

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



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

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

**Option : « Architecture, formes, ambiances et développement durable »**

**CONFORMATION ARCHITECTURALE ET  
ORIENTATION SPATIALE DANS LES GRANDS  
EQUIPEMENTS**

Présenté par :  
**BENZIOUCHE Wiam.**

Soutenu publiquement le 15-12-2014

**Devant le jury composé de :**

<b>Pr. FARHI Abdallah</b>	Professeur	Président	Université de Biskra
<b>Pr. MAZOUZ Saïd</b>	Professeur	Rapporteur	Université de Biskra
<b>Dr. BADA Yassine</b>	Maitre de Conférences 'A'	Examineur	Université de Biskra
<b>Dr. CHERIF Foudil</b>	Maitre de Conférences 'A'	Examineur	Université de Biskra

*A mes Parents*

*A mes Sœurs et mes Frères*

*A mon mari et ma Belle-famille*

*A tous ceux qui me sont chers...*

## ***Remerciements :***

*De prime à bord, je tiens à remercier le bon Dieu de m'avoir permis l'accès à ce stade.*

Que les personnes qui m'ont conseillée, orientée ma réflexion et contribué à l'aboutissement de ce travail, trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et de ma gratitude :

- ☺ Mon directeur de recherche, le professeur MAZOUZ Saïd sans qui ce travail de recherche sur l'orientation spatiale dans les grands équipements n'aurait pas vu le jour. Monsieur, je vous remercie pour avoir accepté de diriger ce travail avec une remarquable attention, et pour m'avoir guidée dans ma recherche.
- ☺ Je remercie vivement monsieur le professeur FARHI Abdallah qui a aimablement accepté de présider le jury de mon travail de recherche.
- ☺ Mes chaleureux remerciements aux Docteurs : BADA Yassine et CHERIF Foudil d'avoir accepté, à leur tour, d'examiner le travail de recherche du présent mémoire. J'espère que leurs remarques, critiques, orientations et conseils me seront utiles pour une continuité dans le processus de recherche.
- ☺ A toute l'équipe pédagogique qui a participé à ma formation de graduation et de post-graduation, également pour tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin lors de l'élaboration de ce travail.
- ☺ Je tiens, également, à remercier toute ma famille : mes frères « Reda et Amir » et mes sœurs « Faiza et Nawal » ainsi que ma belle famille et mon mari, pour leur présence, amour et toutes leurs concessions.
- ☺ A mes compagnons de ce magistère pour avoir contribué à rendre cette formation une expérience riche et intéressante.

☺ *Wiam.*

## Résumé :

L'orientation spatiale est une notion qui a toujours suscité un intérêt particulier pour les chefs de projets, les planificateurs de l'espace, les cognitivistes ainsi que les architectes. Depuis que le concept a été initié par Kevin Lynch (1960), il y a eu un développement considérable de théories et de principes visant à soutenir la conception de meilleurs systèmes d'orientation. Toutefois, en dépit de tout ce développement, les utilisateurs d'environnements complexes continuent à se perdre. Ainsi, il semble nécessaire de trouver une solution satisfaisante pour traiter ces problèmes dans ce type d'environnement.

Le présent mémoire pose la question du rapport entre la conformation architecturale des grands équipements et l'orientation spatiale de leurs utilisateurs. La recherche bibliographique nous a révélé un ensemble de défaillances, ce constat nous a conduit à vouloir comprendre pourquoi ces difficultés d'orientation sont observées au niveau de ce type d'équipements. Pour répondre à cette question, l'hypothèse émise postule qu'il y a une relation entre la conformation architecturale et l'orientation spatiale.

L'architecture des bâtiments peut produire un ensemble de problèmes en matière d'orientation, et auxquels les usagers devraient faire face en s'y adaptant, mais en même temps elle est un système de support d'orientation du fait qu'elle contient les informations nécessaires pour résoudre le problème. La proposition est que les différents niveaux de désorientation dans les grands équipements sont des réponses à différentes propriétés de l'espace.

Pour mener à bien notre tâche, la méthodologie d'approche qui nous semble la plus idoine se base sur deux outils méthodologiques :

- l'analyse spatiale : elle permet d'extraire les différents éléments architecturaux et les caractéristiques configurationnelles qui peuvent affecter l'orientation spatiale dans les centres commerciaux. Cette analyse est effectuée en utilisant le logiciel Depthmap ; un logiciel développé sur les bases de la théorie de la syntaxe spatiale.

- l'enquête : C'est une partie très essentielle dans notre travail, qui nous a permis de mieux étudier les itinéraires les plus choisis dans notre cas d'études et leur relation avec les différentes caractéristiques architecturales de l'espace étudié.

Le corpus d'étude est constitué de deux grands centres commerciaux situés dans la wilaya d'Alger : « BAB EZZOUAR » et « EL-QODS » à CHERAGA.

**Mots-clés :** orientation spatiale, conformation architecturale, wayfinding, accessibilité, visibilité, grands équipements, space syntaxe.



**Abstract:**

Spatial orientation is a concept which always aroused a particular interest for the project managers, the planners of space, the cognitivists as well as the architects. Since the concept was initiated by Kevin Lynch (1960), there were a considerable development of theories and principles aiming to supporting the design of better orientation systems. However, in spite of all this development, the users of complex environments continue to be lost. Thus, it seems necessary to find a satisfactory solution to deal with these problems in this type of environment.

The present dissertation raises the question of the relationship between the architectural conformation of the large equipment and the space orientation of their users. The bibliographic search, revealed us a whole of failures, this report led us to want to understand why these difficulties of orientation are observed on this type of equipment. To answer this question, the put forth assumption postulates that there is a relation between architectural conformation and the spatial orientation.

The architecture of the buildings can produce a whole of problems as regards orientation, and to which users should face while adapting to it, but at the same time it is a system of support of orientation owing to the fact that it contains the necessary information to solve the problem. The proposal is that the various levels of confusion in the large equipment are answers to various properties of space.

To conclude our task, the methodology of approach which seems to us most suitable bases on two methodological tools:

- Space analysis: it makes it possible to extract the various architectural elements and the configurational characteristics which can affect the space orientation in the shopping malls. This analysis is carried out by using the Depthmap software; software developed on the basis of theory of space syntax.
- The investigation: It is a very essential part in our work, which has enabled to us to better study the patterns of movement in our case of studies and their relationship to the various architectural characteristics of studied space.

The corpus of study consists of two great shopping malls located in the city of Algiers: “BAB EZZOUAR” and “EL-QODS” in CHERAGA.

**Keywords:** space orientation, architectural conformation, wayfinding, accessibility, visibility, large equipment, space syntax.

## الملخص:

يعتبر التوجيه الفضائي من المفاهيم التي لطالما حازت على اهتمام خاص في أوساط : مسؤولي المشاريع مخططي المجالات وكذلك المهندسين المعماريين. منذ أن استخدم هذا المفهوم لأول مرة من قبل Kevin Lynch (1960) تم تطوير العديد من النظريات والمبادئ التي تهدف الى تحسين أنظمة التوجيه المعماري والعمراني.

رغم هذا التطور الحاصل مازال مستعملي المجالات المعقدة يجدون صعوبة في إيجاد مساراتهم. لذلك تتجلى أهمية إيجاد حلول مرضية لمعالجة مثل هذه المشاكل.

من خلال هذا البحث نطرح إشكالية العلاقة بين التشكيل المعماري للتجهيزات الكبرى والتوجه الفضائي لمستعملها. البحث المكتبي كشف لنا عن مجموعة من النقائص، الشيء الذي دفعنا لمحاولة فهم سبب صعوبات التوجه في مثل هذه التجهيزات.

الفرضية المطروحة للإجابة على هذه الإشكالية تقترح وجود علاقة بين التشكيل المعماري والتوجه الفضائي. هندسة البنايات يمكن أن ينتج عنها مجموعة من المشاكل فيما يتعلق بالتوجه والتي يجد مستعملي المجال أنفسهم في مواجهتها محاولين التكيف معها. في نفس الوقت يمكن لها أن تكون دعامة للتوجيه الفضائي نظرا لما تحتويه من معلومات تساهم في حل هذا النوع من المشاكل.

لتحقيق هذا الهدف، منهج المقاربة الأكثر ملاءمة لهذا البحث، يركز على أداتين منهجيتين:

- التحليل الفضائي: الذي يسمح لنا باستخراج مختلف العناصر المعمارية والخصائص التشكيلية التي يمكن أن تؤثر على التوجه الفضائي داخل المراكز التجارية. هذا التحليل تم تنفيذه باستعمال برنامج Depthmap المطور على أسس ومبادئ نظريه تركيب البنية الفضائية (Space syntax)
- التحقيق: والذي يعتبر جزء مهم من عملنا حيث يسمح لنا بدراسة نماذج التحرك داخل نطاق الدراسة وتحديد علاقاتهم بمختلف الخصائص المعمارية.

مركزان تجاريين يقعان في مدينة الجزائر العاصمة "باب الزوار" و "القدس" تم اعتمادهما كنماذج حالة دراسة لهذا البحث.

**الكلمات المفتاحية:** التوجيه الفضائي، التشكيل المعماري، Wayfinding، التجهيزات الكبرى، نظرية تركيب البنية الفضائية Space syntax

Dédicace .....	I
Remerciements.....	II
Résumés .....	III
Table des matières .....	V
Liste des figures .....	XIII
Liste des tableaux .....	XXI

## INTRODUCTION GENERALE

Introduction .....	1
I. Problématique .....	3
II. Hypothèse .....	4
III. Les objectifs .....	5
IV. Structure du travail .....	5

### ❖ 1<sup>ère</sup> PARTIE

## PARTIE THEORIQUE

### CHAPITRE I :

### INTRODUCTION A L'ORIENTATION SPATIALE

Introduction .....	9
I.1 Définition du concept « orientation spatiale » .....	10
I.2 Types de comportement d'orientation spatiale .....	11
I.3 Impact d'un pauvre système d'orientation .....	12
<i>I.3.1 Stress et ressentiment des visiteurs .....</i>	<i>12</i>
<i>I.3.2 Perte de temps et de carburant .....</i>	<i>13</i>
<i>I.3.3 Inaccessibilité pour les gens et difficulté de fuir en cas d'urgence .....</i>	<i>13</i>
I.4 Les concepts reliés à l'orientation spatiale .....	13
I.4.1 L'échelle de l'environnement .....	13
I.4.2 La connaissance environnementale .....	16
I.4.2.1 La connaissance des points de repère .....	17
I.4.2.2 La connaissance des itinéraires .....	18
I.4.2.3 La connaissance de la configuration : .....	19
I.4.2.4 Séquences de développement des connaissances spatiales .....	20
I.4.2.5. Synthèse.....	21
I.4.3 La perception.....	22
I.4.3.1 La perception visuelle .....	23
I.4.3.2 Processus de perception visuelle des indications environnementales: .....	24
I.4.4 La cognition.....	27
I.4.4.1 La carte cognitive .....	28

<b>I.5 Les facteurs qui affectent l'orientation spatiale</b> .....	<b>31</b>
<i>I.5.1 Les facteurs personnels</i> .....	<b>32</b>
<b>I.5.1.1</b> La familiarité avec l'environnement (l'expérience) .....	<b>32</b>
<b>I.5.1.2</b> Le sexe .....	<b>33</b>
<b>I.5.1.3</b> L'âge .....	<b>34</b>
<i>I.5.2 Les facteurs environnementaux</i> .....	<b>34</b>
<i>I.5.3 Les facteurs liés à l'information</i> .....	<b>35</b>
<b>I.6 Les stratégies d'orientation spatiale</b> .....	<b>35</b>
<b>I.7 Processus d'orientation spatiale</b> .....	<b>37</b>
<b>I.8 Types de recherches dans le domaine de l'orientation spatiale</b> .....	<b>40</b>
<i>I.8.1 La recherche sur la performance d'orientation</i> .....	<b>40</b>
<i>I.8.2 La recherche sur les compétences d'orientation</i> .....	<b>41</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>41</b>

## CHAPITRE II :

### LA CONFORMATION ARCHITECTURALE

<b>Introduction</b> .....	<b>44</b>
<b>II.1 Qu'est ce qu'une conformation architecturale ?</b> .....	<b>45</b>
<b>II.2 Formes géométriques de bases</b> .....	<b>46</b>
<i>II.2.1 Les formes géométriques de bases bidimensionnelles</i> .....	<b>47</b>
<i>II.2.2 Les formes géométriques de bases tridimensionnelles</i> .....	<b>49</b>
<b>II.3 Formes et transformations</b> .....	<b>50</b>
<i>II.3.1 Transformations des formes bidimensionnelles</i> .....	<b>50</b>
<b>II.3.1.1</b> L'architecture additive/addition .....	<b>51</b>
<b>II.3.1.2</b> L'architecture soustractive/soustraction .....	<b>51</b>
<b>II.3.1.3</b> L'architecture divisive .....	<b>53</b>
<b>II.3.1.4</b> L'architecture multiplicative .....	<b>53</b>
<i>II.3.2 Transformation des formes tridimensionnelles</i> .....	<b>56</b>
<b>II.4 Forme et organisation spatiale</b> .....	<b>57</b>
<i>II.4.1 Les relations spatiales</i> .....	<b>58</b>
<b>II.4.1.1</b> Espace à l'intérieur d'un autre .....	<b>58</b>
<b>II.4.1.2</b> Les espaces enclenchés .....	<b>59</b>
<b>II.4.1.3</b> Les espaces adjacents .....	<b>59</b>
<b>II.4.1.4</b> Les espaces liés par un espace commun .....	<b>60</b>
<i>II.4.2 Les différentes formes d'organisation spatiale</i> .....	<b>62</b>
<b>II.4.2.1</b> Organisation spatiale centrée .....	<b>65</b>
<b>II.4.2.1.1</b> Forme .....	<b>65</b>
<b>II.4.2.1.2</b> Rapport forme centralisée/circulation .....	<b>66</b>
<b>II.4.2.2</b> Organisation spatiale linéaire .....	<b>67</b>

II.4.2.2.1	Forme .....	67
II.4.2.2.2	Rapport forme linéaire/circulation .....	68
II.4.2.3	Organisation spatiale radiale ou on peigne .....	69
II.4.2.3.1	Forme .....	69
II.4.2.3.2	Rapport forme radiale/circulation .....	70
II.4.2.4	Organisation spatiale groupée .....	71
II.4.2.4.1	Forme .....	71
II.4.2.4.2	Rapport forme groupée/circulation .....	72
II.4.2.5	Organisation spatiale tramée .....	73
II.4.2.5.1	Forme .....	73
II.4.2.5.2	Rapport forme tramée/circulation .....	74
II.4.2.6	Organisation spatiale libre .....	75
II.4.2.6.1	Forme .....	75
II.4.2.6.2	Rapport forme libre/circulation .....	77
<b>II.5</b>	<b>Formes et complexité.....</b>	<b>78</b>
II.5.1	<i>Les facteurs bidimensionnels.....</i>	<i>79</i>
II.5.2	<i>Les facteurs tridimensionnels .....</i>	<i>80</i>
<b>Conclusion</b>	<b>.....</b>	<b>81</b>

<p><b>CHAPITRE III :</b></p> <p><b>IMPACT DE L'ARCHITECTURE SUR L'ORIENTATION</b></p> <p><b>SPATIALE</b></p>
--

<b>Introduction</b>	<b>.....</b>	<b>82</b>
<b>III.1</b>	<b>Architecture et comportement.....</b>	<b>83</b>
<b>III.2</b>	<b>Architecture et orientation spatiale.....</b>	<b>85</b>
<b>III.3</b>	<b>Complexité et orientation spatiale.....</b>	<b>86</b>
III.3.1	<i>Le labyrinthe .....</i>	<i>87</i>
<b>III.4</b>	<b>Les indications visuelles.....</b>	<b>88</b>
III.4.1	<i>Les indications non-fixes.....</i>	<i>90</i>
III.4.2	<i>Les indications semi-fixes .....</i>	<i>90</i>
III.4.3	<i>Les indications fixes .....</i>	<i>90</i>
III.4.3.1	<i>L'indication architecturale globale.....</i>	<i>90</i>
III.4.3.2	<i>L'indication architecturale locale .....</i>	<i>91</i>
<b>III.5</b>	<b>Les facteurs environnementaux qui influencent l'orientation spatiale.....</b>	<b>92</b>
III.5.1	<i>Les facteurs liés à l'information .....</i>	<i>96</i>
III.5.1.1	<i>Le signage.....</i>	<i>96</i>
III.5.1.2	<i>Les couleurs.....</i>	<i>96</i>
III.5.2	<i>Les facteurs environnementaux.....</i>	<i>97</i>
III.5.2.1	<i>La forme extérieure du bâtiment .....</i>	<i>97</i>

III.5.2.2 La lisibilité architecturale et la complexité du plan.....	98
III.5.2.3 L'accès visuel .....	100
III.5.2.3.1 L'atrium .....	100
III.5.2.4 La différenciation architecturale .....	101
III.5.2.4.1 La différenciation verticale .....	102
III.5.2.4.2 La différenciation horizontale .....	104
III.5.2.5 Le système de circulation .....	106
III.5.2.5.1 Le type des éléments architecturaux présents dans le système de circulation .....	109
III.5.2.5.2 La distance entre les éléments architecturaux et l'individu .....	109
III.5.2.5.3 L'échelle des éléments architecturaux présents dans le système de circulation .....	110
<b>Conclusion .....</b>	<b>110</b>

