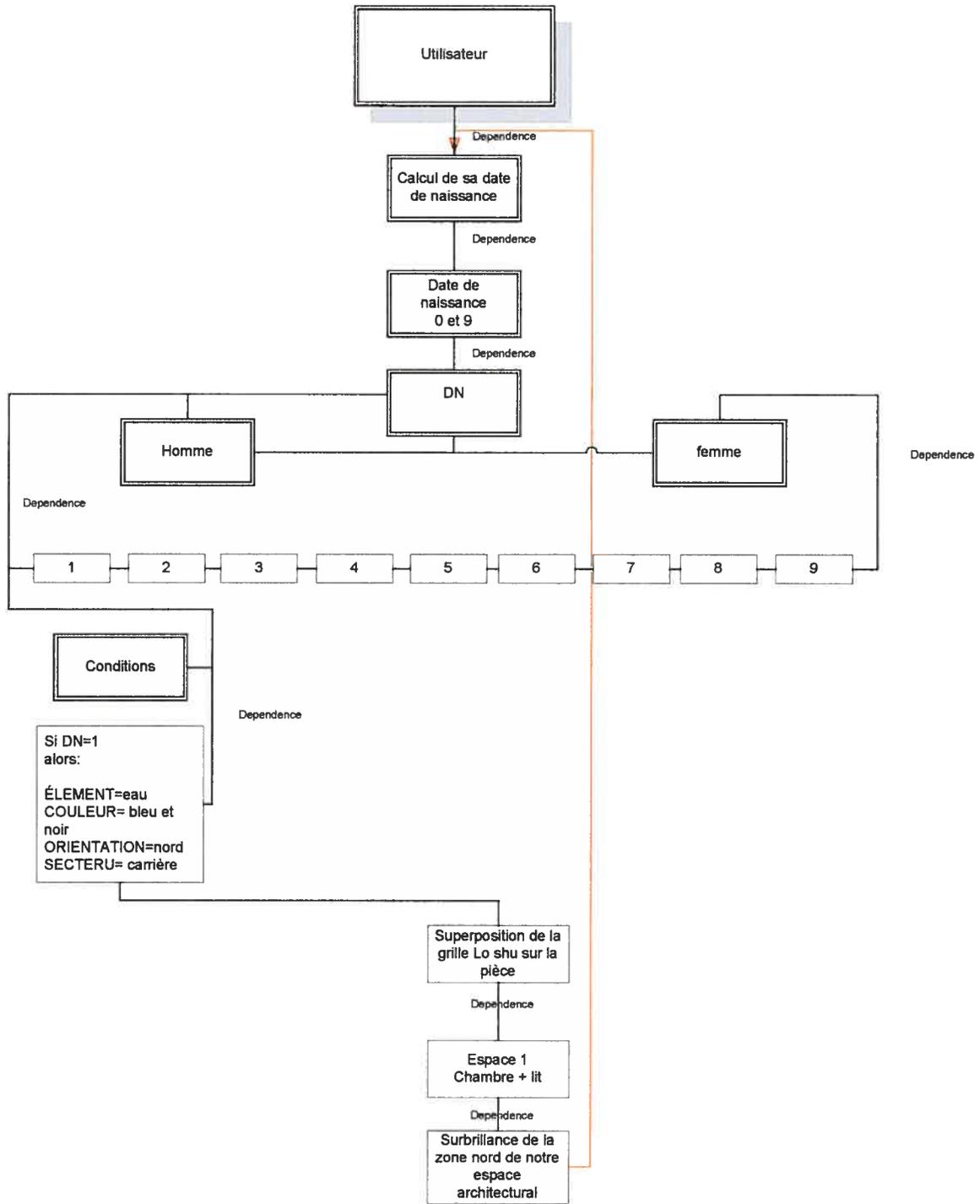


Figure 13: Structure de modélisation

Ce schéma en figure 13 explique le caractère conditionnel de notre démarche. En effet, une fois la date de naissance émise et calculée, elle deviendra la condition principale ordonnant l'apparition de l'information correspondant à notre chiffre de naissance<sup>1</sup> et ainsi déclenchera le reste du processus. Elle est un élément amorceur.

### 6.1 Intervention de l'utilisateur

L'implication de l'utilisateur est de rigueur, car son intervention au tout début du processus aura pour objet d'entrer sa date de naissance, ainsi que les variables de l'espace à définir, afin que le programme informatique se charge des étapes suivantes. L'utilisateur devra préciser son genre au moment d'entrer ses données.

### 6.2 Structure de modélisation

Pour mettre en place une structure de modélisation, nous passerons par deux étapes, la première se définit par la description géométrique de l'environnement architectural et la deuxième sera la description fonctionnelle de notre savoir-faire et sa transcription dans un espace architectural numérique : Cette partie se définit par **l'application** des principes feng shui. Nous avons décidé de maximiser la **réutilisation** de nos procédures, alors, nous avons défini des procédures séparées et indépendantes pour chaque étape du processus.

---

<sup>1</sup> Nous avons vu lors des premiers chapitres comment se faisait le calcul du chiffre de naissance chinois. Ce chiffre appartient à un intervalle allant de 1 à 9, et qui sont tout simplement les 9 cases de la grille *Lo Shu*

### 6.3 Modélisation de l'espace architectural occidental

La description géométrique de notre espace architectural va consister à mettre en place un espace pourvue de quatre parois et d'une porte. Pour se faire, nous avons écrit les procédures suivantes :

- Une procédure «murs» qui génère une pièce dotée de quatre murs. Les variations des paramètres de la pièce sont émises par le concepteur au début du processus.
- Une procédure « ouverture » générant à partir d'opérations volumiques une ouverture dans un des quatre murs. L'ouverture de la porte est modélisée en fonction de sa longueur, largeur, hauteur et position. Le déplacement de la porte se fait par l'utilisateur, en variant ses paramètres de positionnement. Ils sont proposés au début du processus. Des nombres entre 1 et 4 (voir figure 14)

```

(SDmatrep
 (cond
  ((= po 1) (SGmatr1 (vector 0 0 (/ 1a 2) 1)))
  ((= po 3) (SGmatr1 (vector 0 0 (- (/ 1a 2)) 1)))
  ((= po 2) (SGmatmu1 (SGmatr1 (vector (/ 1o 4) 0 1a 1))
    (SGmatrot (vector (SGcst_pi) 2) (vector 0 (/ 1a 2) 0 1)
      (vector 0 ha 0 1)))
    (SGmatr1 (vector (/ 1o 2) 0 0 1)))
  ((= po 4)
    (SGmatr1 (vector 0 0 0 1))
    (SGmat010 (vector (SGcst_pi) -2)))
    (SGmatr1 (vector (/ 1o 2) 0 0 1)))
  (ouverture 1p hp (* ep 2))
  ))

```

Figure 14: Les quatre positions de l'ouverture de la porte

La figure 14 schématise une partie de la procédure «ouverture» dans laquelle sont représentés les quatre positions de la porte. Ils y sont mentionnés en po =1, po =2, po =3, po =4

#### 6.4 Modélisation de l'espace «savoir-faire»

Nous allons dans cette partie décrire les principes feng shui mais aussi leur application dans un environnement 3D.

Lorsque le pratiquant feng shui débute son analyse dans un espace donné, il va questionner son occupant et lui demander sa date de naissance. Cette date de naissance va l'aider à calculer son chiffre «*Gua*» de naissance lunaire. Ce chiffre est conditionnel au genre humain. Il se définit différemment s'il s'agit d'une femme ou d'un homme.