<p><b>CHAPITRE IV :</b></p> <p><b>LES METHODES UTILISEES DANS L'ETUDE DE</b></p> <p><b>L'ORIENTATION SPATIALE ET LA SYNTAXE SPATIALE</b></p>
--

<b>Introduction .....</b>	<b>112</b>
<b>IV.1 Les méthodes d'études de l'orientation spatiale.....</b>	<b>113</b>
IV.1.1 <i>Les études aux laboratoires</i> .....	116
IV.1.2 <i>Les études sur terrain</i> .....	116
IV.1.2.1 L'observation.....	118
IV.1.2.1.1 La technique « Gate méthode » .....	118
IV.1.2.1.2 La technique « Static snapshots » .....	119
IV.1.2.1.3 La technique « people following ».....	121
IV.1.2.1.4 La technique « Directional splits » .....	122
IV.1.2.1.5 La technique « Movement traces » .....	123
IV.1.2.2 Le questionnaire.....	123
IV.1.2.3 L'esquisse de cartes mentales.....	124
IV.1.3 <i>Les études de simulation</i> .....	126
<b>IV.2 La syntaxe spatiale .....</b>	<b>127</b>
IV.2.1 <i>Qu'est-ce que la syntaxe spatiale ?</i> .....	127
IV.2.2 <i>Pourquoi étudier l'espace ?</i> .....	128
IV.2.3 <i>Qu'est-ce qu'une configuration ?</i> .....	129
IV.2.4 <i>La globalité et de localité dans la syntaxe spatiale</i> .....	133
IV.2.5 <i>Comment analyser et représenter l'espace dans syntaxe spatiale ?</i> .....	134
IV.2.6 <i>L'axialité et la convexité</i> .....	134
IV.2.7 <i>L'isovist</i> .....	136
IV.2.7.1 Mesure des propriétés d'isoviste .....	138
IV.2.8 <i>L'analyse multi agents</i> .....	141
IV.2.9 <i>Les mesures de la syntaxe spatiale</i> .....	141
IV.2.9.1 Les mesures du premier ordre.....	142

IV.2.9.1.1 La connectivité.....	142
IV.2.9.1.2 Le contrôle .....	143
IV.2.9.1.3 L'intégration .....	143
IV.2.9.1.4 Le choix .....	146
IV.2.9.1.5 L'entropie.....	146
IV.2.9.2 Les mesures du deuxième ordre .....	146
IV.2.9.2.1 L'intelligibilité .....	146
IV.2.9.2.2 La synergie.....	148
IV.2.9.2.3 L'interface.....	148
<b>IV.3 La syntaxe spatiale et l'orientation spatiale .....</b>	<b>148</b>
IV.3.1 L'étude Peponis, Zimring et Choi (1990) .....	149
IV.3.2 L'étude de Willham (1992) .....	151
IV.3.3 L'étude : L'étude de Haq (1999a).....	152
IV.3.4 Synthèse .....	153
<b>Conclusion .....</b>	<b>153</b>

❖ 2<sup>ème</sup> PARTIE

**PARTIE PRATIQUE**

<p><b>CHAPITRE V :</b></p> <p><b>PRESENTATION DES CAS D'ETUDE</b></p>
---

<b>Introduction .....</b>	<b>155</b>
<b>V.1 Présentation du centre commercial « BAB EZZOUAR ».....</b>	<b>157</b>
V.1.1 Situation, délimitation et accessibilité au centre .....	157
V.1.2 Analyse spatiale du centre .....	159
V.1.2.1 L'information architecturale .....	160
V.1.2.1.1 Forme et accessibilité .....	160
V.1.2.1.2 Organisation spatiale, accessibilité visuelle et circulation .....	162
V.1.2.2 L'information graphique .....	168
V.1.2.3 L'information verbale.....	170
V.1.3. Synthèse.....	171
<b>V.2 Présentation du centre commercial « EL-QODS ».....</b>	<b>172</b>
V.2.1 Situation, délimitation et accessibilité au centre .....	172
V.2.2 Analyse spatiale du centre .....	174
V.2.2.1 L'information architecturale .....	174
V.2.2.1.1 Forme et accessibilité .....	174
V.2.2.1.2 Organisation spatiale, accessibilité visuelle et circulation .....	176
V.2.3 l'information graphique.....	182
V.2.4 L'information verbale .....	182
V.2.3 Synthèse.....	183

Conclusion ..... 184

**CHAPITRE VI :**  
**PROCESSUS METHODOLOGIQUE ET MODELE CONCEPTUEL**

**Introduction** ..... 186

**VI.1 Le choix de la methode d’approche**..... 187

*VI.1.1 L’analyse spatiale*..... 188

**VI.1.1.1** La représentation basée sur l’accessibilité visuelle ..... 189

**VI.1.1.2** La représentation basée l’accessibilité physique ..... 191

**VI.1.1.2.1** L’analyse VGA ..... 195

**VI.1.1.2.2** L’analyse axiale ..... 195

**VI.1.1.2.3** L’analyse multi-agents..... 196

*VI.1.2 L’enquête* ..... 196

**VI.2.1** L’observation par la technique «people following » ..... 197

**VI.4** *La confrontation des résultats* ..... 202

**Conclusion** ..... 202

**CHAPITRE VII :**  
**INTERPRETATION DES RESULTATS DE L’ANALYSE**  
**SPATIALE (LA SIMULATION)**

**Introduction** ..... 204

**VII.1 Interprétation des résultats de l’analyse spatiale** ..... 205

*VII.1.1 La représentation basée sur l’accessibilité visuelle* ..... 205

**VII.1.1.1** L’analyse VGA ..... 205

**VII.1.1.1.1** Mesures de premier degré ..... 205

**VII.1.1.1.1.1** L’intégration ..... 205

**VII.1.1.1.1.2** La connectivité..... 207

**VII.1.1.1.1.3** Le contrôle ..... 209

**VII.1.1.1.1.4** Visual clustering coefficient..... 212

**VII.1.1.2** Mesures de deuxième degré ..... 213

**VII.1.1.2.1** L’intelligibilité visuelle ..... 213

*VII.1.2 La représentation basée sur l’accessibilité physique* ..... 214

**VII.1.2.1** L’analyse VGA ..... 215

**VII.1.2.1.1** Cas portes ouvertes..... 215

**VII.1.2.1.1.1** Mesures de premier degré..... 215

**VII.1.2.1.1.1.1** L’intégration ..... 215

**VII.1.2.1.1.1.2** La connectivité..... 218

**VII.1.2.1.1.1.3** Le contrôle ..... 222

**VII.1.2.1.1.1.4** Visual clustering coefficient..... 224



VII.1.2.1.1.1.5 Step depth.....	225
VII.1.2.1.1.2 Mesures de deuxième degré.....	229
VII.1.2.1.1.2.1 L'intelligibilité.....	229
VII.1.2.1.2 Cas portes fermées.....	232
VII.1.2.1.2.1 Mesures de premier degré.....	232
VII.1.2.1.2.1.1 L'intégration, la connectivité et le contrôle visuel.....	232
VII.1.2.1.2.2 Visual clustering coefficient et la step depth.....	236
VII.1.2.1.2.2 Mesures de deuxième degré.....	238
VII.1.2.1.2.2.1 L'intelligibilité.....	238
VII.1.2.1.3 Synthèse de l'analyse VGA.....	240
VII.1.2.2 L'analyse « All ligne analysis ».....	241
VII.1.2.2.1 Cas portes fermées.....	242
VII.1.2.2.1.1 Mesures de premier degré.....	242
VII.1.2.2.1.1.1 L'intégration et la connectivité.....	242
VII.1.2.2.1.1.2 Le contrôle.....	243
VII.1.2.2.1.2 Mesures de deuxième degré.....	244
VII.1.2.2.1.2.1 L'intelligibilité.....	244
VII.1.2.2.1.2 Synthèse de « All ligne analysis ».....	245
VII.1.2.2.3 L'analyse « Multi-agents ».....	246
VII.1.2.2.3.1 Cas portes ouvertes.....	246
VII.1.2.2.3.2 Cas portes fermées.....	249
VII.1.2.2.3.3 Synthèse de « Multi-agents ».....	251
Conclusion.....	252

<p><b>CHAPITRE VIII :</b></p> <p><b>INTERPRETATION DES RESULTATS DE L'ENQUETE ET</b></p> <p><b>CONFRONTATION DES RESULTATS</b></p>
--

Introduction.....	254
<b>VIII.1 Interprétation des résultats de l'enquête.....</b>	<b>255</b>
<i>VIII.1.1 Résultats d'observation du RDC.....</i>	<i>255</i>
VIII.1.1.1 Interprétation des résultats du premier jour d'observation « samedi ».....	255
VIII.1.1.2 Interprétation des résultats du deuxième jour d'observation « mardi ».....	259
<i>VIII.1.2 Résultats d'observation du premier étage.....</i>	<i>262</i>
VIII.1.2.1 Interprétation des résultats du premier jour d'observation « samedi ».....	262
VIII.1.2.2 Interprétation des résultats du premier jour d'observation « mardi ».....	265
<i>VIII.1.3 Synthèse.....</i>	<i>267</i>
<b>VIII.2 Confrontation des résultats de l'enquête avec ceux de l'analyse spatiale.....</b>	<b>268</b>
<i>VIII.2.1 Confrontation de l'observation des itinéraires avec les résultats du VGA.....</i>	<i>268</i>
<i>VIII.2.2 Confrontation de l'observation des itinéraires avec les résultats de l'All ligne analysis.....</i>	<i>274</i>
<i>VIII.2.3 Confrontation de l'observation des itinéraires avec les résultats de l'analyse multi-agents.....</i>	<i>278</i>

**Conclusion ..... 280**

**CONCLUSION GENERALE**

**Introduction ..... 282**

**I. La partie théorique ..... 282**

**II. La partie pratique ..... 289**

**III. Les principaux résultats de la recherche ..... 295**

**IV. Les difficultés rencontrées lors de la recherche ..... 301**

**V. Les limites de la recherche ..... 302**

**VI. Perspectives et futures recherches..... 303**

**Conclusion ..... 304**

## CHAPITRE I :

## INTRODUCTION A LA NOTION DE L'ORIENTATION SPATIALE

<b>Fig. I. 1 :</b> Les espaces perçus. ....	16
<b>Fig. I. 2 :</b> Type de connaissance spatiale .....	17
<b>Fig. I. 3 :</b> La connaissance des points de repère.....	18
<b>Fig. I. 4 :</b> La connaissance des itinéraires .....	19
<b>Fig. I. 5 :</b> La connaissance de la configuration .....	20
<b>Fig. I. 6 :</b> développement des connaissances. ....	21
<b>Fig. I. 7 :</b> La possession des trois connaissances conduit une orientation spatiale réussite .....	21
<b>Fig. I. 8 :</b> Les affordances .....	25
<b>Fig. I. 9 :</b> La lumière et la perception de l'environnement (Gibson, 1979). ....	26
<b>Fig. I. 10 :</b> Processus de perception visuelle des indices visuelle.....	27
<b>Fig. I. 11 :</b> Processus mental de la cognition .....	28
<b>Fig. I. 12 :</b> Illustration humoristique de la représentation mentale d'un trajet.....	29
<b>Fig. I. 13 :</b> Processus hiérarchisé de prise de décision.....	30
<b>Fig. I. 14 :</b> Fréquence de navigation/Familiarité.....	32
<b>Fig. I. 15:</b> Processus d'orientation spatiale .....	38
<b>Fig. I. 16 :</b> Diagramme de prise de décision wayfinding. ....	39
<b>Fig. I. 17 :</b> Processus d'évacuation. ....	40

## CHAPITRE II :

## LA CONFORMATION ARCHITECTURALE

<b>Fig. II. 1 :</b> Schéma représentant les différents concepts liés à la conformation architecturale .....	46
<b>Fig. II. 2 :</b> Eléments primaires de la forme .....	47
<b>Fig. II. 3 :</b> Les formes géométriques bidimensionnelles.....	47
<b>Fig. II. 4 :</b> Des exemples théoriques des types de bâtiment primaires.....	48
<b>Fig. II. 5 :</b> La leçon de la Rome : les volumes simples.....	49
<b>Fig. II. 6 :</b> Formes géométriques tridimensionnelles primaires de quelques bâtiments historiques.....	50
<b>Fig. II. 7 :</b> Les types d'addition.....	51
<b>Fig. II. 8 :</b> Palais de l'assemblée à Dacca, Bangladesh, 1962-1983, L.Kahn .....	51
<b>Fig. II. 9 :</b> Les types de soustraction.....	52
<b>Fig. II. 10 :</b> Palais d'assemblée à Chandigarh, inde, 1951-1954 (le Corbusier).....	52
<b>Fig. II. 11 :</b> Des exemples théoriques des types de bâtiment primaires.....	52
<b>Fig. II. 12 :</b> L'architecture divisive : groupe de maisons à cours, Mies, 1931 .....	53
<b>Fig. II. 13 :</b> L'Architecture multiplicative.. ..	53
<b>Fig. II. 14 :</b> Projet pour la petite Roquette, Ch. Portzamparc .....	54
<b>Fig. II. 15 :</b> Deux principes de formes .....	55
<b>Fig. II. 16 :</b> La forme achevée ou fermée. ....	55
<b>Fig. II. 17 :</b> Forme en évolution ou ouverte.....	56
<b>Fig. II. 18 :</b> Transformation dimensionnelle.....	56
<b>Fig. II. 19 :</b> Transformation par soustraction.....	57
<b>Fig. II. 20 :</b> Transformation par addition .....	57
<b>Fig. II. 21 :</b> Les relations spatiales.....	58
<b>Fig. II. 22 :</b> Espace à l'intérieur d'un autre espace .....	59

<b>Fig. II. 23 :</b> Les espaces enclenchés.....	<b>59</b>
<b>Fig. II. 24:</b> les espaces adjacents.....	<b>60</b>
<b>Fig. II. 25 :</b> les espaces liés par un espace commun. ....	<b>61</b>
<b>Fig. II. 26 :</b> Représentation schématique d'un bâtiment. ....	<b>61</b>
<b>Fig. II. 27 :</b> Représentation schématique des relations spatiales dans un bâtiment. ....	<b>62</b>
<b>Fig. II. 28 :</b> Type d'arrangement spatial .....	<b>63-64</b>
<b>Fig. II. 29 :</b> Les différents types d'organisation spatiale. ....	<b>65</b>
<b>Fig. II. 30:</b> Organisation centrée.....	<b>65</b>
<b>Fig. II .31 :</b> Forme de l'espace central .....	<b>65</b>
<b>Fig. II .32:</b> Hunting Lodge, Karl Friedrich Schinkel, 1822. ....	<b>66</b>
<b>Fig. II. 33:</b> ST. Costanza, Architect inconnu c.350 .....	<b>66</b>
<b>Fig. II. 34:</b> Musée de Guggenheim, New York City, 1943-59, Frank Lloyd Wright....	<b>66</b>
<b>Fig. II. 35:</b> Les conditions d'approche dans l'organisation centrée.....	<b>67</b>
<b>Fig. II. 36:</b> Types de liaisons entre les espaces dans l'organisation linéaire. ....	<b>67</b>
<b>Fig. II. 37:</b> Les deux types de l'organisation linéaire. ....	<b>68</b>
<b>Fig. II. 38:</b> Le corps de mouvement dans l'organisation linéaire. ....	<b>68</b>
<b>Fig. II. 39:</b> Deux exemples illustrant le premier type de l'organisation linéaire. ....	<b>69</b>
<b>Fig. II. 40:</b> Deux exemples illustrant le deuxième type de l'organisation linéaire.....	<b>69</b>
<b>Fig. II .41:</b> Organisation radiale.....	<b>70</b>
<b>Fig. II .42:</b> Forme de l'espace central et des bras linéaires.....	<b>70</b>
<b>Fig. II .43:</b> La circulation dans l'organisation radiale. ....	<b>71</b>
<b>Fig. II.44:</b> Organisation groupée.....	<b>72</b>
<b>Fig. II.45:</b> Convent for Dominican sisters, Louis I. Kahn, 1965-1958.....	<b>72</b>
<b>Fig. II.46:</b> Assemblage des espaces par la symétrie et un axe organisateur. ....	<b>73</b>
<b>Fig. II.47:</b> La circulation comme déterminant majeur dans l'organisation groupée. ....	<b>73</b>
<b>Fig. II.48:</b> La grille : Système d'axe générateur de la trame. . ....	<b>74</b>
<b>Fig. II.49:</b> La grille comme système d'axe générateur de la trame. ....	<b>74</b>
<b>Fig. II.50:</b> La triangulation comme système d'axe générateur de la trame. ....	<b>74</b>
<b>Fig. II .51:</b> La triangulation : Système d'axe générateur de la trame. ....	<b>75</b>
<b>Fig. II .52:</b> Organisation en plan libre. ....	<b>76</b>
<b>Fig. II .53:</b> Le Corbusier, Plan paralysé et plan libre.....	<b>77</b>
<b>Fig. II .54:</b> Organisation en plan libre, Le Corbusier, palais du gouverneur, plan niv.3, Chandigarh, 1953 .....	<b>78</b>