Afin de pouvoir calculer notre date de naissance, il faut :

1. L'addition des 2 derniers chiffre de naissance
2. Le calcul du chiffre « *Gua* » chiffre de naissance pour un homme et pour une femme

Pour se faire, et afin d'obtenir le calcul d'un chiffre de naissance lunaire nous avons du écrire les procédures suivantes :

- Une procédure «**adcc**» qui additionne les deux derniers chiffre d'une date de naissance et recalcule le total si ce dernier est supérieur à 9. En effet, si le total obtenu ne correspond pas à un chiffre entre 0 et 9, la procédure «**adcc**» revient sur la date de naissance, jusqu'à obtention du total escompté. La procédure «**adcc**» est réutilisée dans la procédure qui suit pour le calcul du chiffre de naissance d'un homme ou d'une femme. Par ailleurs, nous avons pris le soin d'initialiser la connaissance de nos principes. A savoir, que nous avons créé :
- Une procédure «**ref**» produisant la liste des éléments du processus feng shui, étudiés dans la première partie du mémoire, tel que les cinq éléments, la couleur, l'orientation, et la sémantique spatiale. Cette procédure s'évaluera par sa réutilisation dans d'autres procédures.

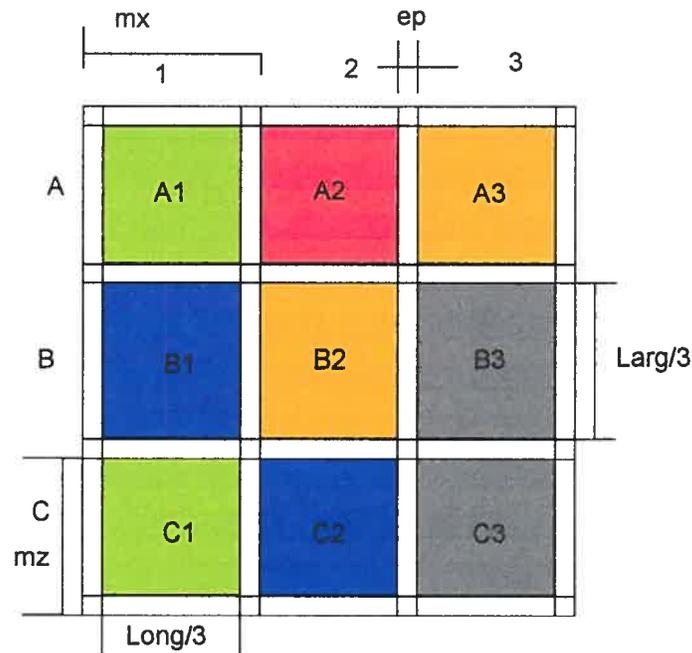
- Une procédure «**algo**» qui calcule le chiffre de naissance nommé «s» pour une femme, et «y» pour un homme.

Nous remarquerons dans la procédure «**algo**», la réutilisation des procédures «**adcc**» et «**ref**», ceci nous renseigne sur le caractère hiérarchique de nos procédures ainsi que leur état relationnel.

Une fois que le pratiquant feng shui aura calculé le chiffre «*Gua*», il utilisera la grille *Lo Shu* (Grille à neuf cases) afin de la superposer sur l'espace donné à aménager. La superposition de la grille *Lo Shu* n'est pas fortuite, le nord devant être placé sur le côté de la façade d'entrée. La grille va servir à définir l'endroit favorable à un bon aménagement. L'occupant de l'espace pourra alors connaître l'orientation, la couleur et l'espace sémantique adéquat à l'équilibre et l'harmonie de son espace. Le pratiquant procède au découpage de l'espace architectural en neuf parties, il mettra en évidence la partie correspondant au chiffre de naissance de l'occupant.

Pour ce faire, et afin de décrire cette **action** de positionnement de la grille et connaître la zone favorable à un aménagement dans un espace architectural feng shui, nous avons défini les procédures suivantes :

- Une procédure «**zone**» qui génère une grille volumique à neuf carreaux. La figure 15 qui suit schématise l'initialisation des paramètres de la grille *Lo shu* à modéliser.



**Figure 15 :** Initialisation des zones.

La figure 15 schématise la procédure «zone» qui initialise les paramètres de la grille en générant la géométrie d'un carreau de la grille, et le fait ensuite translater en fonction d'une longueur, largeur et d'une épaisseur sur l'ensemble de la grille.

Une fois la grille modélisée, et afin de repérer la zone concernée par la date de naissance émise, nous avons créé une liste de toutes les zones, excepté celle concernée par le chiffre de naissance. Nous avons du pour cela définir deux procédures :

- Une procédures « **Zone x** » : Sélectionne et repère la zone concernée par la date de naissance. Elle sélectionne la zone concernée en lui émettant une couleur (surbrillance)

- Une procédure « **extraire** » : Elle génère une liste de toutes les zones à l'exception de celle concernée par le chiffre de naissance

Il faudra noter que les neuf zones ont été au préalable transcrites informatiquement à l'aide de la procédure « **ref** », avec leur couleur, leur sémantique et leur chiffre « *Gua* » respectif tel que nous le montre la figure 16 de la grille ci-jointe.

	1	2	3
A	4 Richesse et argent	9 célébrité réputation	2 relations
B	3 Famille Ancêtres	5 Santé	7 Créativité enfant
C	8 Connaissance	1 Carrière	6 Bienfaiteurs

Figure 16: la grille et ses éléments

### 6.5 Application et validation du processus

Afin de pouvoir appliquer nos principes sur l'espace architectural occidental et voir se valider notre hypothèse, nous allons mettre en place une procédure qui va orchestrer toutes les autres procédures élaborées qui sont « **addc, algo, ref, axes, murs, ouverture, zone, zonex, extraire** ». Il s'agit de la procédure **pièce\_fengshui** qui va organiser l'ensemble du processus avec les variations de paramètres qu'elle suppose. Cette

procédure va permettre à l'utilisateur, d'entrer les données concernant l'environnement feng shui et architectural. Les données sont la date de naissance, le genre, les paramètres géométriques de la pièce à aménager. Une série d'informations est échangée entre le programme et l'utilisateur caractérisant un «dialogue» entre les deux entités. En effet, la procédure a été définie de sorte à donner une réponse graphique et textuelle à l'utilisateur. (Voir figure 17)

L'application du processus passe par trois étapes :

- La première étape consiste à initialiser les paramètres demandés, tel que nous le voyons en figure 17, une date de naissance (1963) est émise, le genre masculin est entré, les dimensions de la pièce peuvent être variables et la position de la porte (1) est donnée.

```
63      ; année de naissance
1       ; sexe 0: féminin; 1: masculin
)
50      ; longueur de la pièce
100     ; largeur de la pièce
50      ; hauteur de la pièce
2       ; épaisseur des parois
20      ; largeur de l'ouverture
30      ; hauteur de l'ouverture
1; position de la porte (chiffre entre 1 et 4)
)))
```

Figure 17 : Initialisation des paramètres

- La deuxième étape consiste à évaluer les données émises. Nous remarquons cependant, dans la figure 18, que le chiffre de naissance «Gua» est calculé et nous donne la valeur 1. Cette dernière va générer à travers une liste d'éléments les informations lui correspondant.

```
(algo 63 1)
Welcome to DrScheme, version 103p1.
Language: Advanced Student.
1
(list
 "élément: eau"
 (list 'vector 0 0 153 255)
 1
 "sémantique spatiale: carrière"
 "couleur: bleu"
 "orientation: nord"
 "pièce favorable: la salle de bain, bien éclaircir cette pièce, y placer un
 augurium ou des objets d'eau"
 "élément favorisant la bonne santé")
```

Figure 18 : évaluation des paramètres

- La troisième et dernière étape consiste à évaluer graphiquement nos données. La figure 19 schématise le modèle 3D de notre espace architectural. La couleur bleue que nous remarquons correspond au chiffre de naissance 1 mais aussi à l'élément «eau» que nous voyons dans la liste de la figure 18. Il s'agit de la zone spatiale à considérer pour un aménagement adéquat. Nous pouvons nous référer à la liste au dessus (figure 18) pour connaître l'orientation et la sémantique de cette espace.