### CHAPITRE III :

#### IMPACT DE L'ARCHITECTURE SUR L'ORIENTATION SPATIALE

<b>Fig. III. 1:</b> Labyrinthe tracé sur un pilier à Pompéi.....	<b>88</b>
<b>Fig. III. 2:</b> Labyrinthe de Delos Revers d'une tablette d'argile de Pylos.....	<b>88</b>
<b>Fig. III. 3:</b> Les trois types d'indications visuelles. ....	<b>91</b>
<b>Fig. III. 4:</b> La couleur comme élément d'aide à l'orientation spatiale .....	<b>97</b>
<b>Fig. III.5:</b> L'atrium permet un meilleur accès visuel qui aide dans l'orientation spatiale .....	<b>101</b>
<b>Fig. III.6:</b> Les repères distinctifs .....	<b>102</b>
<b>Fig. III.7:</b> Les éléments qui accroissent la force des points de repère.....	<b>103</b>
<b>Fig. III.8:</b> Trottoir en béton avec un motif de brique (changement de matériau) met en place pour identifier l'emplacement d'un escalier.....	<b>104</b>
<b>Fig. III.9:</b> Un système de circulation lisible, musée de Guggenheim, New York City...	<b>106</b>
<b>Fig. III.10:</b> La clarté visuelle exprimée par la continuité de la voie.....	<b>108</b>
<b>Fig. III.11:</b> La clarté directionnelle des voies.....	<b>108</b>

<b>Fig. III.12:</b> Impression de progression et étalonnage de la voie.....	<b>109</b>
<b>Fig. III.11:</b> La distance entre l'élément architectural (porte) et l'individu.....	<b>110</b>
<b>Fig. III.12:</b> L'échelle des éléments architecturaux. ....	<b>110</b>

#### CHAPITRE IV :

### LES METHODES UTILISEES DANS L'ETUDE DE L'ORIENTATION SPATIALE ET LA SYNTAXE SPATIALE

<b>Fig. IV. 1 :</b> Plan d'action.....	<b>114</b>
<b>Fig. IV. 2 :</b> les différentes techniques d'enquête .....	<b>118</b>
<b>Fig. IV. 3 :</b> La ligne imaginaire tracée par l'observateur afin d'enregistrer le nombre de personnes qui la croisent.....	<b>119</b>
<b>Fig. IV. 4 :</b> Schéma expliquant un rond simple d'observation. ....	<b>121</b>
<b>Fig. IV. 5 :</b> Schéma montrant les différents itinéraires choisis par les individus dans une étude faite pour évaluer l'impacte de la configuration spatiale sur le mouvement des usagers dans l'aéroport de Charles de Gaulle à paris.....	<b>122</b>
<b>Fig. IV. 6 :</b> Les destinations possibles de la rue X sont : A, B, et C.....	<b>122</b>
<b>Fig. IV. 7 :</b> Schéma d'un exemple d'enregistrement des traces des individus par la technique 'movement traces' .....	<b>123</b>
<b>Fig. IV. 8 :</b> Exemples d'esquisses de cartes mentales.....	<b>125</b>
<b>Fig. IV. 9 :</b> Types de comportement dans l'espace.....	<b>129</b>
<b>Fig. IV. 10 :</b> La configuration spatiale.....	<b>130</b>
<b>Fig. IV. 11 :</b> Les différentes étapes de la transcription du système spatial en graphe. ..	<b>131</b>
<b>Fig. IV. 12 :</b> Relation de symétrie et de distributivité.....	<b>132</b>
<b>Fig. IV. 13 :</b> Relation de symétrie et de non-distributivité .....	<b>132</b>
<b>Fig. IV. 14 :</b> Relation d'asymétrie et de non-distributivité.....	<b>132</b>
<b>Fig. IV. 15 :</b> Les espaces a et b sont symétriques entre eux par rapport à c, mais dans une relation asymétrique avec les deux par rapport à c.....	<b>133</b>
<b>Fig. IV. 16 :</b> L'espace d est en relation de non-distributivité et d'asymétrie avec a et b, qui demeurent symétriques entre eux par rapport à d (ou à c). ....	<b>133</b>
<b>Fig. IV. 17 :</b> concept de convexité.....	<b>133</b>
<b>Fig. IV. 18 :</b> concept d'axialité. ....	<b>134</b>
<b>Fig. IV. 19 :</b> les cartes convexes et axiales .....	<b>135</b>
<b>Fig. IV. 20 :</b> Les types possibles de ligne axiale comme définies par Penn et al (1997) .....	<b>135</b>
<b>Fig. IV. 21 :</b> des isovists générés de différents points de vue dans un environnement..	<b>137</b>
<b>Fig. IV. 22 :</b> Représentation symbolique d'un isovist .....	<b>137</b>
<b>Fig. IV. 23 :</b> La génération de l'isoviste.....	<b>140</b>
<b>Fig. IV. 24 :</b> Carte configurationnelle de la VGA pour les valeurs d'intégration du centre commercial Bab Ezzouar.....	<b>140</b>
<b>Fig. IV. 25 :</b> L'analyse multi-agents du centre commercial Bab Ezzouar.....	<b>141</b>
<b>Fig. IV. 26 :</b> Les principales mesures de la syntaxe spatiale .....	<b>142</b>
<b>Fig. IV. 27 :</b> Des lignes axiales expliquant la valeur de contrôle. ....	<b>143</b>
<b>Fig. IV. 28:</b> La relation l'intégration et la profondeur .....	<b>144</b>
<b>Fig. IV. 29:</b> Calcul de la valeur d'intégration de l'espace 0 (extérieur).....	<b>145</b>
<b>Fig. IV. 30 :</b> Schéma illustrant le concept de l'intelligibilité.....	<b>147</b>
<b>Fig. IV. 31 :</b> Le diagramme de corrélation entre l'intégration et la connectivité .....	<b>147</b>

## CHAPITRE V :

### PRESENTATION DES CAS D'ETUDE

<b>Fig. V. 1:</b> Limites du projet.....	<b>157</b>
<b>Fig. V. 2:</b> Plan de situation du centre commercial BAB EZZOUAR et les différents équipements qui l'entourent .....	<b>158</b>
<b>Fig. V. 3:</b> Les voies mécaniques et piétonnes délimitant le centre. ....	<b>159</b>
<b>Fig. V. 4:</b> La forme générale du centre commercial et les différentes formes qui la composent.....	<b>160</b>
<b>Fig. V. 5:</b> Différentes vues sur les principales entrées du centre .....	<b>161</b>
<b>Fig. V. 6:</b> Schéma présentant les différentes entrées et sortie du centre commercial. ...	<b>162</b>
<b>Fig. V. 7:</b> Le système constructif du centre. ....	<b>162</b>
<b>Fig. V. 8:</b> L'organisation spatiale du centre sous forme d'une trame régulière.....	<b>163</b>
<b>Fig. V. 9:</b> Vue sur l'atrium au niveau du centre commercial Bab Ezzouar.....	<b>164</b>
<b>Fig. V. 10:</b> L'organisation des couloirs de circulation au niveau du R.D.C .....	<b>165</b>
<b>Fig. V. 11:</b> Des vues de différentes positions au niveau du R.D.C.....	<b>165</b>
<b>Fig. V. 12:</b> L'organisation des couloirs de circulation au niveau du premier étage. ....	<b>166</b>
<b>Fig. V. 13:</b> Des vues de différentes positions au niveau du premier étage .....	<b>166</b>
<b>Fig. V. 14:</b> L'organisation des couloirs de circulation au niveau du deuxième étage ...	<b>167</b>
<b>Fig. V. 15:</b> Des vues de différentes positions au niveau du deuxième étage .....	<b>167</b>
<b>Fig. V. 16:</b> Vue sur les boutiques du centre. ....	<b>168</b>
<b>Fig. V. 17:</b> Type d'information graphique fournie dans le centre commercial.....	<b>169</b>
<b>Fig. V. 18:</b> Vue sur la réception au niveau du centre.....	<b>170</b>
<b>Fig. V. 19:</b> Les caractéristiques architecturales et spatiale du centre commercial « BAB EZZOUAR ». ....	<b>171</b>
<b>Fig. V. 20:</b> Situation du centre commercial « El-Qods » .....	<b>172</b>
<b>Fig. V. 21:</b> Limites du projet .....	<b>173</b>
<b>Fig. V. 22:</b> Les voies mécaniques délimitant le centre .....	<b>173</b>
<b>Fig. V. 23:</b> La forme générale du centre commercial et les différentes formes qui la composent.....	<b>174</b>
<b>Fig. V. 24:</b> Différentes vues sur les principales entrées du centre .....	<b>174</b>
<b>Fig. V. 25:</b> Schéma présentant les différentes entrées et sorties du centre commercial	<b>176</b>
<b>Fig. V. 26:</b> Schéma présentant les différentes ailes du centre.....	<b>177</b>
<b>Fig. V. 27:</b> Des vues sur les escaliers situés au niveau des deux ailes composants le centre.....	<b>178</b>
<b>Fig. V. 28:</b> Des vues sur l'atrium et les escaliers .....	<b>179</b>
<b>Fig. V. 29:</b> L'organisation des couloirs de circulation au niveau du sous-sol .....	<b>180</b>
<b>Fig. V. 30:</b> Des vues de différentes positions au niveau du sous-sol .....	<b>180</b>
<b>Fig. V. 31:</b> L'organisation des couloirs de circulation au niveau RDC .....	<b>181</b>
<b>Fig. V. 32:</b> L'organisation des couloirs de circulation au niveau du premier étage.....	<b>181</b>
<b>Fig. V. 33:</b> Type d'information graphique fournie dans le centre commercial.....	<b>182</b>

## CHAPITRE VI :

### PROCESSUS METHODOLOGIQUE ET MODELE D'ANALYSE

<b>Fig. VI. 1:</b> Schéma expliquant les deux méthodes utilisées dans la recherche.....	<b>188</b>
<b>Fig. VI. 2:</b> Modélisation du plan de RDC du centre commercial BAB EZZOUAR : Modélisation basée sur l'accessibilité visuelle.....	<b>190</b>

<b>Fig. VI. 3:</b> Quelques vues sur différents espaces dans le centre commercial BAB EZZOUAR. ....	190
<b>Fig. VI. 4:</b> Modèle basé sur l'accessibilité physique prenant en compte l'espace de circulation excluant ainsi les autres espaces, centre commercial BAB EZZOUAR, plan du RDC, cas des portes fermées .....	191
<b>Fig. VI. 5:</b> Modèle basé sur l'accessibilité physique prenant en compte l'espace de circulation excluant ainsi les autres espaces, centre commercial EL-QODS, plan du sous-sol, cas des portes fermées. ....	192
<b>Fig. VI. 6:</b> Modèle basé sur l'accessibilité physique prenant en compte l'espace de circulation et les autres espaces composant le centre, centre commercial BAB EZZOUAR, plan du RDC, cas des portes ouvertes. ....	193
<b>Fig. VI. 7:</b> Modèle basé sur l'accessibilité physique prenant en compte l'espace de circulation et les autres espaces composant le centre, centre commercial BAB EZZOUAR, plan du sous-sol, cas des portes ouvertes.....	194
<b>Fig. VI. 8:</b> Modèle basé sur l'accessibilité physique prenant en compte l'espace de circulation et les autres espaces composant le centre, centre commercial EL-QODS, plan du sous-sol, cas des portes ouvertes et escalier éliminé .....	194
<b>Fig. VI. 9:</b> Schéma expliquant la démarche suivie pour observer les itinéraires des individus dans le centre commercial Bab Ezzouar .....	199
<b>Fig. VI. 10:</b> Types d'informations jointes aux plans d'observation.....	200
<b>Fig. VI. 11:</b> Schéma mentionnant la zone à observer et le point de départ au niveau du rez de chaussée.....	201
<b>Fig. VI. 12:</b> Schéma mentionnant la zone à observer et le point de départ au niveau du premier étage.....	201

## CHAPITRE VII :

### INTERPRETATION DES RESULTATS DE L'ANALYSE SPATIALE (LA SIMULATION)

<b>Fig. VII. 1:</b> Nuancier de couleur du logiciel Depthmap .....	205
<b>Fig. VII. 2:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR. ....	207
<b>Fig. VII. 3:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR .....	209
<b>Fig. VII. 4:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial BAB EZZOUAR .....	211
<b>Fig. VII. 5:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du centre commercial BAB EZZOUAR.....	212
<b>Fig. VII. 6:</b> Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA .....	214
<b>Fig. VII. 7:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes.....	216
<b>Fig. VII. 8:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes.....	217
<b>Fig. VII. 9:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes.....	218
<b>Fig. VII. 10:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes.....	219
<b>Fig. VII. 11:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier éliminé.....	221

<b>Fig. VII. 12:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier éliminé.....	221
<b>Fig. VII. 13:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes.....	222
<b>Fig. VII. 14:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes.....	223
<b>Fig. VII. 15:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes .....	224
<b>Fig. VII. 16:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes.....	225
<b>Fig. VII. 17:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes.....	226
<b>Fig. VII. 18:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes.....	226
<b>Fig. VII. 19:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier élimine.....	228
<b>Fig. VII. 20:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier éliminé.....	228
<b>Fig. VII. 21:</b> Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial BAB EZZOAUAR à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes .....	229
<b>Fig. VII. 22:</b> Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial EL-QODS à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes et escalier non éliminé .....	231
<b>Fig. VII. 23:</b> Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial EL-QODS à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes et escalier éliminé .....	231
<b>Fig. VII. 24:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration et connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées.....	233
<b>Fig. VII. 25:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées.....	233
<b>Fig. VII. 26:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration et de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées .....	235
<b>Fig. VII. 27:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées.....	235
<b>Fig. VII. 28:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient et la step depth du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées.....	236
<b>Fig. VII. 29:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient et la step depth du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées.....	237
<b>Fig. VII. 30:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de l'intelligibilité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées.....	238
<b>Fig. VII. 31:</b> Résultats de la VGA pour les valeurs de l'intelligibilité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées.....	239
<b>Fig. VII. 32:</b> Résultats d'All ligne analysis pour les valeurs de l'intégration et la connectivité visuelle du centre commercial « BAB EZZOUAR », cas : portes fermées .....	243
<b>Fig. VII. 33:</b> Résultats d'All ligne analysis pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial « BAB EZZOUAR », cas : portes fermées.....	244
<b>Fig. VII. 34:</b> Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial BAB EZZOAUAR à partir de l'analyse All ligne analysis. Cas portes fermées .....	245
<b>Fig. VII. 35:</b> Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes.....	247



<b>Fig. VII. 36:</b> Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EL-QODS, cas : portes ouvertes .....	<b>248</b>
<b>Fig. VII. 37:</b> Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées.....	<b>250</b>
<b>Fig. VII. 38:</b> Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées.....	<b>251</b>

## CHAPITRE VIII :

### INTERPRETATION DES RESULTATS DE L'ENQUETE ET CONFRONTATION DES RESULTATS

<b>Fig. VIII. 1:</b> Schéma de l'observation des itinéraires au niveau du RDC pour la première journée d'observation « samedi ».....	<b>257</b>
<b>Fig. VIII. 2:</b> Les schémas de l'observation de la première journée ouvrable « Samedi » pour le rez-de-chaussée .....	<b>258</b>
<b>Fig. VIII. 3:</b> Schéma de l'observation des itinéraires au niveau du RDC pour la deuxième journée d'observation « Mardi » .....	<b>260</b>
<b>Fig. VIII. 4:</b> Les Schémas de l'observation de la deuxième journée d'observation « Mardi » pour le rez-de-chaussée.....	<b>261</b>
<b>Fig. VIII. 5:</b> Schéma de l'observation des itinéraires au niveau du premier étage pour la première journée d'observation « Samedi ».....	<b>263</b>
<b>Fig. VIII. 6:</b> Les schémas de l'observation de la première journée d'observation « Mardi » pour le premier étage .....	<b>264</b>
<b>Fig. VIII. 7:</b> Schéma de l'observation des itinéraires au niveau du premier étage pour la deuxième journée d'observation « Mardi ».....	<b>265</b>
<b>Fig. VIII. 8:</b> Les schémas de l'observation de la deuxième journée d'observation « Mardi » pour le premier étage .....	<b>266</b>
<b>Fig. VIII. 9:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de la VGA pour le RDC. Premier jour d'observation « Samedi » .....	<b>270</b>
<b>Fig. VIII. 10:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de la VGA pour le RDC. Premier jour d'observation « Samedi » .....	<b>270</b>
<b>Fig. VIII. 11:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de la VGA pour le RDC. Deuxième jour d'observation « Mardi ».....	<b>271</b>
<b>Fig. VIII. 12:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de la VGA pour le RDC. Deuxième jour d'observation « Mardi ».....	<b>271</b>
<b>Fig. VIII. 13:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de la VGA pour le premier étage. Premier jour d'observation « Samedi ».....	<b>272</b>
<b>Fig. VIII. 14:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de la VGA pour le premier étage. Premier jour d'observation « Samedi ».....	<b>272</b>
<b>Fig. VIII. 15:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de la VGA pour le premier étage. Deuxième jour d'observation « Mardi ».....	<b>273</b>
<b>Fig. VIII. 16:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de la VGA pour le premier étage. Deuxième jour d'observation « Mardi ».....	<b>273</b>
<b>Fig. VIII. 17:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de l'All ligne analysis pour le RDC. Premier jour d'observation « Samedi » .....	<b>275</b>
<b>Fig. VIII. 18:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de l'All ligne analysis pour le RDC. Premier jour d'observation « Samedi » .....	<b>275</b>
<b>Fig. VIII. 19:</b> Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de l'All ligne analysis pour le RDC. Deuxième jour d'observation « Mardi ».....	<b>276</b>

**Fig. VIII. 20:** Confrontation du schéma de l’observation aux valeurs de connectivité de l’All ligne analysis pour le RDC. Deuxième jour d’observation « Mardi »..... **276**

**Fig. VIII. 21:** Confrontation du schéma de l’observation aux valeurs d’intégration de l’All ligne analysis pour le premier étage. Premier jour d’observation « Samedi ».. **277**

**Fig. VIII. 22:** Confrontation du schéma de l’observation aux valeurs d’intégration de l’All ligne analysis pour le premier étage. Deuxième jour d’observation « Mardi » **278**

**Fig. VIII. 23:** Confrontation du schéma de l’observation aux résultats de l’analyse multi-agents pour le RDC..... **279**

**Fig. VIII. 24:** Confrontation du schéma de l’observation aux résultats de l’analyse multi-agents pour le premier étage ..... **279**

**CHAPITRE III :**

**IMPACT DE L'ARCHITECTURE SUR L'ORIENTATION SPATIALE**

**Tab.III. 1:** Les différentes propriétés de la forme architecturale et urbaine qui peuvent influencer l'orientation spatiale ..... **93-94**

**Tab.III. 2:** Tableau résumant les éléments environnementaux participant à la différenciation physique des environnements architecturaux ..... **105-106**

**CHAPITRE IV :**

**LES METHODES UTILISEES DANS L'ETUDE DE L'ORIENTATION SPATIALE  
ET LA SYNTAXE SPATIALE**

**Tab. IV. 1:** Exemple de tableau de comptage des personnes croisant les portes observées ..... **121**

**CHAPITRE V :**

**PRESENTATION DES CAS D'ETUDE**

**Tab. V. 1:** État d'affectation des projets situés dans le quartier d'affaire BAB EZZOUAR ..... **163**

# **INTRODUCTION GÉNÉRALE :**

## Introduction :

*« L'architecture est celle qui tient compte de « l'espace interne ». Sera belle celle dont l'espace interne nous attire, nous élève, nous subjugué spirituellement; sera laide celle dont « l'espace interne » nous fatigue ou nous repousse. »*

**Bruno Zevi, 1959.**

L'espace est l'une des catégories primaires de la culture humaine à la base de toute discussion architecturale, que ce soit dans le domaine du design architectural pratique ou dans la recherche architecturale (Otto Friedrich).

Le processus de design architectural, vu comme un processus itératif de résolution de problèmes, par la critique d'hypothèse de design jusqu'à l'obtention d'une solution acceptable (Simon 1969), accorde une place très importante à l'espace, élément fondamental de l'architecture. Concevoir d'une manière efficace l'espace architectural en prenant soin de la lisibilité, de l'esthétique et surtout de la fonctionnalité n'est pas une tâche facile à exécuter, c'est l'un des soucis et des défis du métier de l'architecte.

L'espace architectural a toujours été jugé à partir de la dimension visuelle, les architectes ont toujours pensé que l'expérience de l'architecture nécessite seulement la perception (dimension visuelle). Cependant, l'expérience de l'architecture nécessite également la dimension perceptive, mais aussi le mouvement et le déplacement de l'utilisateur dans l'espace. Comme le confirme Goethe :

*« On penserait que l'architecture en tant qu'art plastique s'adresse uniquement à l'œil. Au contraire, elle devait principalement s'adresser au sens de locomotion du corps humains. »* (Cité par Arnheim, 1977).

De ce fait, la qualité de l'espace architectural ne peut pas être limitée uniquement à l'esthétique visuelle et à la forme architecturale. Sa qualité réside dans la combinaison de ces éléments pour avoir un espace pratique qui permet aux usagers une meilleure utilisation de ce dernier. L'espace architectural est donc qualifié par l'action et le mouvement de l'utilisateur comme le confirme Bernard Tschumi :

*« Les espaces sont qualifiés par l'action autant que l'action est qualifiée par l'espace. L'un ne déclenche pas l'autre : il n'y a pas de relation de cause à effet, mais seulement une confrontation. »* Preamechai, 2006.

Depuis des siècles les architectes avaient pris conscience de l'importance du mouvement et de déplacement au sein de l'espace architectural. Plusieurs d'entre eux, ont essayé d'intégrer le mouvement des utilisateurs au sein de leur conception de projet. Bernard Tschumi, par exemple, applique le mouvement et l'action des usagers au centre de ces idées. Le Corbusier pendant plus de 40 ans a insisté sur l'idée du mouvement comme thème central dans la théorie de la conception architecturale à travers l'idée « *promenade architecturale* ». L'idée principale repose sur la direction du déplacement dans l'espace en tant que schéma d'organisation d'une expérience visuelle vécue dans le mouvement et se déroulant dans la durée, le scénario d'une promenade architecturale.

L'espace architectural est nécessairement complexe par le fait qu'il veut satisfaire les trois éléments de Vitruve : commodité, solidité, beauté (*Robert Venturi*). Le développement qu'ont subies nos sociétés et l'évolution surprenante des environnements architecturaux, liée à son tour, aux nouveaux éléments fonctionnels qui y sont rajoutés et qui deviennent de plus en plus complexes voire encombrants -en particulier l'espace architectural à moyenne et grande échelle- on eu pour conséquence de nombreux problèmes, compliqués et difficiles à résoudre. Comme confirmé par Robert Venturi dans son livre 'de l'ambiguïté en architecture' :

*« ...la complexité croissante des problèmes de fonctionnement qui nous sont posés : je parle bien entendu de ces programmes propres à notre époque que leurs dimensions rendent si complexes, tels que les laboratoires de recherche, les hôpitaux et surtout les énormes projets à l'échelle d'une ville ou d'une région ». (Venturi, 1976)*

Les chercheurs et concepteurs de l'espace se sont intéressés aux systèmes d'organisation de l'espace architectural, pouvant aider à mieux comprendre l'espace et à le rendre plus lisible. Cette situation nécessite une nouvelle façon de penser la conception de l'espace tout en essayant de l'adapter aux nouveaux besoins de la société contemporaine pour faciliter la compréhension et la connaissance des systèmes d'orientation et de navigation par l'utilisateur au sein de l'espace.

## I Problématique :

*« Tout objet architectural est un objet complexe  
répondant à de multiples exigences »*

**Alexander, 1964.**

Depuis toujours, l'homme cherche à apprivoiser son environnement et à essayer de le structurer pour pouvoir s'y orienter plus facilement, utilisant les ressources que la nature lui offre (Werner et long 2001). Aujourd'hui dans nos sociétés contemporaines plus complexes structurellement et socialement, il s'est bâti d'énormes équipements, se rivalisant quant au nombre de services offerts et aussi au nombre d'exigences auxquelles elles doivent répondre (Venturi confirme que l'architecture est nécessairement complexe et contradictoire par le fait même qu'elle veut satisfaire en même temps les trois éléments de Vitruve « commodité, solidité et beauté »).

Ces immenses équipements, qui répondaient à un engouement particulier à une époque, ont entraîné une lassitude des utilisateurs pour plusieurs raisons, nous en citons par exemple, la question de pouvoir s'y orienter facilement. Et qui n'a pas expérimenté le découragement et la lassitude de ne pas trouver l'endroit cherché (magasin dans un centre commercial, chambre de malade dans un hôpital etc....) ou tout simplement la sortie ?

L'expérience de se perdre est désagréable, frustrante et personne n'apprécie la beauté des lieux lorsqu'il rencontre des difficultés à s'orienter (Passini, 1996). Cette expérience, frustrante pour les utilisateurs des environnements complexes a un impact négatif sur la perception de l'espace et sur l'utilisation adéquate de ses divers services. Ce n'est donc pas sans raison que des efforts particuliers ont été déployés dans le but d'améliorer les marques indicatives pour s'orienter dans les centres commerciaux, les musées, ou les centres de santé (Passini, 1996).

L'orientation spatiale est une notion qui a toujours suscité un intérêt particulier pour les cognitivistes, architectes, chefs de projets, les planificateurs de l'espace. Depuis que le concept a été initié par Lynch (1960), Il y'a eu un développement considérable des théories et des principes de conception et des méthodologies visant à soutenir la conception de meilleurs systèmes d'orientation spatiale. Toutefois, en dépit de tout ce développement, les utilisateurs d'environnements complexes continuent de se perdre. Ainsi, il semble qu'il reste nécessaire de trouver une solution satisfaisante pour traiter ce problème dans ce type d'environnements.

A travers ces constats et d'après l'expérience d'utilisation de divers équipements. On a pu constater que ces grands espaces sont mal conçus et ils sont pareils à un labyrinthe à l'intérieur duquel il est difficile de s'orienter ou bien d'en sortir. Cette situation mène à poser le problème suivant :

***Pourquoi les grands équipements n'offrent pas la possibilité de s'orienter facilement ?***

Il en ressort de cette question une série d'interrogations :

- Quel sont les éléments architecturaux qui contribuent à l'amélioration de l'orientation spatiale dans ces équipements ?
- Comment peut-on concilier entre ces éléments et une orientation spatiale adéquate ?
- Comment peut-on parvenir à une conception qui prendrait l'orientation spatiale en compte comme un souci majeur et qui permettrait aux gens de s'orienter facilement ?

Ces questions servent de cibles qui nous permettront de comprendre la qualité architecturale de l'espace qui est, au-delà des descriptions physiques dans des plans, des sections et des élévations de bâtiment. Cette compréhension de l'espace permettra aux architectes de produire des enveloppes spatiales qui sont cohésifs et responsifs à l'utilisation et au mouvement.

## **I Hypothèse :**

Il existe plusieurs hypothèses mais l'hypothèse qui nous paraît la plus idoine par rapport au problème de recherche est la suivante:

***Il semble que la conformation architecturale est à l'origine de la désorientation spatiale des gens dans les grands équipements.***

Selon Passini, l'architecture et la configuration spatiale de l'espace est un système de support de l'orientation spatiale du fait qu'elle contient les informations nécessaires pour résoudre les problèmes de l'orientation (Passini 1992). La proposition cependant est que les différents niveaux de désorientation dans les grands équipements sont des réponses à différentes propriétés de l'espace.



## II Les objectifs :

L'objectif général de cette étude est d'explorer la relation entre la conformation architecturale et l'orientation spatiale, et aussi de générer des critères de conception d'orientation spatiale applicables à l'environnement architectural complexe. Les grands équipements regroupent plusieurs espaces, activités et aussi une population mixte (aveugles, les personnes âgées, les enfants, les nouveaux arrivants, les visiteurs étrangers, etc.). Ainsi, il est nécessaire de comprendre la façon dont la conformation architecturale d'un espace peut influencer la bonne conduite de l'orientation spatiale, de générer ces critères qui tiennent compte de toutes ces caractéristiques. En termes d'objectif cette étude aura pour but de:

- vérifier l'hypothèse soulignée ci-dessus.
- avoir un aperçu sur la relation existante entre la conformation architecturale et l'orientation spatiale.
- savoir quels sont les éléments architecturaux de la conception qui causent ces problèmes d'orientation.
- savoir aussi quels sont les changements dans l'environnement architectural qui sont susceptibles d'améliorer l'orientation spatiale dans les grands équipements.

## III Structure de travail :

*« De toute activité, il faut savoir ce que l'on peut en attendre, connaître les moyens d'atteindre son objectif et les ressources dont on dispose ».*

**Gandhi**

La présente étude essaie d'explorer la relation entre la conformation architecturale et l'orientation spatiale dans les grands équipements.

Pour mener bien à notre tâche, l'architecture de cette thématique est structurée selon deux grandes parties comme suit :

- **La première partie** : traite les aspects théoriques du sujet de la recherche. elle est basée sur une recherche bibliographique et un état de l'art des connaissances. Cette partie a pour rôle l'assemblage et la compréhension des bases théoriques relatives à la présente

recherche afin de l'orienter vers nos objectifs. Cette partie est portée donc sur une approche théorique, « analyse théorique et conceptuelle » englobant les définitions et les notions principales du thème choisi, dont : la notion de l'orientation spatiale, la conformation architecturale, la syntaxe spatiale et d'autres concepts importants pour notre travail. Cet axe est alors divisé en quatre chapitres :

- Le premier chapitre : Définira ce que nous entendons par l'orientation spatiale, le wayfinding, les concepts reliés à l'orientation, les stratégies et processus d'orientation. Le but de ce chapitre est d'établir un réseau d'idées qui nous permettra de mieux nous positionner par rapport à la question de recherche.
  - Le deuxième chapitre : ce deuxième chapitre est dédié à la notion de la conformation architecturale. le chapitre aborde les notions suivantes : la conformation architecturale, circulation et organisation spatiale, la complexité de la forme et d'autres éléments en forte relation avec la notion de conformation.
  - Le troisième chapitre : il présente un examen théorique concernant la relation entre l'orientation et la conformation architecturale. Donc ce chapitre est consacré à l'étude bibliographique approfondie sur les effets de la conformation architecturale sur l'orientation spatiale. Le but est d'établir un réseau des idées qui fournissent un plus grand fond théorique pour les hypothèses déterminées avant.
  - Le quatrième chapitre : ce chapitre est destiné à une recherche théorique approfondie sur les différentes méthodes et techniques utilisées pour étudier l'orientation spatiale dans les espaces architecturaux.
- **La deuxième partie**: Traite les aspects pratiques, c'est-à-dire ceux concernant la méthodologie d'approche, l'analyse des cas d'études, les résultats obtenus ainsi que la conclusion générale. Cette partie est divisée en quatre chapitres :
- Le cinquième chapitre : Dans ce chapitre nous présenterons les deux cas d'études choisis pour notre recherche. Le choix s'est porté sur les centres commerciaux comme exemple représentatifs des grands équipements.
  - Le sixième chapitre : le sixième chapitre présente la méthodologie adoptée pour notre recherche ainsi que le modèle d'analyse. Pour cela nous avons confronté deux outils méthodologiques :

- l'analyse spatiale : elle permet d'extraire les différents éléments architecturaux et les caractéristiques configurationnelles qui peuvent affecter l'orientation spatiale dans les centres commerciaux. Cette analyse a été effectuée en utilisant le logiciel Depthmap ; un logiciel développé sur la base de la théorie de la syntaxe spatiale.
  - l'enquête : C'est une partie très essentielle, qui nous a permis de mieux étudier les modèles de mouvement dans notre cas d'étude et leur relation avec les différentes caractéristiques architecturales de l'espace étudié.
- Le septième chapitre : ce chapitre présente les résultats et l'interprétation des résultats de l'analyse spatiale.
  - Le huitième chapitre : ce dernier chapitre présente l'interprétation des résultats les des enquêtes effectués au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR ainsi que la confrontation des résultats obtenus des deux méthodes utilisées.

Et enfin, une conclusion générale qui abordera une synthèse des différentes étapes de ce travail de recherche et les différents résultats obtenus dans la partie pratique.

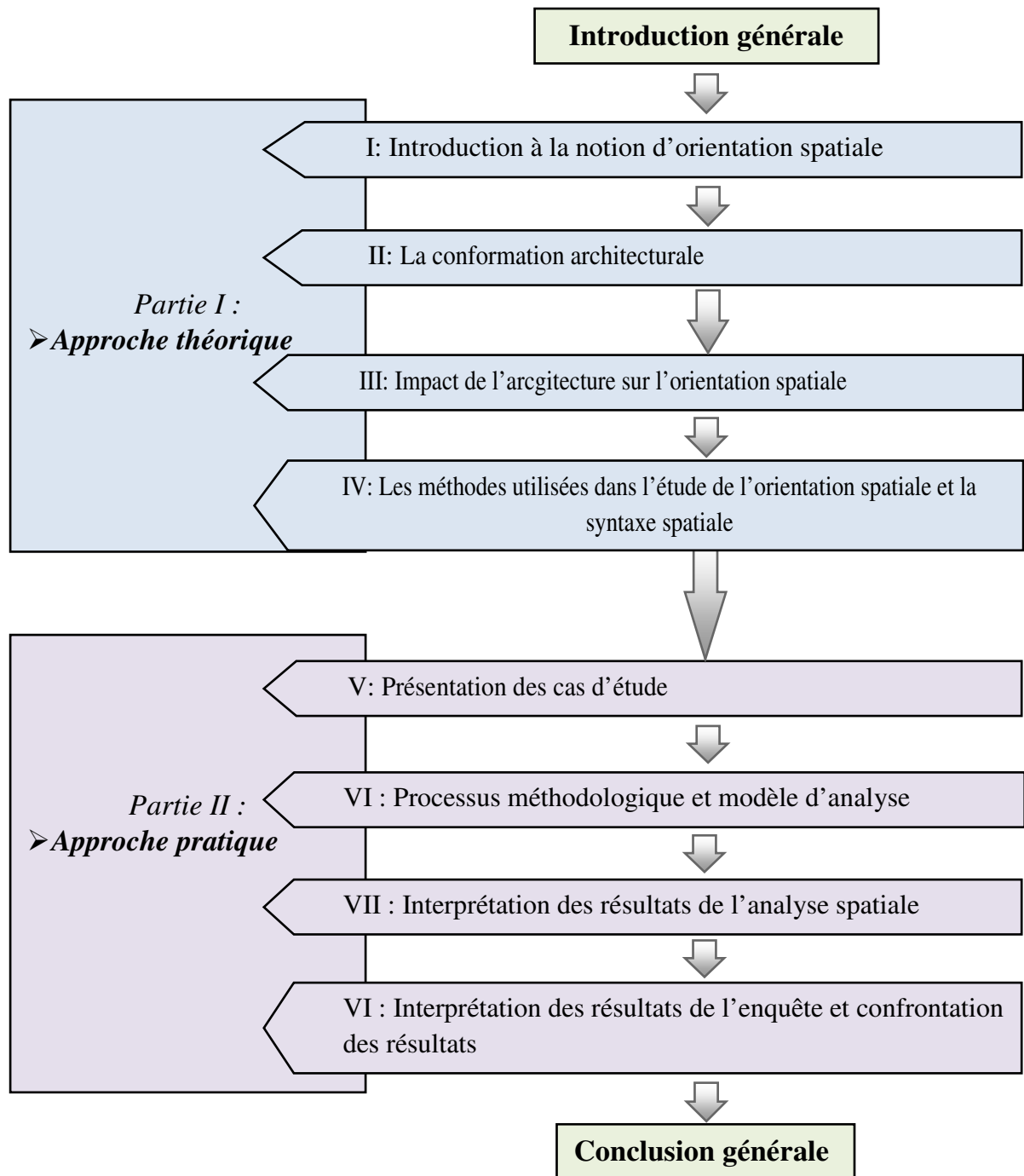


Figure 1 : Structure du mémoire.  
Source : Auteur.