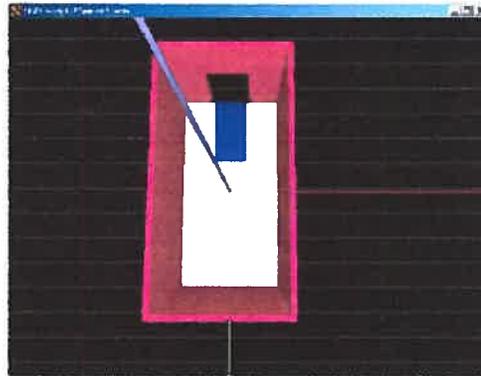


Figure 19 : évaluation graphique

## 6.6 Variations de l'espace architectural

Nous avons vu que chaque carreau de la grille *Lo Shu* est porteur d'une signification, entre autres les cinq éléments du feng shui qui sont le feu, la terre, le bois, l'eau et le métal. Le modèle peut avoir formellement plusieurs variations dépendamment des paramètres entrés par l'utilisateur. La figure 20 qui suit nous montre différentes figurations que nous pouvons obtenir suite à un changement de paramètres tel que la hauteur et largeur du mur, hauteur et largeur de la pièce. Nous pouvons cependant remarquer au niveau de la figure 20 que la **zone** «feng shui» s'adapte à la géométrie de la pièce. Elle se déforme, au rythme des différentes transformations. Nous précisons que le programme reste **flexible** à tout ajout de paramètres tels que des cloisons, des fenêtres ou même du mobilier.

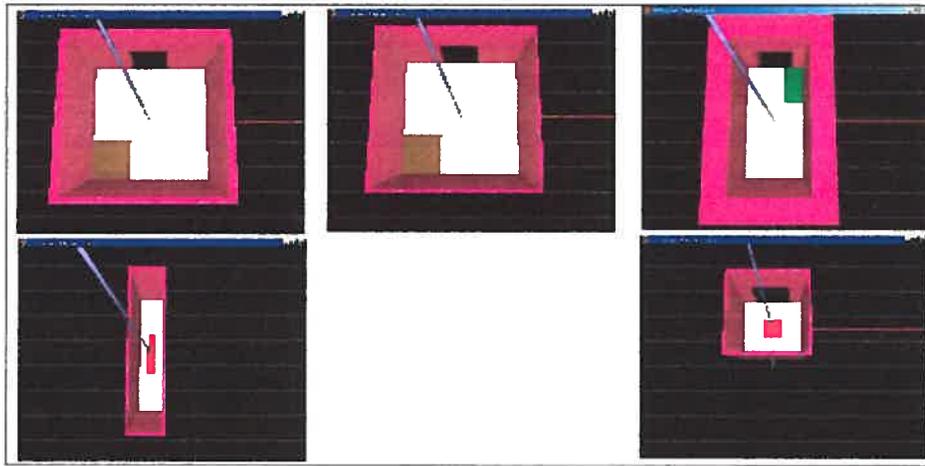
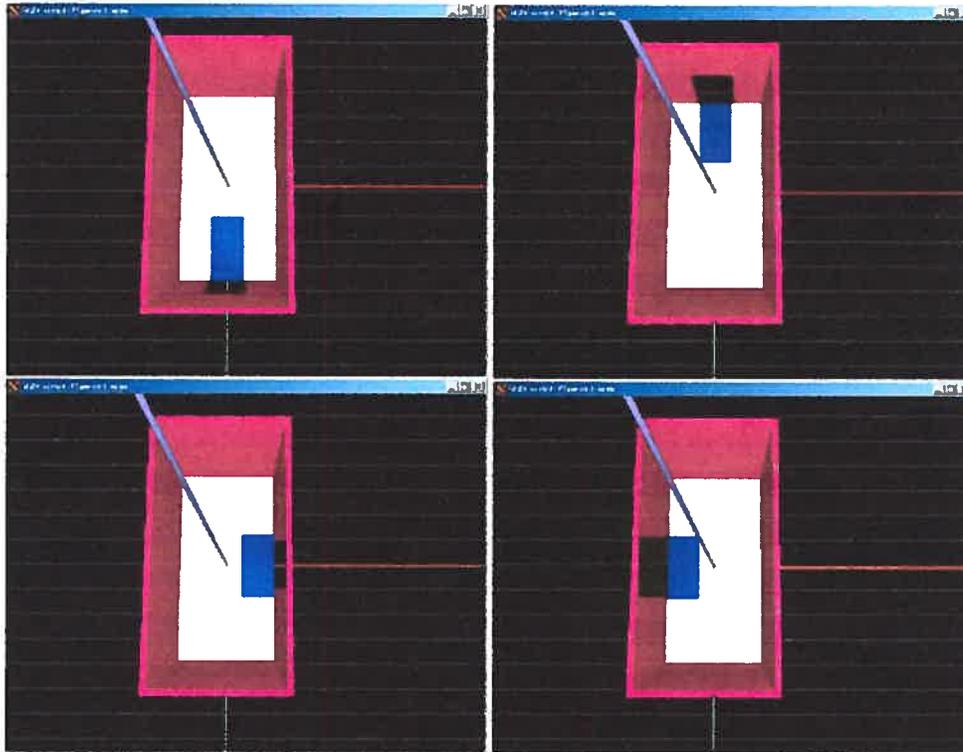


Figure 20 : Variations des dimensions

### 6.7 Modélisation d'une contrainte

Lors de la pratique feng shui, le spécialiste est contraint de disposer le nord de la grille «*Lo shu*» qui correspond à l'élément eau, sur le côté ou figure la façade d'entrée. Pour ce faire nous avons dû définir une procédure qui traduit une matrice dans laquelle nous avons appliqué les conditions de notre contrainte.



**Figure 21 :** Modélisation d'une contrainte

La figure 21 schématise le déplacement de la zone favorable - qui est l'élément eau - sur la façade d'entrée de notre espace architectural. Autrement dit, la procédure matricielle nous a permis l'application du nord de la grille «*lo shu*» sur les quatre positions de la porte d'entrée. Nous remarquons la rotation de la grille *loshu* par rapport à la façade d'entrée chaque fois que cette dernière change de côté.

### 6.8 Modélisation des cinq éléments.

Nous avons vu lors du deuxième chapitre, l'explication de Joseph Needham concernant la notion des cinq éléments. Cette étape va faire l'objet d'un passage d'un élément à l'autre, ce qui résume le cycle constructif des cinq éléments que nous avons vu au préalable. Cette interaction d'éléments va valider l'expression de Joseph Needham stipulant que

lors d'une pratique feng shui les cinq éléments évoluent à travers un **continuum spatio-temporel**.

Nous voyons à travers les cinq figures (22, 23, 24, 25, 26) qui suivent, la connaissance des cinq éléments feng shui et leur interprétation au niveau du programme. Chaque figure schématise la **destination** ainsi que la définition **physique** et **sémantique** de chaque élément passant par l'eau, la terre, le métal, le bois, et le feu.

La modélisation des principes feng shui, que nous avons établi, ne résume pas la totalité de la connaissance feng shui et de ses principes. L'information retournée par le programme, une fois la date de naissance émise par l'utilisateur n'est que partielle. Elle représente uniquement l'information des cinq éléments bien que la connaissance feng shui demeure plus importante que cela.

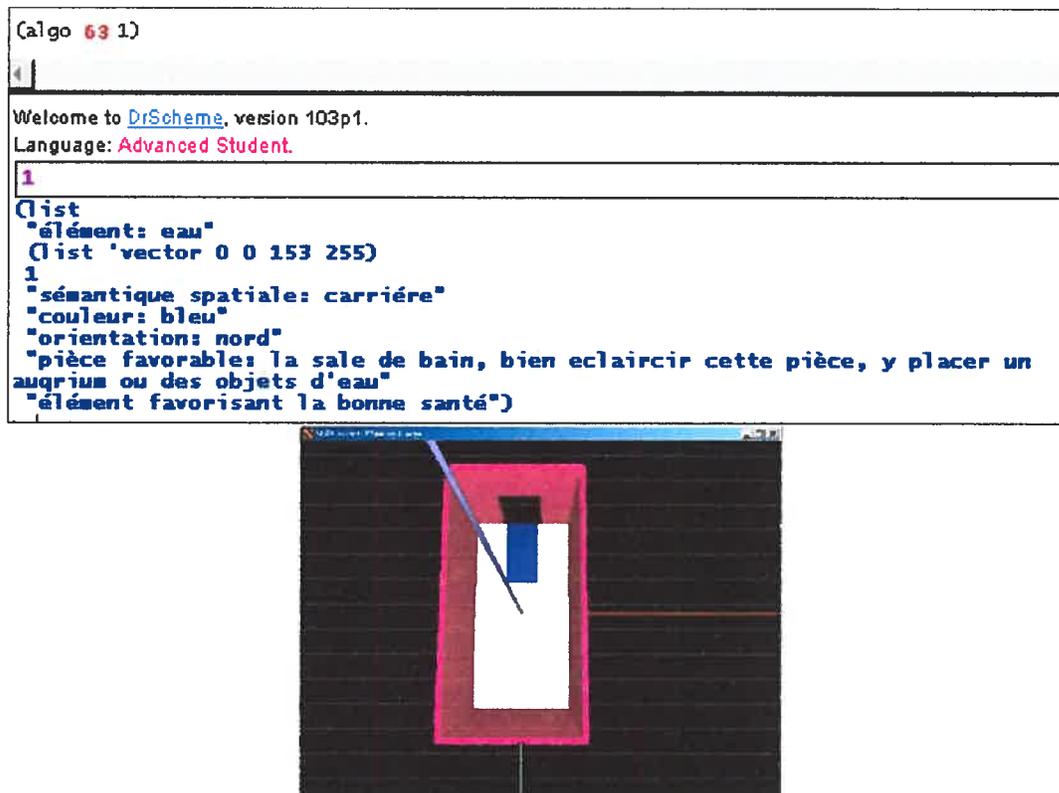


Figure 22 : Élément eau

```
)))  
(algo 80 0)  
  
Welcome to DrScheme, version 103p1.  
Language: Advanced Student.  
4  
(list  
  "élément: bois"  
  (list 'vector 0 102 51 255)  
  4  
  "sémantique spatiale: richesse et argent"  
  "couleur:vert"  
  "orientation: sud-est"  
  "pièce favorable: le bureau, mettre des objets qui nous sont chers "  
  "éviter de mettre la cuisine ou salle de bain à cet endroit")  
>
```

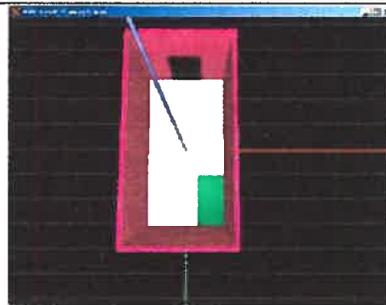


Figure 23 : Élément bois

```
(algo 18 0)  
  
Welcome to DrScheme, version 103p1.  
Language: Advanced Student.  
5  
(list  
  "élément:terre"  
  (list 'vector 102 51 0 255)  
  5  
  "sémantique spatiale: thai-chi-sante"  
  "couleur:ocre"  
  "orientation: centrale"  
  "pièce favorable: le couloir, pret de l'entrée, mettre des miroirs pour  
  elargir l'espace")  
>
```

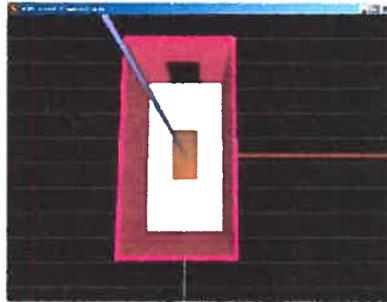


Figure 24 : Élément terre

```
(algo 56 0)
Welcome to DrScheme, version 103p1.
Language: Advanced Student.
7
(list
 "élément: metal"
 (list 'vector 150 146 147 255)
 7
 "sémantique spatiale: creativite-enfants"
 "blanc ou gris"
 "orientation: ouest"
 "pièce favorable: salle de jeux ou salle à manger, mettre des livres, un
chevalet pour peindre, table a dessin. cette pièce doit encourager la
creativite et l'imagination")
>
```

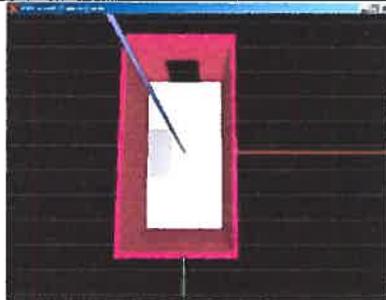


Figure 25 : Élément métal

```
(algo 64 1)
4
Welcome to DrScheme, version 103p1.
Language: Advanced Student.
9
(list
 "élément:feu"
 (list 'vector 204 0 0 255)
 9
 "sémantique spatiale: célébrité et réputation"
 "couleur:rouge"
 "orientation: sud"
 "pièce favorable: Le patio ou portique, mettre des tableaux célèbres, des
 statues d'artistes")
>
```

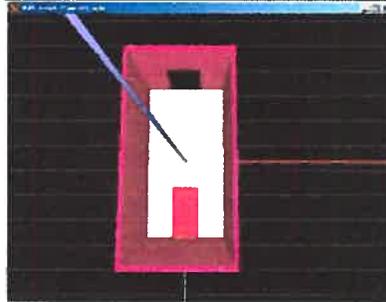


Figure 26 : Élément feu

Nous avons pu comprendre à travers les analyses de Needham et de Granet que la notion du temps et de l'espace dans la pratique du feng shui est d'une importance incontestable. Ils résument tous les deux la pratique feng shui à un **continuum spatio-temporel**. C'est ce que nous avons voulu démontrer à travers cette étude de cas ; mettre en corrélation le temps et l'espace dans un environnement 3D. À travers les différentes zones de la grille *Lo Shu*, le designer peut avoir une réponse quant à la façon d'aménager une chambre, un bureau, une cuisine. Chaque couleur est révélatrice, et correspond respectivement aux éléments feng shui. La procédure «**continuum**» permet aux cinq éléments de passer de l'un à l'autre d'une façon continue à travers le temps.

La Figure 27 qui suit, résume les principales étapes que l'on a du suivre pour arriver à appliquer nos principes feng shui, mais aussi à obtenir l'espace favorable à un aménagement harmonieux correspondant à une date de naissance. Nous remarquerons,

cependant, que le passage d'un élément à un autre nous donne une idée sur les différentes configurations que nos espaces peuvent générer selon le chiffre de naissance émis. Cette figure nous renseigne notamment sur l'arborescence et la génération de notre processus mais aussi sur la description d'un savoir-faire. La puissance des modèles structurés par des procédures qui décrivent un savoir-faire vient du fait que chacune d'elles peut-être passée à une autre. Ceci explique la réutilisation continue de certaines procédures pendant la génération du processus.