**1<sup>ère</sup> PARTIE**

**PARTIE THEORIQUE**

---

---

# **C HAPITRE **I** :**

## **INTRODUCTION À L'ORIENTATION SPATIALE**

## **Introduction :**

La capacité de se déplacer dans un environnement, quel qu'il soit, est une capacité vitale pour l'homme, les moyens de se déplacer ont bien étendu évolué au cours des dernières années, mais que l'on essaie de trouver son chemin lors d'une ballade, que l'on se déplace à pied, en vélo, en voiture, nous utilisons nos capacités de localisation, d'orientation et de navigation dans l'espace.

Trouver son chemin dans une ville, un réseau de métro ou de bus, un complexe industriel, un centre commercial, un hôpital, etc. n'est pas trivial. Se déplacer et s'orienter d'une manière efficiente devient un enjeu très important pour les gens surtout que notre environnement se complexifie : les villes s'agrandissent, les immeubles de bureaux et les immeubles industriels deviennent très vastes.

Dans ce premier chapitre, l'accent sera mis sur une introduction à la notion d'orientation spatiale. Pour ce faire, le chapitre essaiera de mettre l'accent sur un ensemble de notions et concepts intimement reliés à l'orientation spatiale. L'architecture de ce chapitre commence par la définition du concept orientation spatiale, les concepts en liés et les différentes stratégies et processus d'orientation. Le but de ce chapitre est d'avoir un aperçu détaillé sur le concept d'orientation qui nous aidera par la suite à mieux se positionner par rapport à nos objectifs et buts.

## I.1 Définition du concept « orientation spatiale » :

L'idée du mouvement et de déplacement de l'être humain a été principale pour les architectes à travers l'histoire de l'architecture. Aujourd'hui avec le développement qu'ont subi les sociétés on assiste à l'apparition d'autres concepts reliés au mouvement et au déplacement tels que l'orientation spatiale, la navigation et le wayfinding.

L'orientation spatiale est définie fondamentalement comme une fonction du cerveau qui permet au sujet (l'être humain) de reconnaître sa position dans l'environnement (Encarta, 2007) et c'est également une capacité principale afin de l'explorer. Elle est une activité mentale très complexe qui fait appel à de diverses activités comme le souligne Huska-Chiroussel (2002)

*« L'orientation spatiale, chez l'être humain, correspond en fait à une grande variété d'activités. Contrairement à l'orientation spatiale animale, elle ne se limite pas à un déplacement physique vers un but mais elle fait référence à d'autres exercices comme pointer la direction d'un objet non visible, ou placer une ville sur une carte. » (Huska-Chiroussel, 2000).*

En naviguant un environnement, le sujet doit être conscient de sa position par rapport à son but et de la localisation des objets qu'il devrait éviter tout au long du chemin. En résumé, il doit maintenir son orientation pendant qu'il se déplace (Montello 2005). L'orientation spatiale se réfère donc aux capacités cognitives et comportementales de l'homme et de l'animal leur permettant de retrouver le chemin depuis un point d'origine vers une destination donnée (Prestosky et Roskos-ewolsen, 2000 ; Rovine et Weisman, 1989 ; Passini, 1984). Elle dépend de trois aspects généraux (Montello, 1991) :

- La perception de la structure de l'environnement.
- La connaissance stockée dans la mémoire.
- Le processus employé pour accéder à cette connaissance.

Pour certains auteurs, L'orientation spatiale est une partie intrinsèque de deux processus qui sont : la navigation et le wayfinding. Ces deux concepts sont définis dans différents domaines ; en psychologie, en géographie et dans la littérature de la syntaxe spatiale. Quelques auteurs considèrent le wayfinding comme une partie du processus de navigation « *wayfinding is the cognitive element of navigation. It involves the tactical and strategic*



*parts that guide movement...wayfinding and motion are intimately tied together in a complex negotiation that is navigation.* » (Darken et Peterson, 2002 (p.494)), tandis que pour d'autres le wayfinding et la matière principale qui inclut la navigation comme partie de ce dernier. Dans les deux cas l'orientation et le moyen commun pour ces deux processus.

Par contre d'autres auteurs, tels que Passini (1996,1997), considèrent le wayfinding comme activité complexe en elle-même qui comprend des diverses activités, et pour eux les deux termes, orientation et wayfinding, renvoient au même phénomène. « *The two terms, express if anything different, two approaches or two emphases of the same phenomena. In order to underline the dynamic and comprehensive aspect of the concept, preference will be given to the term 'wayfinding'* » (Passini, 94, cité par Ashraf, 2005). Passini définit donc le processus d'orientation comme une habileté cognitive complexe de résolution de problèmes où il faut assimiler de l'information spatiale, s'en faire une représentation mentale sous forme de plan pour retrouver sa route, prendre des décisions et les exécuter (Passini, 1984 a, b). Dans ce qui suit le terme wayfinding<sup>1</sup> sera utilisé dans notre mémoire dans le même sens que l'orientation spatiale.

En termes d'orientation et de navigation, plusieurs études ont été faites, particulièrement dans la psychologie, la neurologie et la géographie. La plupart de ces études sont concentrées sur deux échelles de recherche:

- le premier concerne les interactions entre un observateur stationnaire et un objet, développé habituellement dans les laboratoires. (Allen 1997, Loomis 1999)
- et le deuxième implique des individus dans un environnement entourant, ce sont généralement des expériences d'orientation dans des grands secteurs géographiques (Tversky 2000).

## **I.2 Types de comportements d'orientation spatiale:**

Passini (1984) distingue trois types d'orientation :

- l'orientation en situation de récréation (Recreational wayfinding) : qui est distinguée par l'amusement et la relaxation.
- L'orientation en situation normale : est la navigation avec un but d'esprit.
- L'orientation en situation d'urgence (wayfinding process in emergency): est la navigation en période de détresse.

---

<sup>1</sup>Dans le cadre de ce mémoire nous considérons l'expression 'wayfinding' comme synonyme à celle 'd'orientation spatiale' à la suite aux travaux de Passini.

Des trois types précédents, l'orientation en cas d'urgence peut être la plus importante. Ce qui la diffère des autres types est le stress et même la panique des personnes évacuées. En effet, la prise de décision en cas d'urgence pourrait différer de celle en situation normale (Ozel, 87 cité par Sun, 2009). Selon une définition faite par Fritz et Marks (Hostikka et al, 2007 cité par Sun, 2009) la panique est provoquée par deux facteurs :

- le danger immédiat à la vie.
- L'affaiblissement rapide des possibilités d'échappement.

Dans la plupart des cas, les personnes évacuées se comportent rationnellement (Sim, 1980 ; Ozel, 1982 ; Sime, 1985 ; Wood, 1990 ; Bryan, 1980 ; Golea, 2002 cité par Sun, 2009). Cette situation de panique a poussé plusieurs chercheurs à penser à des solutions pour ce genre de problèmes. Sime (1980), a prouvé dans une étude antérieure que les itinéraires de secours devraient être les mêmes que les itinéraires d'entrées familiers. Il explique également que dans les conditions de panique les gens choisissent toujours l'itinéraire familier pour s'échapper. Dans la même optique, Arthur et Passini (1992) rejoignent cet avis en confirmant que si l'espace influence positivement l'orientation dans les situations normales, il l'influence également positivement dans les situations urgentes. « *If a setting works well under normal conditions, it will have a better chance of working well in emergency conditions.* » (Arthur et Passini, 1999).

### **I.3 Impact d'un pauvre système d'orientation :**

L'orientation est la condition nécessaire pour la satisfaction d'autres buts de plus haut niveau (Weisman 81). Elle ne peut pas représenter le but d'exécution primaire mais elle est certainement nécessaire pour exécuter des tâches dans l'environnement (Colle et Reid, 98). Se perdre ou ne pas trouver son chemin peut avoir un impact négatif sur les usagers d'un espace ce qui affecte par la suite son utilisation. Parmi ces impacts on cite :

#### **I.3.1. Stress et ressentiment des visiteurs:**

L'environnement influence le ressenti en termes de plaisir, de sentiment de sécurité et de stress. Il influence également la vitesse de marche, ainsi que la capacité à mener le trajet à son terme. La désorientation spatiale produit l'anéantissement, l'irritation, l'inquiétude et le stress (Carpman et Grant, 2002 ; Evans, 1980 ; Lang, 1987 ; Lawton, 1994). Elle peut menacer notre sens de bien-être (Lynch, 1960) et limite la mobilité personnelle (Burns, 1998). Le fait de bien s'orienter et de pouvoir localiser un endroit a un impact sur la

satisfaction des usagers des grands équipements. En effet, les utilisateurs des équipements complexes tels que les hôpitaux et les centres commerciaux sont souvent inquiets ou impatients, et être perdu ou se sentir désorienter s'ajoutera à leur souci et causera davantage le stress. Ce dernier les pousse à se blâmer de ne pas pouvoir suivre l'architecture de l'espace et les différents signes.

### **I.3.2 Perte de temps et de carburant :**

La désorientation a également des coûts en termes de temps et de carburant, qui contribue à la congestion (Burns, 1998 ; Passini, 1980). Dans les endroits complexes, tels que les hôpitaux, les musées et les campus, le personnel peut gaspiller beaucoup de temps en dirigeant les gens à leur destination (Hecht, 2000 ; Peponis et al, 1990). Le personnel passera plus de temps à fournir des indications pour les usagers qui sont perdus ou ceux qui ont simplement besoin d'être rassurés qu'ils vont dans la bonne direction. La désorientation spatiale peut rendre des personnes en retard pour des occurrences importantes telles que les réunions d'affaires, ce qui peut causer la perte d'opportunité et d'argent (Carpman et Grant, 2002).

### **I.3.3 Inaccessibilité pour les gens et difficulté de fuir en cas d'urgence :**

Les bâtiments doivent être accessibles à toutes les personnes surtout les personnes handicapées. Parce que si le bâtiment n'est pas accessible à tout le monde, les usagers vont se sentir exclus de l'environnement. Également, si l'environnement n'est pas lisible il peut avoir des conséquences graves quand les conducteurs d'ambulance, les sapeurs-pompiers ont des difficultés à trouver leur chemin (DeParle, 1989 ; cité dans Carpman et Grant, 2002), ou tout simplement en cas d'incendie où les usagers ne peuvent pas trouver les itinéraires de sorties pour fuir le danger.

## **I.4 Les concepts reliés à l'orientation:**

Plusieurs concepts sont reliés à l'orientation spatiale tels que : l'échelle de l'environnement, la connaissance environnementale, la perception, la cognition, et les cartes cognitives.

### **I.4.1 L'échelle de l'environnement :**

L'échelle de l'espace est une composante essentielle dans le processus d'orientation et de navigation. L'acquisition des connaissances spatiale est qualitativement distincte d'un

espace à l'autre (Bell, 2002 ; Montello, 1993). Ceci peut influencer la façon et les possibilités de déplacement dans l'espace. La littérature consacrée à la compréhension de l'orientation et la navigation de l'être humain dans l'espace a fait la distinction entre différents types d'espaces cognitifs afin de qualifier l'environnement.

- La classification de Gärling et Golledge (1989) :

Ces deux auteurs font la distinction entre trois types d'espaces : espaces à petite échelle, espaces à échelle moyenne, espaces à grande échelle. Le premier type d'espace est d'une taille comparable à celle de la pièce d'un bâtiment. C'est-à-dire il peut être compris d'une seule position avantageuse. Une chambre individuelle ou une petite route triangulaire ont servi comme exemple «d'espace à petite échelle» dans des études empiriques (Foo et al, 2005, 1993). Le deuxième est d'une taille largement plus grande par rapport au premier, mais l'acquisition de la connaissance dans les deux espaces se fait directement. L'intérieur d'une maison est considéré comme un exemple de ce type d'espace. Pour « l'espace à grande échelle» tels que les villes ou les cités qui sont plus complexes et d'une grande taille où les rapports spatiaux ne peuvent pas être perçus directement. Dans cet espace la locomotion est exigée pour qu'un voyageur acquière et met à jour l'information pour faire des plans de navigation (Gärling et al, 1984).

- La classification de Tversky (1991):

Tversky a fait la distinction entre trois principaux espaces, sa classification est faite par rapport au corps humain en état de déplacement. Le premier est celui que nous pouvons ressentir directement et donc celui de nos propres sensations et actes « l'espace de corps ». Le deuxième fait référence à l'environnement que nous sommes capables de toucher ou de voir sans effectuer de déplacement « L'espace autour de nous ». Dans cet espace, l'observateur perçoit des objets, les relations entre objets, et aussi la position de ces objets par rapport à lui-même. Enfin, l'espace dans lequel nous pouvons nous déplacer constitue « l'espace de navigation ». Qui est tellement vaste qu'il ne peut être perçu d'un seul regard ou en une seule image. L'espace de navigation est donc un espace à moyenne, grande, voir très grande échelle et nécessite une intégration cognitive de multiples signaux perceptifs et d'informations symboliques (géométriques et autres). Il nécessite le déplacement pour être exploré et appris.

- La classification de Montello (1993)

Ce dernier a proposé une autre classification systématiquement basée sur la taille relative de l'espace pour le corps humain. C'est une catégorisation proche dans la démarche et les objectifs de celle de Tversky (1991). Il fait une distinction entre quatre classes d'espaces cognitifs. Ces espaces sont définis relativement au corps de la personne qui se déplace.

- l'espace figural : défini comme plus petit que le corps de la personne et comprend donc tous les petits objets autour de la personne. Il peut être appréhendé physiquement, auditivement, visuellement, olfactivement et tactilement et sans aucun déplacement.
- l'espace vista : est plus grand que le corps de la personne mais peut être également perçu sans déplacement, il englobe l'ensemble de l'environnement pouvant être vu mais non nécessairement touché ou senti (une pièce ou une chambre dans un bâtiment).
- l'espace environnemental : perçu à l'aide d'un déplacement plus important, il est plus grand que le corps humain et ne peut pas être compris directement sans locomotion. Dans cet espace on retrouve les habitats proches, les quartiers et les villes, par exemple.
- l'espace géographique : il est plus grand que le corps humain qui nécessite l'utilisation d'une représentation externe telle qu'une carte et ne peut être appréhendé seulement par déplacement. Une région, un pays ou un continent font partie de l'espace « géographique ».

Il convient de rajouter deux autres formes d'espace à celles définies par Montello (1993), qui seraient l'espace des « entités non-manipulables » et l'espace des « cartes géographiques ». Ces espaces ont été définis grâce à des travaux de comparaison, réalisés sur les différentes catégorisations de l'espace proposées dans la littérature (Freundschuh & Egenhofer, 1997). L'espace des « entités non-manipulable » se situerait quelque part entre l'espace « figural » et l'espace « vista » et contiendrait des entités telles que des maisons et des arbres, par exemple. L'espace des « cartes géographiques » est défini par l'ensemble des données géographiques représentées par les cartes actuellement disponible.

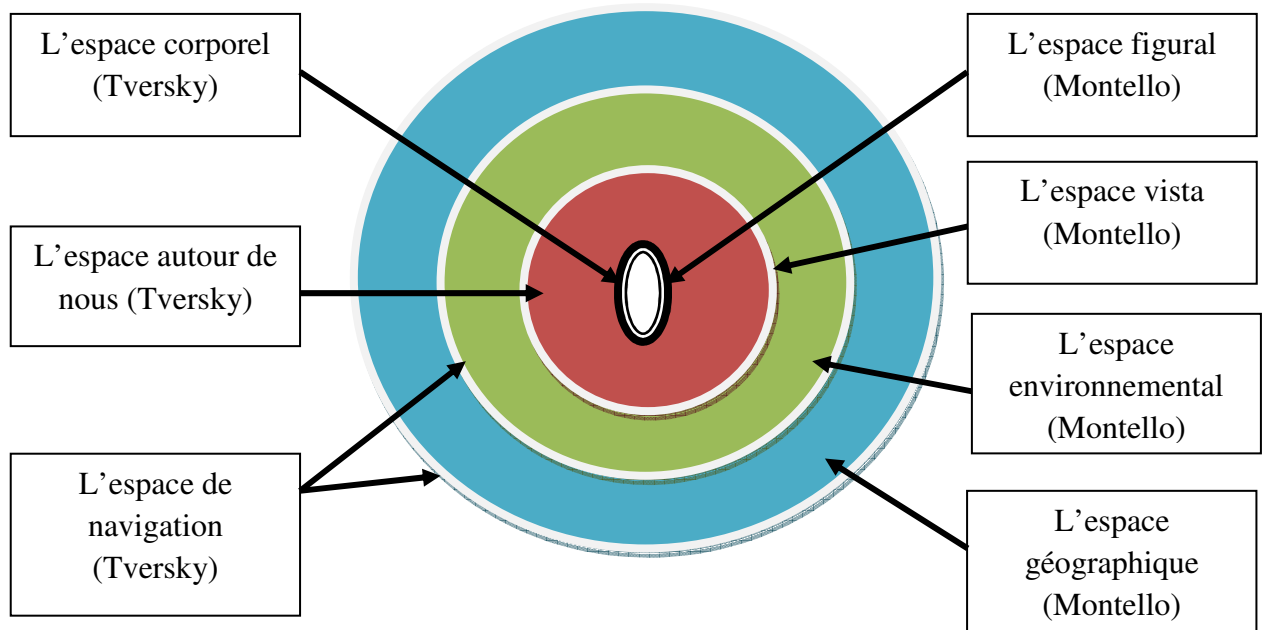


Fig. I. 1 : Les espaces perçus. Source : Brosset David, 2008.