Il est important de mentionner que le programme mis sur place reste souple et ouvert à d'autres procédures qui pourront venir se greffer au processus feng shui. Par exemple, l'utilisateur pourrait définir une bibliothèque de mobiliers et la mettre à disposition d'un aménagement. Il pourra à partir de sa date de naissance connaître l'endroit exacte de l'emplacement d'un meuble à travers la couleur de la grille.

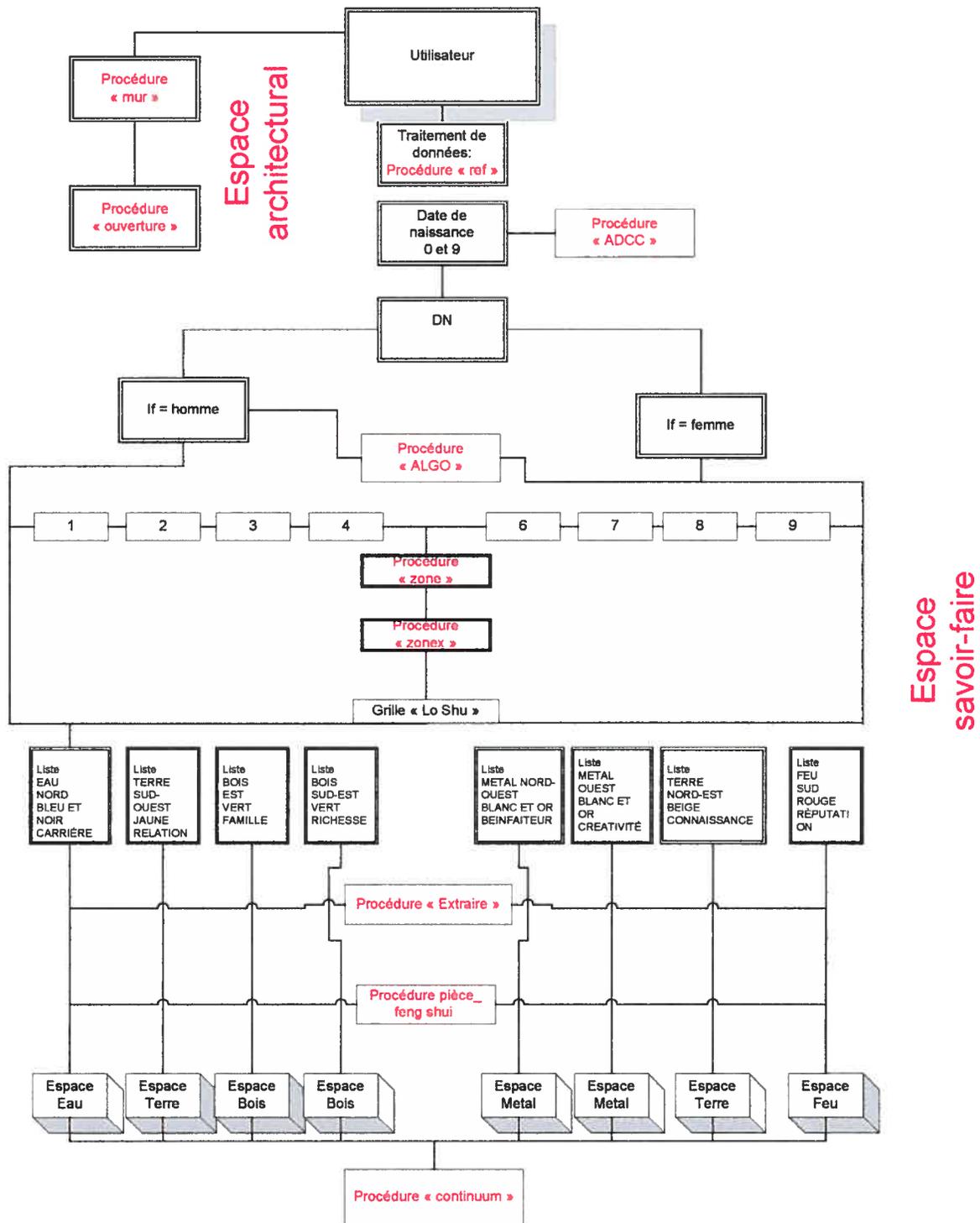


Figure 27: Génération du processus feng shui dans un espace 3D

Nous remarquons dans la figure 27, comment s'organise : (1) l'espace architectural décrit auparavant comme un espace 3D géométrique dans lequel va être appliqué le processus feng shui. Ce dernier se caractérise par deux procédures «**mur**» et «**ouverture**».

(2) l'espace savoir-faire qui est une structure décrivant l'évolution du processus feng shui dans un espace architectural donné.

En somme, cette figure 27 résume non seulement la façon dont la connaissance feng shui a été manipulée, mais aussi les actions posées pour une pratique feng shui. Nous pouvons remarquer que la structure hiérarchique proposée peut être également la représentation d'un savoir-faire architectural. En effet, le processus généré peut à son tour entrer dans d'autres structures, il peut être intégré à différents univers d'aménagement spatiaux architecturaux.

L'hypothèse qui stipule que la programmation fonctionnelle peut être un moyen pour la pratique du feng shui dans un environnement 3D est validée par notre cas d'étude. Le programme fonctionnel établis a permis à travers cette recherche de répondre à notre objectif qui est de proposer une méthode de modélisation dans laquelle l'outil informatique serait un moyen de description des principes feng shui dans un espace architectural donné.

## 7 Conclusion générale

Au terme de ce travail, nous sommes parvenus à atteindre l'objectif de notre recherche qui est la modélisation des principes feng shui dans un espace architectural numérique tenant compte du temps, de l'action et de l'espace. Ces trois constantes nous ont amené à définir le feng shui comme un processus évoluant dans le temps.

Rappelons que notre question de recherche était de préciser comment l'outil informatique pourrait être un moyen pour l'application des principes feng shui dans un espace architectural donné.

La réponse à cette question a nécessité plusieurs niveaux d'étude. Nous nous sommes d'abord intéressés à l'origine du feng shui et de ses principes ainsi que les outils servant à sa pratique. Nous avons par la suite constaté un rapprochement analogique entre l'espace architectural chinois et l'espace architectural occidental après une étude de leurs structures spatiales respectives. Ceci nous a permis non seulement de les uniformiser et de les rapprocher mais aussi d'intégrer les principes feng shui dans un espace architectural non chinois.

Cette réflexion nous a amené à conclure une structure qui sera entre autre l'assise de notre modélisation, il s'agit de l'intégration de l'espace savoir-faire, dans l'espace architectural. Mais afin de pouvoir transcrire informatiquement l'interaction des principes feng shui dans un environnement architectural numérique, il nous a fallu mettre en place une méthodologie de modélisation. La méthode de modélisation mise en place nous a permis l'étude et le choix d'une structure de modélisation, d'un langage symbolique et d'un système géométrique adéquat. La validation de cette méthode s'est établit à travers une étude de cas dont à fait l'objet la troisième partie du mémoire; la partie informatique.

En effet, l'expérimentation informatique, nous a permis de transcrire informatiquement les principes feng shui dans un environnement numérique 3D, mais aussi d'apprécier la qualité de l'interaction des deux espaces, à savoir «espace architectural» et «espace savoir-faire» obtenu à travers le modèle choisi.

Les différents modèles obtenus sont à l'origine d'une série de procédures écrites traduisant un processus hiérarchique, dont il est possible d'intégrer à d'autres univers d'aménagement. Les caractéristiques fonctionnelles et souples que confère le programme choisi, ont permis l'organisation d'une structure hiérarchique à travers laquelle, l'utilisateur, peut remonter à un niveau antérieur et revenir sur certaines décisions.