#### I.4.2 La connaissance environnementale :

Pour satisfaire son sens interne de l'orientation, l'homme a besoin de se situer dans l'espace. Pour investir un lieu ou pour nous déplacer d'un lieu à l'autre nous avons besoin de références (Meiss, 1998). A n'importe quelle échelle, les gens interagissent physiquement avec l'information spatiale par la perception et la locomotion pour accomplir le choix de chemin et les activités d'orientation (Golledge, 1995 ; Hart et Moore, 1973, Cité par Li, 2007).

Selon Darken et Sibert (1996) cité dans Golledge (1999), il a été admis par divers chercheurs dans le domaine de la psychologie environnementale qu'il existe deux stratégies pour apprendre et comprendre un nouvel environnement :

- En expérimentant à travers un processus de déplacement guidé par certains règles procédurales (vol, marche, etc.)
- Par apprentissage de la configuration, par exemple avec quelques éléments symboliques (représentation externe), analogue ou iconique (carte, photo).

L'information spatiale acquise dans l'environnement sous forme de connaissance spatiale, a été traditionnellement classifiée par de nombreux chercheurs dans trois niveaux (Thorndyke, 1980, 1981b ; Thorndyke et Hayes-Roth, 1980 ; cité par Thorndyke et Goldin, 1983) :

- La connaissance des points de repères (Landmark knowledge)

- La connaissance des itinéraires (Route knowledge)
- La connaissance de la configuration (Survey knowledge)

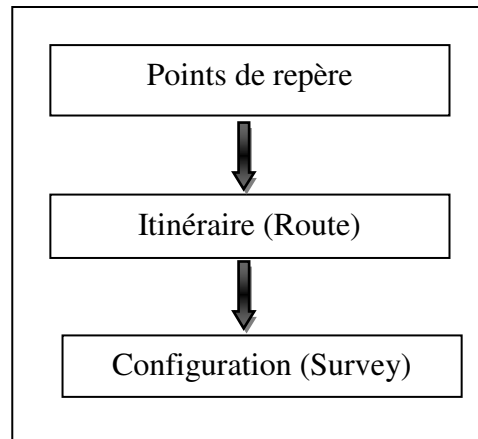


Fig. I. 2 : Type de connaissance spatiale.  
Source : Thorndyke, 1983.

#### I.4.2.1 La connaissance des points de repère :

Les points de repère<sup>2</sup> ou “Landmark” en anglais, sont des points dans l’environnement qui sont perçus par le sujet grâce à leurs formes, leurs structures et/ou par leur significations socioculturelles (Appleyard, 1969 et 1970 ; cité par Golledge, 1999). La connaissance des points de repère est la connaissance acquise en premier ordre dans l’environnement, qui soutient l’identification facile des endroits géographiques discrets (Siegel et White, 1975). Les repères sont facilement identifiables par leur unicité dans l’environnement, par leur taille et aussi par leur architecture. En d’autres termes, les critères pour qu’un élément environnementale soit sélectionné peuvent dépendre de la taille, des formes, des couleurs ou de l’originalité du design (architecture) sans que ces critères soient nécessairement réunis.

Les points de repères sont des éléments environnementaux qui permettent d’organiser spatialement l’environnement. Ils assistent à la prise de décision spatiale (Golledge, 1999). Il a été montré par plusieurs chercheurs (Passini, 1984 ; Golledge, Couclelis, Gale et Toblet, 1987 cité par Huska-Chiroussel, 2000) qu’un individu présent dans un environnement nouveau, scanne et sélectionne rapidement ce dernier afin de tirer les repères majeurs qui servent, par la suite, de points de référence autour desquels l’individu construit sa structure de connaissance. On appelle ces points ‘les points d’ancrages’ qui servent à l’organisation des informations spatiales pour les utiliser dans différentes tâches telles que la navigation, l’estimation de distances, ou l’orientation. A cet égard, la

<sup>2</sup> Le concept de points de repère réfère directement à Lynch et son ouvrage « L’image de la cité » (1960).

connaissance de points de repère se fait suivant une certaine hiérarchie. C'est-à-dire dans un environnement les points repères ne sont pas tous des points d'ancrages, mais la sélection dépend de deux éléments importants :

- Les propriétés intrinsèques des points, de leur importance en termes de relations spatiales et de leurs particularités (distinctiveness) ;
- De leur signification personnelle (la signification qu'ils ont pour un individu).

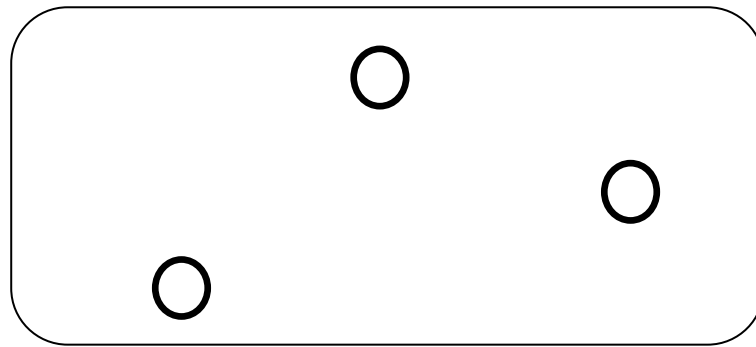


Fig. I. 3 : La connaissance des points de repère : information sur les détails visuels des objets/endroits spécifiques dans l'environnement. Source : Auteur d'après Thorndyke, 1980.

#### **I.4.2.2 La connaissance des itinéraires :**

La connaissance des itinéraires est une forme de connaissance plus développée que celle des points de repère. Elle décrit les séquences des actions lors de la navigation à travers un environnement (Golledge, 1999). C'est un type de connaissance qui se trouve en position intermédiaire entre la connaissance de points de repère et celle de la configuration. C'est une connaissance qu'on peut décrire comme une série de descriptions procédurales incluant diverses séquences qui sont : point de départ, points de repère ultérieurs avec éventuellement points d'arrêt intermédiaire et une destination finale (Gale, Golledge, Pellergrinos et Doherty, 1990 cité par Ashraf, 2005). Avec l'expérience, la connaissance des itinéraires peut être développée pour inclure des informations plus spécifiques comme les distances spécifiques le long d'un trajet, la longueur générale du trajet, le nombre de changements dans la direction, le nombre de changements de direction disponibles aux points de choix et le rapport spatial entre les routes.

La connaissance des itinéraires se construit par une exploration personnelle d'un environnement nouveau, jusqu'à l'obtention d'une connaissance approximative de la distance entre les différents points de repère. Elle se base sur le traitement des morceaux multiples de connaissance de points de repère dans une plus grande structure plus complexe, et elle est pensée par certains théoriciens pour être « *une forme primitive de*



*cartes cognitives tandis que d'autres suggèrent qu'elle implique un type complètement différent d'étude* » (Thorndyke et Stasz, 1980).

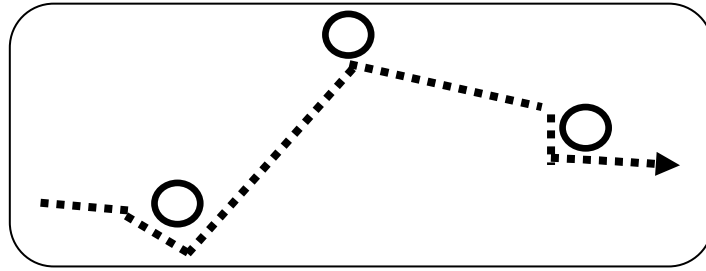


Fig. I. 4 : La connaissance des itinéraires : aperçu sur la séquence d'actions (ou procédures) requises pour naviguer dans des voies particulières. Source : Auteur d'après Thorndyke, 1980.

### I.4.2.3 La connaissance de la configuration :

Dans des stades avancés de développement, la connaissance des itinéraires devient connaissance de la configuration. Elle se réfère à la connaissance multidimensionnelle de l'espace avec les interrelations des éléments obtenus à partir de l'environnement (Allen, 1999). Il s'agit, donc, d'une représentation de l'environnement 'vue d'avion' (Scribante, 2000). Où les caractéristiques de la connaissance de la configuration permettent d'estimer les distances euclidiennes et de juger les relations absolues entre deux positions dans un système de référence fixe. L'acquisition de ce genre de connaissance se fait soit par l'exploration répétée de l'environnement en utilisant plusieurs itinéraires (Waller et al, 1998) ou par l'étude de cartes ou autres médiums tel que les environnements virtuels (Siegel et White, 1975 ; Thorndyke et Hayes-Roth, 1980 ; cité par Thorndyke et Goldin, 1983).

Ce troisième type de connaissance est celui qui nécessite plus de temps d'apprentissage, et une personne disposant de la connaissance de la configuration peut se déplacer et se rendre là où elle désire, en générant une carte mentale plus précise de l'espace ce qui lui permet d'emprunter des raccourcis puisqu'elle connaît la position relative des divers points de repère qui lui sont nécessaires. C'est le type de connaissance le plus important parmi les trois types de connaissances environnementales. Il peut être développé avec l'expérience répétée ce qui permet aux individus de mettre en relation les différents aspects concernant les points de repère et les itinéraires pour en extraire graduellement la connaissance configurationnelle comme le dit Foley et Cohen, 1984; Herman et al, 1987; cité par Regian, 1994 cité par Scribante, 2000 : «*Configurational knowledge is of particular interest because it is the most generally useful type of environmental knowledge,*

*increasing in quality and usefulness with greater exposure to and experience with environment. »*

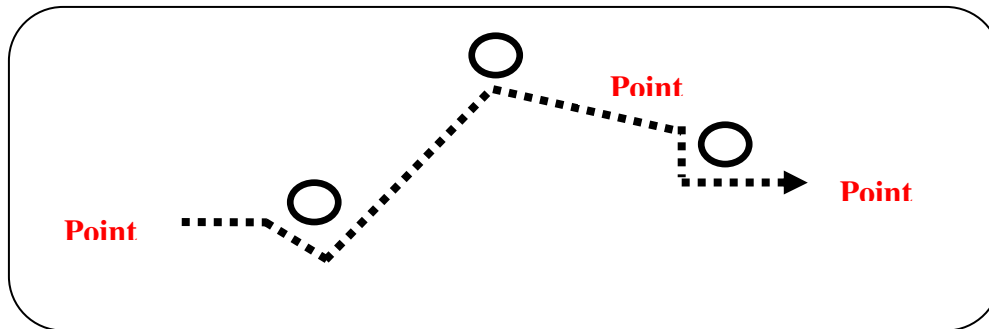


Fig. I. 5 : Connaissance de la configuration : information permettant d'identifier des emplacements et des distances des objets par rapport à un point de référence fixe. Source : Auteur d'après Thorndyke, 1980.

#### **I.4.2.4 Séquences de développement des connaissances spatiales :**

L'ordre de développement de la connaissance spatiale est différent dans différentes recherches. Dans les théories spatiales traditionnelles, la connaissance spatiale est acquise par la connaissance des points de repère premièrement, ce qui mène au développement de la connaissance d'itinéraire, et qui mène alternativement au développement de la connaissance de la configuration (Siegel et White, 1975). Passini (1994) confirme aussi cet ordre de développement quand il dit que lors de l'exploration d'un nouvel environnement, une personne commence par « balayer/scanner » ce dernier pour localiser les lieux et les objets importants (connaissance de points de repère). Ensuite, elle commence à structurer ces connaissances afin de créer des relations entre les différents objets composant cet environnement pour pouvoir se déplacer et atteindre sa destination (connaissance des itinéraires). Enfin, en mouvement, d'autres informations spatiales viendront se greffer à ces connaissances précédentes et elle disposera ainsi d'une vue d'ensemble de l'environnement (connaissance de la configuration). Cette théorie traditionnelle considère l'ordre de développement comme un développement séquentiel puisque pour passer de la connaissance de points de repère à la connaissance de la configuration il faut passer par la connaissance des itinéraires.

Cependant, les théories ultérieures ont contesté la nature périodique (en série) du développement de la connaissance spatiale. Certains chercheurs ont constaté que la connaissance de la configuration s'est développée d'abord (Hirtle et Hudson, 1991), et d'autres ont constaté que les gens ont développé et ont accédé la connaissance des itinéraires et celle de la configuration simultanément (Taylor et Tversky, 1996). Ces résultats contradictoires dépendent des situations et conditions imposées lors de la

recherche. Par exemple, les gens peuvent apprendre un environnement d'une carte ou de la navigation. En l'apprenant d'une carte, les gens ont tendance à développer la connaissance de la configuration. Cependant, en l'apprenant de la navigation les gens ont tendance à développer la connaissance des itinéraires (Rossano et al, 1999 ; Taylor et Tversky, 1996). Mais jusqu'à maintenant, l'ordre de développement des connaissances spatiales reste un sujet de recherche très évoqué par de nombreux chercheurs.

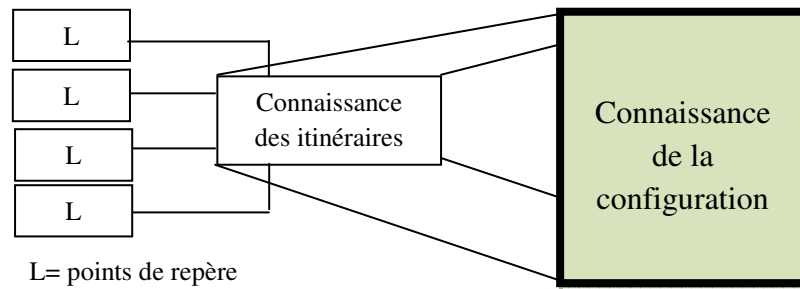


Fig. I. 6 : Développement des connaissances.  
Source : Andrew Phillip, 2009.

#### I.4.2.5 Synthèse :

Les performances d'orientation d'une personne s'améliorent avec la connaissance spatiale accrue de l'environnement. Lynch (1960) a déclaré que la connaissance spatiale s'est avérée essentielle pour l'orientation. La connaissance environnementale nécessite trois types de connaissance : les points de repères, les itinéraires et la configuration. Une personne qui dispose de ces trois types de connaissances peut réussir à naviguer et s'orienter dans l'espace.

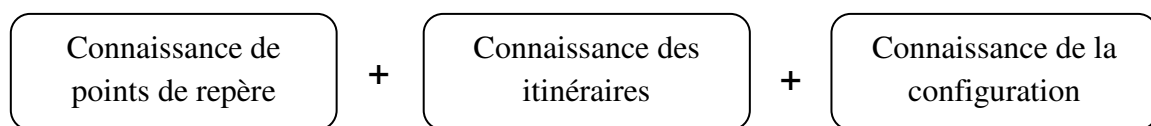


Fig. I. 7 : la possession des trois connaissances conduit à une orientation spatiale réussie.  
Source : Auteur.

L'orientation spatiale dépend du rapport qui existe entre les personnes et les bâtiments. La manière dont ce concept est compris est centrale à la possibilité de bien concevoir. En bref, la théorie de ce rapport affecte la conception. Ainsi, l'environnement architectural peut influencer le comportement de l'utilisateur et vice versa comme le confirme Kitchin (1994) « *l'environnement et les comportements sont interdépendants : les environnements peuvent influencer le comportement et les explications d'un comportement peuvent être utilisées pour façonner un environnement* » (Ashraf, 2005). Cette relation entre le comportement et

l'environnement est très importante dans le domaine de l'architecture, parce qu'un architecte qui dispose d'une bonne compréhension de l'espace et de son organisation (une connaissance environnementale complète de son environnement) peut concevoir son espace pour et avec les futurs utilisateurs, comme le souligne Passini dans son ouvrage de référence 'wayfinding in architecture' (1994) « *la compréhension de l'espace et de sa configuration, est nécessaire pour saisir la complexité d'un site et pour une meilleure organisation des espaces, évitant entre autre la désorientation des usagers* » (Passini, 1994 cité par Ashraf, 2005).