Cependant le système mis en place n'a pas pour but de se substituer à la pratique feng shui traditionnelle, mais plutôt, d'améliorer ses outils pour une compréhension et visualisation meilleure.

La qualité interactive évaluée et obtenue peut amener à une nouvelle piste de recherche. La programmation permet à différents acteurs d'intervenir en tout temps sur le modèle et de le modifier. L'importance de cette étude réside dans la génération d'un processus et non pas son résultat, autrement dit la manière dont on y est arrivé. Par la même occasion faire réaliser aux différents acteurs de l'aménagement que les outils informatiques devraient nous aider à décrire un savoir-faire et non son image résultante.

En conclusion, nous sommes parvenu à proposer une méthode pour la modélisation des principes feng shui en l'occurrence les cinq éléments. Cette méthode nous a permis de rendre disponible une connaissance dont il est capable de manipuler, d'analyser et de comprendre en parcourant son arborescence.

En effet, l'avantage de la méthode proposée est de donner la possibilité à l'utilisateur du système feng shui, de transcrire un savoir-faire mais surtout de le transmettre.

Cette recherche peut ouvrir la voie à de nombreuses études analogues, présentant des phénomènes complexes à décrire, se basant sur un processus. D'anciennes croyances

basées sur des pratiques spirituelles tel que le soufisme, le bouddhisme etc, peuvent en être l'objet. En effet, l'étude établit nous amène à conclure que certaines pratiques et croyances à caractères ésotériques peuvent être décrites à l'aide de la modélisation.

En outre, la récursivité définit peut être exploitée dans le but d'approfondir le niveau de détail des différentes pièces ainsi que les relations entre chacune d'elles. La souplesse que nous confère le programme donne la possibilité de modéliser une maison entière et d'en apprécier le changement spatial au fur et à mesure qu'une donnée est entrée dans le code.

## Bibliographie

AKIN O., R. Sen (1995) Navigation within a Structured Search Space in Layout Problems Dans : Environment and Planning B : Planning and Design 1996, volume 23, pages 421-442.

ALEXANDER Chr. et al.: (1977), A Pattern Language: towns, buildings, construction. New York : Oxford University Press.

ARNHEIM, R., (1977) the dynamics of architectural form: based on the 1975 Mary Duke Biddle lectures at the Cooper Union / Rudolf Arnheim. Berkeley: University of California Press.

BACHELARD, Gaston, (1981) La poétique de l'espace. Paris : Quadrige/PUF.

BONNARDEL N. et Rech M. : (1997), Les objets – sources d'inspiration dans les activités de conception, *Actes de 01DESIGN'97*, p. 59-71

BOUDON P. et al: (1994), Enseigner la conception architecturale, Édition de la Villette, Paris.

CANTACUZINO, Sherban (1989). Re/Architecture. Old Buildings / New Uses. Abbeville Press , Inc.

CHUPIN J.-P. et LÉGLISE M.: (1997), Un carnet de schémas analogiques pour les phases préliminaires de la conception architecturale

CORRADO M., (1998) La maison écologique : manuel de bio-habitat, Paris : De Vecchi, c1998.

COYNE, R., M. YOKOZAWA (1990) Computer Assistance in Designing from Precedent. Dans : Environment and Planning B : Planning and Design 1996, vol. 19,

COYNE, R., S. McLAUGHLIN, S. NEWTON (1996). Information Technology and Praxis : a Survey of Computers in Design Practice. Dans : Environment and Planning B : Planning and Design 1996, volume 23, pages 515-551.

CROSBIE, Michael (1993). Practicing What They Preach. Dans: Progressive Architecture. Mars 1993, pp.84-89

DAVIES, Colin (1989). Rogers Turns the Tide. Dans: Architectural Journal. Vol.189, No.1, jan.1989, pp. 25-30

DE PAOLI, G.: (1997), La CAO en architecture : modélisation des actions et définition des opérateurs, *Actes de 01DESIGN'97*, p. 191-201

DE PAOLI, Giovanni, Marius BOGDAN (1998). L'arrière-scène du théâtre romain de Vitruve : une nouvelle méthode de conception par ordinateur par la rédaction de l'écart entre le fonctionnel et l'opérateur. GRCAO, Faculté de l'Aménagement, Université de Montréal.

DUC Yves, ROLAND Richard Martin, EMIL R. Svikovsky (1992) La maison de demain : géobiologie, architecture et santé / Lausanne : Editions de l'Aire, c1992.

DUC Yves. (1992) La maison de demain : Géobiologie, architecture et santé, Lausanne : Editions de l'Aire, c1992.

EASTMAN Ch. (1991) Use of Data Modeling in the Conceptual Structuring of Design Problems Dans : CAAD Future 1991 – Proceedings

FACHETTE, Raymond, JACQUAND, Corine (1997). La reconversion de bureau en logements. Dans : Urbanisme, #294, p.36

FLEMMING U. : (1990), Syntactic Structures in Architecture, dans: McCullough M., Mitchell W. and Purcell P. (eds.) *The Electronic Design Studio*, Cambridge, Mass, MIT Press

FOLEY, Van DAM, FEINER, HUGHES (1990). Computer graphics : Principles and practice. Addison-Wesley P.C., Inc

FRIEDMAN, Avi, DRUMMOND, Derek, SHEPPARD, Adrian (1994). The Fur District : Conversion of Under-used Industrial Buildings to Affordable Housing, McGill University.

GANASCIA J., G., (1990) L'âme-machine : les enjeux de l'intelligence artificielle; Paris : Éd. du Seuil, c1990.

GERO J.S. (1987), Prototypes: a New Schema for Knowledge-based design, *Architectural Computing Unit*, Univ. of Sidney

GOMEZ, Mary L., Maher (1999), Evolving design layout cases to satisfy feng shui constraints, University of Sydney, Acadia 97.

GRANET, Marcel (1934), La pensée chinoise, Paris, La renaissance du livre

GREIMAS, A. (1979), Sémiotique : dictionnaire raisonné de la théorie du langage / par Algirdas Julien Greimas et Joseph Courtés. Paris: Hachette

HADENSTRÖM, Frédérique Boucher (1994). Aménagement et reconversion des espaces industriels.

Housing Benefit. Dans: The Architects' Journal, July 1997, p.29-38.

JANSON D.G. et Smith, S.M.: (1987), Design Fixation, Proceedings of the Engineering Design Research Conference, College of Engineering, University of Massachussets.

JAULIN, Robert, (1966) La géomancie : analyse formelle / notes mathématiques de Françoise Dejean et Robert Ferry, Paris : Mouton, collection cahiers de l'homme, p.198

KUHN, Chr. et Herzog M.: (1993), Modelling the Representation of Architectural Design Cases, Automation in Construction 2/1993, La Marche J.: 1994, In end out of Type, *Ordering Space*, VNR

LAGNASCO Reyneri D., L., (1997) Comment créer un environnement sain et serein dans votre maison, Paris : Édition de Vecchi S.A, c 1999.

LAZENBY, Gina. (1999) La maison feng shui : La décoration du bien-être; Paris : Flammarion

Le MOIGNE J.-L. : (1990), La modélisation des systèmes complexes. Dunod.

LÉGLISE, M. : (1999), présentation à l'ACFAS'99

LIP, Evelyn. (1996) Feng shui: environment of power: a study of Chinese architecture, London : Academy Editions, 1996, c1995.

LIP, Evelyn, (1997) What is feng shui?; London : Academy Editions ; Lanham, MD : Distributed to the trade in the USA by National Book Network, 1997.