### **I.4.3 La perception :**

La plus importante relation entre l'individu et l'environnement qui l'entoure s'établit en premier lieu à travers la perception. Celle-ci peut être définie comme une capacité intellectuelle par laquelle l'individu organise, trie, classe et interprète ses impressions sensorielles de façon à donner un sens à l'environnement (Lam, 1982). Les activités perceptives sont à la base de tous les comportements humains dans l'environnement. Sans perceptions préalables, il serait impossible d'apprendre et de mémoriser un environnement. Une fonction principale de tout organisme est d'interagir avec son environnement, avec les éléments qui le composent et de communiquer. En conséquence, un rôle essentiel de la perception est de donner accès à des informations permettant l'organisation de l'action (Milner et Goodale, 1995). Dans ce contexte, le monde environnant ne peut être appréhendé que sous le mode d'un ensemble d'actions possibles (Gibson, 1979). La perception est alors un ensemble de procédures qui permettent à l'homme de connaître le monde qui l'entour et de bâtir sa propre représentation mentale. La perception est essentielle au maintien et au développement, car elle permet d'organiser la vie et la survie de l'individu et de l'espèce. « *Elle implique de nombreux traitements au cours desquels l'individu interprète les informations issues de l'environnement en fonction de ses attentes et ses motivations, compare à ses représentations en mémoire, prend des décisions, effectue des choix, se construit en somme une représentation du monde extérieur* » (Bagot J-D. 1999 cité par Boutabba, 2007).

La perception est influencée par les indications sensorielles et les éléments disponibles dans l'environnement. Ces indications sont très importantes pour la bonne conduite de la perception et d'autres activités de l'être humain (Brunswick et Gibson, Canter, 1975). Toutes les activités humaines se basent donc sur l'utilisation et l'organisation logique des indications sensorielles fournies par l'environnement extérieur telles que la couleur, la

forme, le mouvement, la polarisation de la lumière, et d'autres sensations telles que l'odeur, le son le toucher, kinesthésie, la sensibilité à la pesanteur et peut-être aux champs magnétiques et électriques (Lynch, 1998).

#### **I.4.3.1 La perception visuelle :**

L'importance des processus perceptifs dans les activités humaines réside dans le fait que c'est forcément à partir des processus perceptifs, en tant que « fenêtre » ouverte sur le monde extérieur, que nous organisons toute notre pensée (Silvestri, 2009). La perception des indications de l'environnement peut être capturée par tous les sens de l'être humain, mais la perception visuelle est assurément la plus importante, la plus fiable, la plus évidente des formes de perception et la plus prégnante dans la vie de tous les jours. Le Corbusier avait très bien compris ceci en disant que « *nos yeux sont faits pour voir les formes sous la lumière* » et que « *l'homme voit les choses de l'architecture avec ses yeux qui sont à 1 m 70 du sol* » (le Corbusier, 1923). La perception visuelle est fondamentale dans la perception de l'architecture, car c'est d'abord et principalement à travers les yeux que nous formons notre connaissance (c'est-à-dire, nos représentations mentales) des objets présents dans l'espace. Plusieurs chercheurs dans le domaine de l'architecture et la cognition spatiale ont confirmé ce point de vue. Hall (1996) considère que l'orientation dans tout environnement construit est fortement liée à la perception visuelle « *the individual navigation in every conceivable terrain, avoiding obstacles and danger relies on the visual perception.* » (Hall, 1996 cité par Sun, 2009). Weisman, à son tour, a parlé également de l'importance qu'occupe la perception visuelle dans le comportement spatial. en soulignant que la littérature consacrée à la cognition spatiale confirme que la perception visuelle est de grande importance dans le comportement spatial « *the data from environmental cognition literature suggests that visual perceptual access plays an important rôle in the spatial behavior of people* » (cité dans Ozel, 1987 cité par Sun, 2009).

La perception visuelle occupe donc une place très importance lorsqu'une personne tâche à se déplacer et à retrouver sa destination. Cette situation ne signifie pas que les autres sens ne sont pas utiles dans certaines situations. Mais elle signifie qu'ils ne sont pas toujours fiables dans toutes les circonstances, ce qui laisse presque toute la confiance à la perception visuelle pour éviter n'importe quel risque surtout en situation d'urgence. Arthur et Passini (92) expliquent ceci en disant que la valeur d'autres sens dans l'orientation est

réduite en raison de nombreuses causes. Prenant l'exemple de la source sonore qui est souvent d'une valeur réduite à cause des possibilités limitées de localisation de la source du son.

*« The value of a sound source for wayfinding is often reduced because of the unreliability of the source. Tactual and haptic perceptions apply only to proximal objects. Few would argue that we have lost the ability to follow our noses, although our sense of smell is not usually enough to get us home. ».*  
(Arthur et Passini, 1992, cité par Sun, 2009).

#### **I.4.3.1.1 Processus de perception visuelle des indications environnementales:**

La recherche sur la perception visuelle des indications de l'environnement construit a commencé à partir de la théorie d'affordance<sup>3</sup> de Gibson (1966). C'est une théorie forgée pour expliquer le processus d'adaptation immédiate d'un individu à son environnement. D'après Gibson (1979), la façon dont les individus perçoivent les caractéristiques physiques des objets qui les entourent est cruciale pour comprendre la façon dont ils interagissent avec eux. Gibson (1975) soutient que les individus perçoivent ces différents aspects concrets plutôt que leurs propriétés abstraites. Selon lui, la perception est donc conçue pour faciliter l'action. Cette perception se fait directement, c'est-à-dire qu'aucun élément de médiation cognitif relevant de signes dont le sens est emmagasiné dans une mémoire n'est nécessaire. Ainsi, au sens de Gibson une affordance a nécessairement un caractère symbolique, c'est-à-dire qu'aucune connaissance particulière n'est nécessaire pour la percevoir et interagir avec elle.

Gibson (1966) explique comment un objet dans l'environnement dit ce qu'il est et ce qu'il permet de faire. C'est à dire ce que nous pouvons en faire d'un objet ou sur ce qu'un objet nous procure. Il interprète l'environnement comme un ensemble de diverses affordances, qui sont les unités de la cognition de l'être humain. L'affordance visuelle est l'une des cinq types d'affordances pour tous les sens de l'être humain. Gibson s'est appuyé sur les principes de la Gestalt<sup>4</sup> pour construire sa théorie d'affordance et cite un texte de Koffka

---

<sup>3</sup> Affordance : C'est un néologisme proposé par *Gibson* qui vient du verbe anglais *to afford* (offrir, donner, fournir, permettre). Une affordance est une propriété d'un objet ou un trait de l'environnement immédiat qui indique quelle relation l'utilisateur doit instaurer avec l'objet, comment il doit s'en servir, ce qu'il doit faire avec.

<sup>4</sup> Le Gestalt un mot allemand qui signifie forme. C'est une théorie fondée en 1912 par M Werheimer. Le principe central du Gestalisme est « le tout est différent de la somme des parties ». Selon cette théorie l'individu organise et structure l'environnement et non pas l'inverse, d'une façon où la perception ne l'observateur structure le monde et quel est le type de représentations formelles qu'il construit. (Boutabba. S-

de 1935 (Gibson, 1979-1986) « *Chaque chose dit ce qu'elle est ... un fruit dit 'mange-moi', l'eau dit 'bois-moi'...* ». Et il continue : « *ces valeurs sont des attributs vivaces et essentiels de l'expérience* ». Les exemples fréquemment utilisés dans la littérature pour illustrer ce principe sont la chaise qui « afforde » la possibilité de s'asseoir, ou bien le clignotant d'une automobile qui « afforde » un changement de direction (Brosset, 2008).

Dans cette optique, les informations nécessaires à la perception sont présentes dans l'environnement et il ne reste à l'individu que de saisir ces informations pour pouvoir les utiliser dans ses différentes tâches possibles grâce à son mouvement et/ou celui des objets. Cela signifie que la spécification des propriétés de l'environnement est perçue en fonction des capacités des actions. Une affordance est une information perçue en termes de possibilité d'action (Benguigui, 1998) et elle se situe entre informations et capacités.

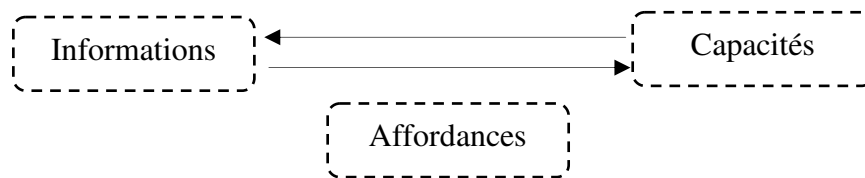


Fig. I. 8 : Les affordances : se sont des informations perçues en termes de possibilité d'action.  
Source : Benguigui, 1998.

Pour Gibson, avec une motivation dans l'esprit de l'individu, un stimulus visuel et la présence d'une source de lumière, chaque objet ou surface dans l'environnement réfléchit une lumière qu'on appelle 'lumière ambiante' que l'individu peut par la suite percevoir comme une affordance suivant l'image qu'il lui accorde dans son cerveau. Ces images sont appelées des images schéma ou 'image schemata' en anglais. Ces dernières sont partiellement innées et partiellement acquises et elles forment le lien entre la perception visuelle et la cognition de l'objet (Sun, 2009).

---

D, (2007).peut valoir la somme de sensations élémentaires. La préoccupation majeure des gestaltistes était donc comment

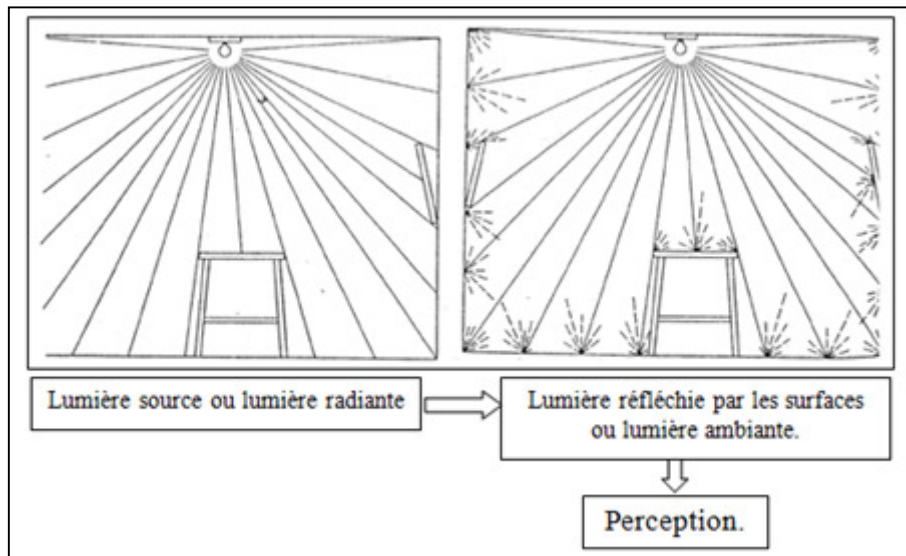


Fig. I. 9 : la lumière et la perception de l'environnement (Gibson, 1979).  
Source : Luyat, 2011.

Sun (2009) explique le processus de perception visuelle des indications de l'environnement, en citant les travaux de Hershberger (1974) et Lam (1992), comme un processus actif de recherche d'information dirigé et interprété par le cerveau. Ce processus est composé de trois étapes contenant quatre notions chacune :

- Dans la première étape, la lumière émise par les objets situés dans l'environnement traverse en premier les composantes de l'œil pour aboutir sur les surfaces de la rétine, partie sensible de l'œil. Cette lumière dégage une énergie qui sera transformée en signaux électriques qui seront ensuite transférés, par le biais des nerfs optiques, vers différentes aires du cerveau pour le traitement. Sun donne l'exemple, dans le contexte de l'évacuation, d'une porte peinte en rouge qui envoie une lumière qui sera ensuite envoyée au cerveau avec les autres signaux électriques des autres objets situés dans l'environnement.
- La deuxième étape est appelée l'étape attributive dans laquelle le cerveau classifie les signaux électriques en la notion d'objet. En effet, le cerveau attribue à chaque signal électrique une image qui lui correspond suivant les modèles déjà reconnus. Cette attribution dépend de l'association entre les modèles reconnus et les notions déjà apprises par l'utilisateur durant toute sa vie. Cette étape dépend de la connaissance a priori stockée dans la mémoire de l'être humain et qui détermine ce que nous voyons et la manière dont nous le voyons. Prenant l'exemple de la même porte citée ci-dessus ; le signal émis par la lumière rouge des portes rouges peut être identifié comme porte de sortie dans le cerveau si la personne évacuée a déjà la connaissance



que les portes rouge ne sont en réalité que des portes de sortie dans les bâtiments publics.

- La troisième et dernière étape est appelée l'étape expectative dans laquelle le cerveau établit un autre genre d'association entre la notion d'objet et son événement relatif. Dans le cas du même exemple, si la porte peinte en rouge permet à la personne évacuée de sortir et éviter le danger elle sera enregistrée dans sa mémoire comme porte qui permet de sortir et éviter le danger. Si la personne rencontra des problèmes avec cette même porte il n'aura plus de confiance en cette couleur et sa potentialité d'utilisation.

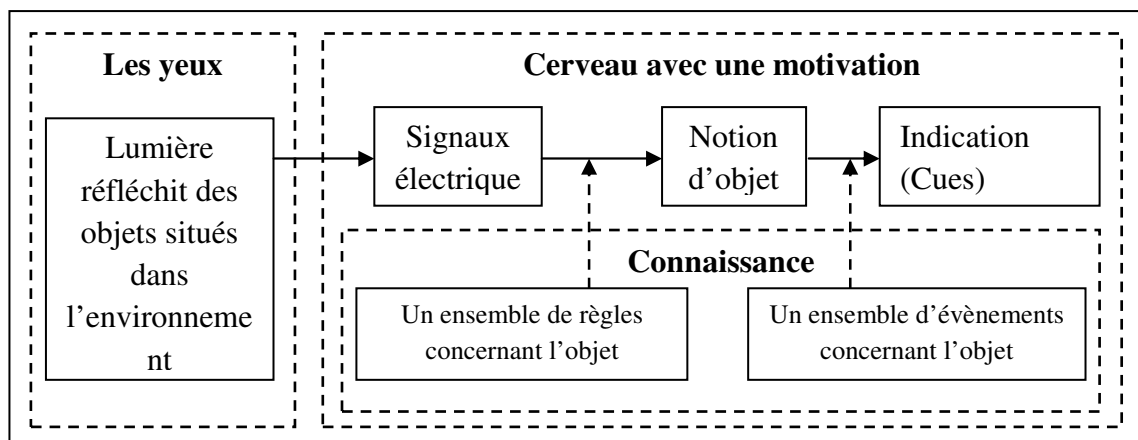


Fig. I. 10 : Processus de perception visuelle des indices visuelle.

Source : Sun, 2009 réadaptée par Auteur.

#### I.4.4 La cognition:

La cognition est le terme scientifique qui désigne les mécanismes de la pensée. Historiquement, la cognition désignait la capacité de l'esprit humain à manipuler des concepts. Mais plus récemment, en science cognitives, le mot cognition est utilisé pour désigner non seulement les processus de traitement de l'information dits 'de haut niveau' tels que le raisonnement, la mémoire, la prise de décision et les fonctions exécutives en général mais aussi des processus plus élémentaires comme la perception, la motricité ainsi que les émotions.

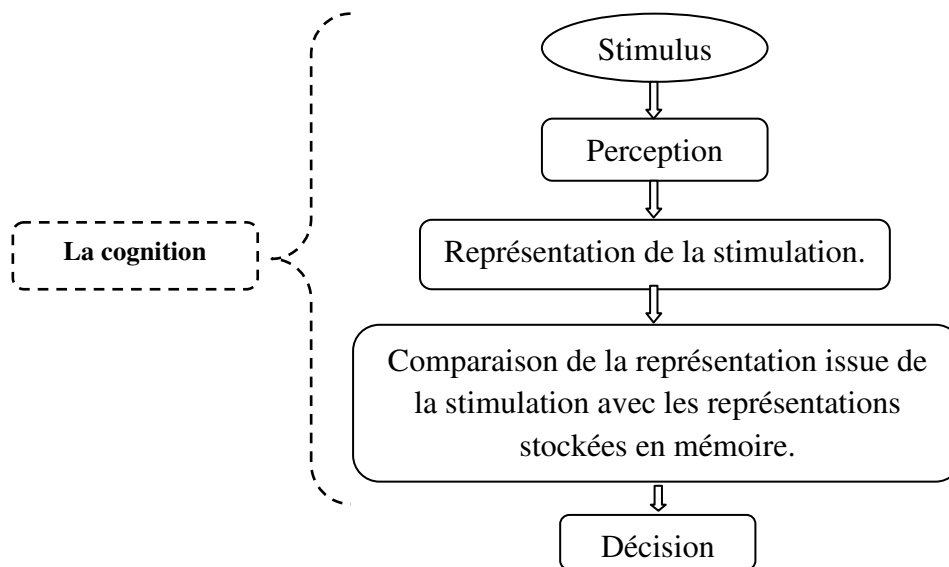


Fig. I. 11 : Processus mental de la cognition.  
Source : Auteur.

La cognition est donc l'ensemble des processus mentaux qui s'intercalent entre le stimulus et la réponse et qui transforment l'apport sensoriel, le traduisent en code abstrait (la représentation), l'interposant en mémoire pour le retrouver plus tard. Ainsi, la cognition peut être définie comme les fonctions dont est doté l'esprit humain et par lesquelles nous construisons une représentation opératoire de la réalité à partir de nos perceptions, susceptible en particulier de nourrir nos raisonnements et guider nos actions. Si la perception se rapporte à l'expérience du monde, qui se produit dans un moment de temps et exige peu ou pas le traitement de l'information, la cognition se rapporte à la compréhension de l'environnement qui implique plus de traitement de l'information et exige une certaine activité mentale (Bell et al, 1996 ; Heft, 1996 ; Nasar, 1998). La perception mène à une reconstruction des structures cognitive et elle est influencée par telles structures. Avec la perception et la cognition, les gens développent la connaissance spatiale au sujet de l'environnement physique pour maintenir l'orientation et pour trouver leur chemin d'un endroit à un autre.