MARKUS, Thomas (1994). Social Practice and Building Typologies. Dans : *Ordering Space*, p. 147, ITP-VNR.

MITCHELL W. et McCullough M.: 1991, Digital Design Media, New York, VNR  
MITCHELL W. : (1990), The Logic of Architecture, Cambridge, MIT Press

MITCHELL W.: (1991), Functional Grammar: An Introduction, dans *Proceedings of ACADIA'91 - Reality and Virtual Reality*

MITCHELL, William (1986). A Foundation for Computer-aided Design. Dans : *Environment and Planning B : Planning and Design 1986*, volume 13, pages 135-157.

NEEDHAM, Joseph, (1991) Dialogue des civilisations Chine-occident : Pour une histoire oecuménique des sciences. Choix de texte et présentation de George Metailia., Paris, édition de la découverte, p. 367

NEEDHAM, Joseph, (1973) La science chinoise et l'Occident (Le grand titrage), Paris, édition du seuil, p. 263.

PHO, Dieu-Hanh (1997). Description informatique de l'évolution historique d'un bâtiment - Une modélisation de transformation. Mémoire. Université de Montréal.

PROST R. : 1992, *Conception architecturale : une investigation méthodologique*, Paris : L'Harmattan.

PROST R.: (1993), La conception architecturale confrontée à la turbulence de la pensée contemporaine, dans *Concevoir*, Les cahiers de la recherche architecturale, N.34, Éditions Parenthèses, Marseille.

ROSSBACH, Sarah , (1997) : Feng shui : l'art de mieux vivre dans sa maison, Paris: Souffles, 1997.

ROTGÉ, J.-F. (1997) L'arithmétique des formes : une introduction à la logique de l'espace. Thèse de doctorat. Université de Montréal.

SANTO PIETRO, N., (1996) Harmony by design; New York: Berkley Pub. Group, 1996.

SCHMITT, Gerhard (1991) Classes of Design - Classes of Methods - Classes of Tools. Dans : *Design Studies*, Vol 12, No 4 Oct. 1991.

SCHNEEKLOTH Lynda (1994) Notions of the Inhabited. Dans: *Ordering Space*, VNR

SCHÖN D.: (1988), *designing: Rules, types and worlds*, *Design studies*, Vol 9 No 3 July 1988

SPERANDIO, Paul. (1999) Le feng shui : transformer son habitat pour influencer son quotidien; Outremont, Québec : Quebecor, c1999.

SIMON Brown, (1997) Votre maison sous bonne influence grâce au feng shui, Paris : Hachette pratique, c1998.

STINY G.: (1980), Introduction to Shape and Shape Grammars, *Environment and Planning B*, vol. 8, p. 343-351

TOO, Lilian, (1999) Feng shui : guide pratique d'un art de vivre. Pour l'édition française Könemann.

TIDAFI T. : (1996), Moyens pour la communication en architecture - Proposition de la modélisation d'actions pour la figuration architecturale, *Thèse de doctorat*, Université de Montréal.

TIDAFI, Temy (1996). A New Approach for Architectural Modelling Using an Original Geometry and a Functional Computer Language. U. de M.

Von Meiss, P.: 1990, Elements of Architecture – From Form to Place, VNR Int.

WONG, Eva. (1996) Feng-shui : the ancient wisdom of harmonious living for modern times; Boston : Shambhala ; [New York] : Distributed in the USA by Random House, 1996.

#### **Dictionnaires:**

Dictionnaire de langue française Le Robert, édition 2002  
Dictionnaire des citations françaises. Édition 2001  
Le Petit Larousse. Édition 2001

#### **Documents électroniques :**

LOCKERT, Pierre. Spécialiste en feng shui et géobiologie  
<http://www.phenix-institute.com/fengshui.htm> /

## Annexes

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

Project : Modélisation d'un système de signification :  
Le cas du feng shui et de ses principes

Copyright : GRCAO, Université de Montréal, Canada

Author:

Date: 2002/05

Revision:

Made by: Sihem NEGGAZ

Fonction : addc

Description : fonction additionnant les deux derniers chiffre d'une date de naissance (ex 1975)= 7 + 5, recalcule dans le cas ou le chiffre est supérieur à 10

Input:

Result: Chiffre inférieur à 10

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

```
(define addc
  (lambda (n)
    (if
      (> n 9)
      (let*
        (
          (alpha (number->string n))
          (c1 (string->number (substring (number->string n) 0 1)))
          (c2 (string->number (substring (number->string n) 1 2)))
          (ct (+ c1 c2))
        )
      (if (> ct 9) (addc ct) ct)
    )
    n)
  )
)
```

```
*****
*****
```

Project : Modélisation d'un système de signification :  
Le cas du feng shui et de ses principes

Copyright : GRCAO, Université de Montréal, Canada

Author:

Date: 2002/06

Revision:

Made by: Sihem Neggaz

Fonction : Algo

Description : Calcul d'une date de naissance (homme et femme) pour analyse feng shui

Input:

Result: Liste retournant le chiffre de naissance Gua

```
*****
*****
```

```
(PIloadr "d:/sihem/ref.scm")
(PIloadr "d:/sihem/addc.scm")
(PIloadr "d:/sihem/extraire.scm")
```

```
(load "d:/sihem/ref.scm")
(load "d:/sihem/addc.scm")
(load "d:/sihem/extraire.scm")
```

```
(define algo
  (lambda (y s)
    (if
      (> y 9)
      (let*
        (
          (alpha (number->string y))
          (titi (display "alpha = "))
          (toto (display alpha))
          (titi (display "-"))
          (c1 (string->number (substring (number->string y) 0 1)))
          (toto (display " c1 ="))
          (toto (display c1))
          (titi (display "-"))
          (c2 (string->number (substring (number->string y) 1 2)))
          (toto (display " c2 ="))
```

```

(toto (display c2))
(titi (display "-"))
(ct (addc (+ c1 c2)))
(toto (display " ct ="))
(toto (display ct))
(titi (display "-"))
(ss (if (= s 0) (+ ct 5) (- 10 ct)))
(toto (display " ss ="))
(toto (display ss))
)
(list-ref ref (- ss 1))
)
)))

```

(algo 77 1)

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Project:Modélisation d'un système de signification:  
 Le cas du feng shui et de ses principes

Copyright: GRCAO, Université de Montréal, Canada

Author:

Date: 2002/05

Revision:

Made by: Sihem Neggaz

Fonction : Ref

Description: Principes feng shui à intégrer dans la pratique de ce dernier

Input:

Result: liste des caractéristiques de chaque principe

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

(defîne ref

```

(list
'("eau" (vector 0 0 153 255) 5 "carrière"); bleu et noir et 1
'("terre" (vector 255 153 0 255) 2 "relations") ;jaune-orange et 2
'("bois" (vector 0 102 51 255) 7 "familles-ancetres");vert et 3
'("bois" (vector 0 102 51 255) 8 "richesse et argent");vert et 4
'("terre" (vector 102 51 0 255) 9 "thai-chi-sante");ocre et 5

```

```
'("metal" (vector 204 204 0 255) 9 "bienfaiteur");blanc et or et 6
'("metal" (vector 204 204 0 255) 3 "creativite-enfants");blanc et or et 7
'("terre" (vector 102 51 0 255) 6 "connaissance");ocre et 8
'("feu" (vector 204 0 0 255) 6 "connaissance");rouge et 9
)
)
```

```
*****
*****
```

Project : Modélisation d'un système de signification:  
Le cas du feng shui et de ses principes

Copyright : GRCAO, Université de Montréal, Canada  
Author:  
Date: 2002/05  
Revision:  
Made by: Sihem Neggaz  
Fonction : murs  
Description : construction de quatre murs paramétrés.

Input:

Result:

```
*****
*****
```

```
(define murs
(lambda (long larg haut ep)
(let
(
(dlgx (+ ep (/ long 2))) ; demie longueur extérieure
(dlax (+ ep (/ larg 2))) ; demie largeur extérieure
)
(DLdif
(DLatt
(SDcolRGB (vector 255 27 80 255))
(GDppz_4x
(vector
(vector (- dlgx) 0 (- dlax) 1)
(vector dlgx 0 (- dlax) 1)
(vector (- dlgx) 0 dlax 1)
```

```

(vector (- dlgx) haut (- dlax) 1)
)))
(GDppz_4x
(vector
(vector (-(/ long 2)) 0 (-(/ larg 2)) 1)
(vector (/ long 2) 0 (-(/ larg 2)) 1)
(vector (-(/ long 2)) 0 (/ larg 2) 1)
(vector (-(/ long 2)) haut (-(/ larg 2)) 1)
)
))
)))

```

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Project : Modélisation d'un système de signification :  
 Le cas du feng shui et de ses principes

Copyright : GRCAO, Université de Montréal, Canada

Author:

Date: 2002/05

Revision:

Made by: Sihem Neggaz

Fonction : Ouverture

Description : fonction mettant en place l'ouverture de la porte

Input:

Result: liste de points de correspondant à l'ouverture de la porte

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

```

(define ouverture
(lambda (l h e)
(DLatt
(SDcolRGB (vector 255 140 0 255 ))
(GDppp010
(vector e 1)
(vector l 1)
(vector h 1))
)
))

```

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

Project : Modélisation d'un système de signification :  
Le cas du feng shui et de ses principes

Copyright : GRCAO, Université de Montréal, Canada

Author:

Date: 2002/06

Revision:

Made by: Sihem Neggaz

Fonction : PI pièce

Description : saisie d'une date de naissance (ex: 1974), d'un genre féminin ou masculin, d'Une longueur, largeur, hauteur pour la pièce, et d'une position entre 1 et 4 pour la porte d'entrée.

Input:

Result: listes des principes et de leurs caractéristiques

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

(PIloadr "piece1.scm")

(PIloadr "algo.scm")

(PIloadr "axes.scm")

(define PIpiece1

(lambda ()

(begin

(PIreset) ; On initialise les parametres avec  
les valeurs par defaut

On se met en perspective

(PIsobs '#(10 150 35 1)) ; Position de l'observateur

(PIstarget '#(10 5 20 1)) ; Point de visee

(PIsbox '#(40 30))

(PIswin '#(640 480)) ; Taille de la fenetre a l'ecran

(PIswincol '#(0 0 0 255)); Couleur de fond de la fenetre

Ajout de 3 lumieres

(PIalight '#(-1 3 1 0) 0.4))

(PIalight '#(2 3 1 0) 0.3))

(Pialight '#(#(1 3 5 0) 0.2))

Affichage de l'objet

(PIdraw

(DLuni

(axes)

(piece

(algo

66 ; année de naissance

0 ; sexe 0: féminin; 1: masculin

)

100 ; longueur de la pièce

50 ; largeur de la pièce

50 ; hauteur de la pièce

5 ; épaisseur des parois

30 ; largeur de l'ouverture

30 ; hauteur de l'ouverture

1 ; position de la porte (chiffre entre 1 et 4)

)))

)

)

)

Initialisation des paramètres de projection et affichage

(Pipiece1)

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

Project : Modélisation d'un système de signification :

Le cas du feng shui et de ses principes

Copyright: GRCAO, Université de Montréal, Canada

Author:

Date: 2002/05

Revision:

Made by: Sihem Neggaz

Fonction : piece

Description : Construction de la pièce avec la translation des quatre portes sur les quatre parois

Input:

Result: Une pièce avec de quatre murs avec une porte.

```
*****
*****
```

```
(Ploadr "d:/sihem/algo.scm")
(Ploadr "d:/sihem/axes.scm")
(Ploadr "d:/sihem/murs.scm")
(Ploadr "d:/sihem/ouverture.scm")
(Ploadr "d:/sihem/zone.scm")

(define piece
  (lambda (fs lo la ha ep lp hp po)
    (let*
      (
        (coul (cadr fs))
        (orie (caddr fs))
        (mat
          (cond
            ((= po 1)(list 2 1 8 3 9 7 4 5 6))
            ((= po 2)(list 8 7 6 1 9 5 2 3 4))
            ((= po 3)(list 6 5 4 7 9 3 8 1 2))
            (else (list 4 3 2 5 9 1 6 7 8))
          )
        )
        (pos (- 9 (length (member orie mat))))
      )
    (DLuni
      (zone lo la 1 pos coul)
      (DLdif
        (murs lo la ha ep)
        (DLatt
          (SDmatrep
            (cond
              ((= po 1) (SGmatr1 (vector 0 0 (/ la 2) 1)))
              ((= po 3) (SGmatr1 (vector 0 0 (- (/ la 2)) 1)))
              ((= po 2) (SGmatmul
                (SGmatr1 (vector (/ lo 4) 0 la 1))
                (SGmatrot (vector (SGcst_pi) 2)
                  (vector 0 (/ la 2) 0 1)
                  (vector 0 ha 0 1)))
                (SGmatr1 (vector (/ lo 2) 0 0 1)))
              ((= po 4)
                (SGmatr1 (vector 0 0 0 1)))
            )
          )
        )
      )
    )
  )
)
```

```

(SGmat010 (vector (SGcst_pi) -2)))
(SGmatr1 (vector (/ lo 2) 0 0 1)))
(ouverture lp hp (* ep 2))
)
)
)
)
))

```

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

Project : Modélisation d'un système de signification :  
 Le cas du feng shui et de ses principes

Copyright : GRCAO, Université de Montréal, Canada

Author:

Date: 2002/05

Revision:

Made by: Sihem Neggaz

Fonction : Zone

Description : Construction des 9 carreaux de la grille feng shui

Input:

Result: Un carreau de la grille Lo shu

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

```

(define zone
  (lambda (lo la ep po cl)
    (let*
      (
        ; initialisation des modules
        (mx (/ lo 3))
        (mz (/ la 3))
        (xa1 (- mx)) ; initialisation des coordonnées des zones
        (xa2 0)
        (xa3 mx)
        (za1 (- mz))
        (za2 za1)
        (za3 za1)
        (xb1 xa1)
        (xb2 xa2)

```

```

(xb3 xa3)
(zb1 0)
(zb2 zb1)
(zb3 zb1)
(xc1 xa1)
(xc2 xa2)
(xc3 xa3)
(zc1 mz)
(zc2 zc1)
(zc3 zc1)

                                géométrie du carreau
(unite (GDppp010 (vector mz 1) (vector mx 1) (vector ep 1)))
(lzones                                ; listes des carreaux réparties
(list
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xa1 0 za1 1))) unite)
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xa2 0 za2 1))) unite)
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xa3 0 za3 1))) unite)
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xb1 0 zb1 1))) unite)
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xb2 0 zb2 1))) unite)
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xb3 0 zb3 1))) unite)
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xc1 0 zc1 1))) unite)
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xc2 0 zc2 1))) unite)
(DLatt
(SDmatrep (SGmattrl (vector xc3 0 zc3 1))) unite)
))
(zoneX (list-ref lzones po)) ; repérage de la zone concernée
                                par la date de naissance
(zones (extraire lzones zoneX)) ; liste des zones sans la zone
                                concernée par cette date
)
(DLuni
(apply DLuni zones)
(DLatt (SDcolRGB (eval cl)) zoneX)
)
) ))

```