#### I.4.4.1 La carte cognitive :

Le mot " carte " possède une acception spatiale. Une carte est un support physique représentant un espace sur lequel s'appuie un individu pour s'orienter, estimer des distances, etc. Par carte cognitive on entend alors « *représentation intériorisée de l'environnement, de ses propriétés métriques, des relations topologiques entre les sites qui les composent.* » (Denis, 1989). Ce concept est largement utilisé en science humaines pour

spécifier les représentations mentales internes de l'information spatiale. Généralement, la carte cognitive est définie comme une image mentale d'un lieu, c'est une représentation mentale des connaissances environnementales. Elle inclut les connaissances sur des lieux aussi bien que les connaissances sur les relations humaines spatiales (Bertrand, Garnier, 2005). La carte cognitive est un modèle ayant pour but de figurer le chemin par lequel un individu trouvera une solution pour un problème donné. Ainsi, les cartes cognitives sont utilisées pour l'aide à la prise de décision (Huff et al, 199). Elle fournit l'information nécessaire pour pouvoir prendre des décisions et exécuter les comportements qui suivent.

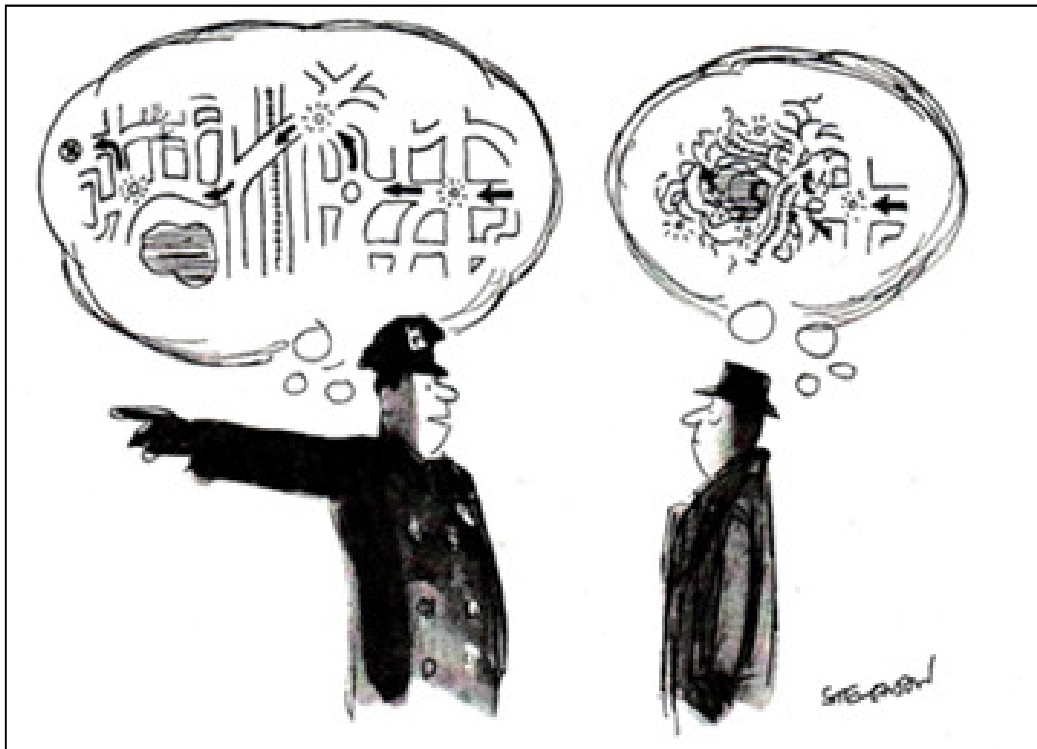


Fig. I. 12 : Illustration humoristique de la représentation mentale d'un trajet. Source : Dessin de Stevenson (1976). © The New Yorker Magazine Inc. Cité par Nicolas Baltenneck).

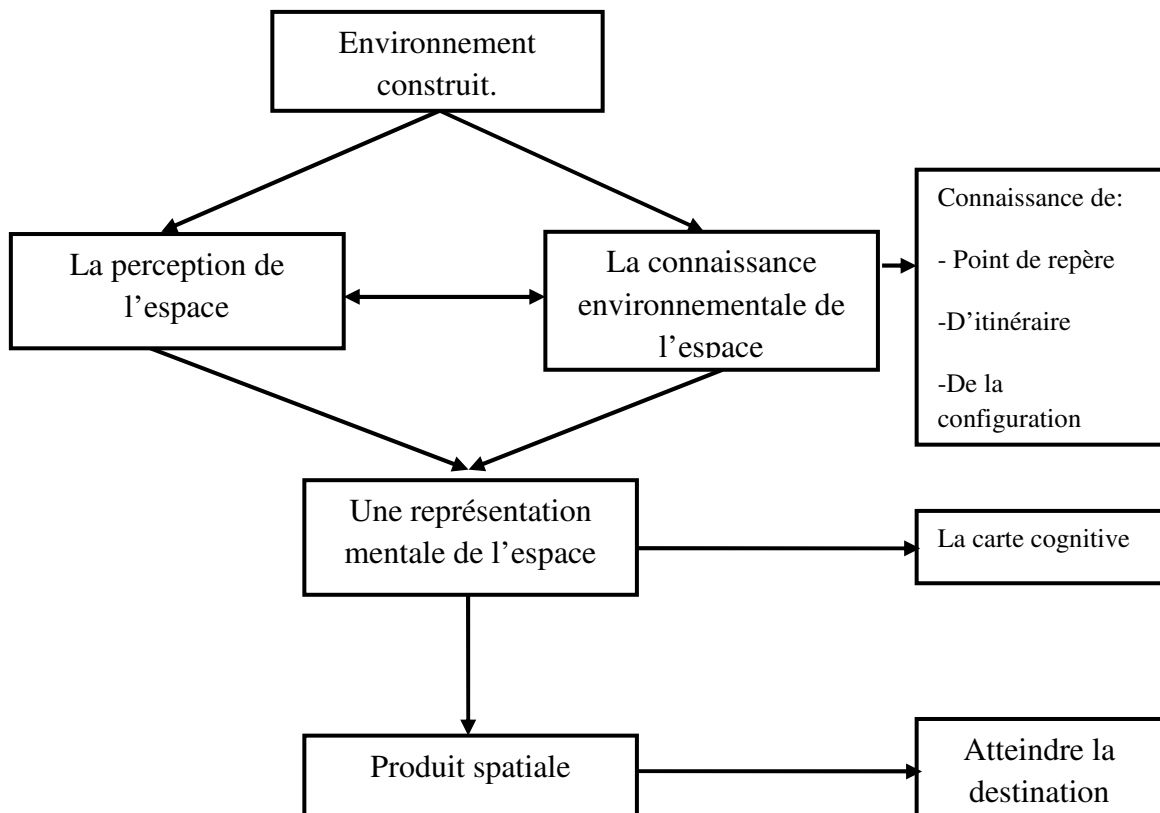


Fig. I. 13 : Processus hiérarchisé de prise de décision.  
Source : Auteur.

Le terme ‘‘carte cognitive’ apparaît pour la première fois en 1948 dans un article de Edward Tolman ‘‘cognitive maps in rats and men’’ (Tolman, 1948) pour décrire la représentation mentale abstraite de l’espace construite par des rats entraînés à se déplacer dans un labyrinthe. Par analogie, Tolman a suggéré que ces mêmes représentations serviraient aux humains à se repérer dans l’espace. Cette représentation leur permet de prendre des raccourcis pour se rendre d’un point à un autre dans l’environnement. D’après Golledge (1999), depuis la moitié du siècle dernier, une multitude de discussions et de débats eurent lieu pour déterminer une définition précise de la carte cognitive. Lui-même la définit comme une représentation qui encode les informations disponibles dans l’environnement afin de déterminer trois éléments principaux : la position de l’individu dans l’espace à n’importe quel moment, la position des objets encodés dans l’espace environnant et comment se déplacer d’un endroit à un autre. « *A representation that encodes information to determine where one is at any moment, where specific encoded objects are in surrounding space, how to get from one place to another* » (Golledge, 1999). D’autres auteurs rajoutent dans leur définition d’autres détails relatifs à la taille de l’environnement comme la définition d’Arthur et Passini (1992) « *A cognitive map is a mental construct of an environment which can not be seen from one single vantage point*

*alone*». Ces derniers présument que la formation des cartes cognitives dans les environnements complexes à grande échelle, ou l'environnement ne peut pas être perçu d'une seule position, fait appel à un autre processus appelé « cognitive mapping ». Ce processus a été défini par Down et Stea (1973) comme un « *processus composé d'une série de transformations psychologiques par lesquelles un individu acquiert, emmagasine, se rappelle et décode les informations concernant la position relative et les caractéristiques des phénomènes de son environnement spatial* ». Cette définition explique clairement qu'une personne possédant une bonne capacité « cognitive mapping » aura automatiquement une bonne compréhension des itinéraires et de la configuration de l'environnement et par la suite, peut former une carte cognitive correcte qui lui sert d'un bon support sur lequel elle peut s'orienter ou trouver son chemin facilement. Les représentations cognitives de l'espace sont donc des entités mentales complexes, intériorisées et construites par l'interaction de l'individu avec l'environnement. Elles dépendent des capacités d'un individu de comprendre son environnement et de la géométrie et la configuration de ce dernier. La configuration de l'espace est sans nul doute une des bases de ces représentations. Cette configuration peut être décrite en termes de points, de relations entre points, de lignes, de directions, de champs et de surfaces. La carte cognitive est donc une instance de traitement de l'information qui permet par la suite de stocker ces informations en mémoire à court, moyen et à long-terme. Ces cartes nous permettent de retrouver notre chemin dans des environnements qui nous sont peu ou pas du tout familiers. Enfin, un individu qui possède une bonne image mentale de son environnement, en tire une grande impression de sécurité émotionnelle. Il peut établir des relations harmonieuses avec le monde extérieur : c'est l'opposé de la peur née de la désorientation (Lynch, 1998).

## **I.5 Les facteurs qui affectent l'orientation spatiale:**

Il y a un grand nombre de facteurs influençant la façon dont les gens trouvent leur chemin facilement. Ces facteurs peuvent être groupés en trois types différents : facteurs personnels, facteurs environnementaux, et facteurs liés à l'information. Tous ces facteurs peuvent affecter la capacité des personnes à trouver leur chemin à leur destination.

## I.5.1 Les facteurs personnels :

La connaissance, l'expérience, l'âge le sexe et la capacité des personnes affectent les décisions qu'elles feront et la manière dont elles sont susceptibles de trouver leur chemin.

### I.5.1.1 La familiarité avec l'environnement (l'expérience) :

En général, les études ont constaté des effets positifs de l'expérience et la familiarité sur les connaissances spatiales ou l'exécution de l'orientation (Ruddle et al, 1998 ; Stanton et al, 1996, 1998). Ruddle (1998) cité par Ebru (2003) a mené une étude dans un environnement simulé. Il avait des participants à explorer cet environnement de façon répétée afin d'exécuter certaines tâches d'orientation telles que : trouver un itinéraire, estimer la direction et la distance. Le niveau de familiarité a été déterminé en rapport avec le nombre de fois où les participants ont navigué dans l'environnement. Le chercheur a trouvé que les participants ont développé des connaissances spatiales plus précises avec une familiarité accrue.

Il a été montré par plusieurs chercheurs que quand la fréquence de navigation augmente, l'utilisation des repères externes tels que les cartes et le signage diminue et l'utilisation des caractéristiques environnementales augmente. La familiarité avec l'environnement permet donc aux individus à développer des cartes cognitives plus précises ce qui leur permet d'améliorer leur connaissance spatiale et par conséquent, naviguer plus facilement dans l'espace.

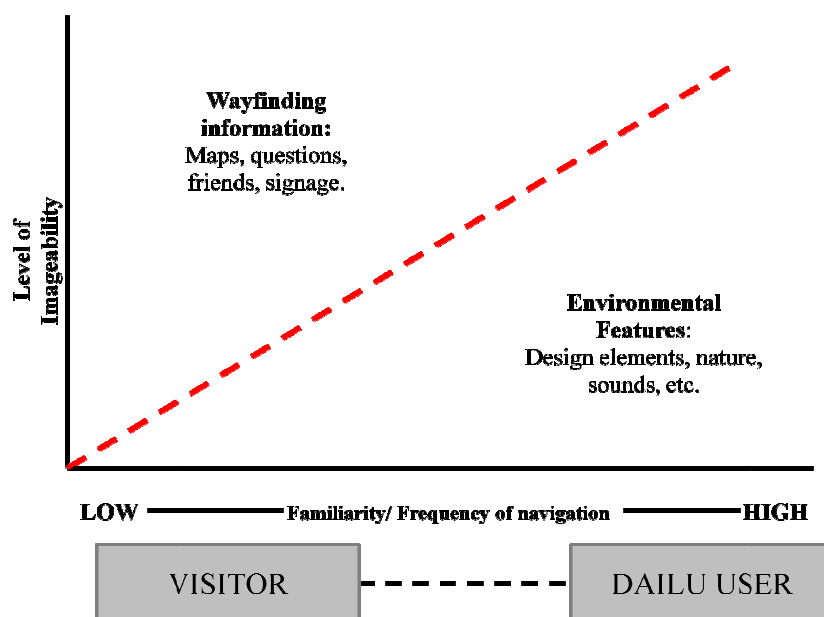


Fig. I. 14 : Fréquence de navigation/Familiarité.

Source : Andrew, 2009.

### I.5.1.2 Le sexe :

L'effet de sexe sur le comportement d'orientation n'est pas très clair dans la littérature. Certaines études ont montré qu'il n'existait pas de différence significative entre la femme et l'homme quand il s'agit de localiser précisément des repères ou d'une manière générale dans l'orientation (Carr et Schissler, 1969; Cousins et al., 1983; Kirasic et al., 1984; Montello et Pick, 1993; Prestopnik et Roskos-Ewoldsen, 2000; Sadalla et Montello, 1989; Schmitz, 1997; Taylor et Tversky, 1992 cité par Ebru 2003), tandis que d'autres études ont trouvé des différences dans les tâches d'orientation entre les deux sexes (Appleyard, 1976; Brown et al., 1998; Burns, 1998; Devlin et Bernstein, 1995, 1997; Evans, 1980; Galea et Kimura, 1993; Holding, 1989; Holding, 1992; McGuinness and Sparks, 1983, Miller et Santoni, 1986; Prestopnik et Roskos-Ewoldsen, 2000; Schmitz, 1997; Ward et al., 1986 cité par Ebru 2003). S'il y a une différence entre les sexes, les chercheurs l'ont rapportée à plusieurs facteurs comme :

- les facteurs biologiques, tels que les différences dans l'organisation du cerveau (Kimura, 1992 cité dans Lawton 1996)
- L'utilisation de stratégies différentes : les femmes dépendent d'avantage sur la connaissance des itinéraires, tandis que les hommes dépendent plus sur la connaissance de la configuration (Lawton, 1994 et 1996)). Dans le premier cas, où la connaissance des itinéraires précède la connaissance de la configuration (Abu-Obeid, 1998; Belingard et Peruch, 2000; Hart et Moore, 1973; Lawton, 1996; Shemyakin, 1962; Siegel et White, 1975) les chercheurs n'ont trouvé aucune différence de sexe dans les tâches qui nécessitent la connaissance des itinéraires mais une supériorité masculine dans les tâches qui nécessitent la connaissance de la configuration. Dans le deuxième cas, où la connaissance des itinéraires et la connaissance de la configuration dépendent simultanément (Cole et Reid, 1998; Foley and Cohen, 1984; Lindberg et Garling, 1982; Taylor et Tversky, 1996) les chercheurs ont trouvé une supériorité féminine sur les tâches qui nécessitent la connaissance des itinéraires et une supériorité masculine sur les tâches qui exigent la connaissance de la configuration.
- Les femmes ont la tendance à sous-estimer leur sens d'orientation, un résultat qui corrobore les travaux de Montello *et al* (1999) et certaines mesures d'anxiété ou d'incertitude spatiale chez les femmes (Lawton, 1994).
- Dans certaines cultures, les garçons ont plus de chance de voyager et de développer de meilleures qualifications directionnelles (Evans, 1980). Dans de telles cultures,

l'expérience plus avancées des hommes peut leur donner un sens d'orientation plus avancé que les femmes.

### **I.5.1.3 L'âge :**

Nos compétences de navigation et d'orientation dans l'espace sont certainement liées à notre âge et plus ce dernier augmente plus nos habilités cognitives ou spatiales auront tendance à diminuer. Il est aujourd'hui admis que l'âge est un facteur déterminant dans l'orientation. Dans différentes études antérieures, les chercheurs ont comparé les capacités d'orientation entre les enfants (Acredolo, 1977; Acredolo et al. 1975; Fenner et al. 2000; Heth et al. 1997; Piaget et Inhelder, 1967; Siegel et al. 1978), les enfants et les adultes (Bell, 2002, Cornell et al. 1989, 1992), et chez les adultes (Burns, 1998; Evans et al. 1984a; Ohta and Kirasic 1983; Passini et al. 1990; Weber et al. 1978). La plupart des études ont trouvé que l'orientation est meilleure chez les enfants les plus âgés que les enfants les plus jeunes (Fenner et al. 2000; Heth et al. 1997) et pour les plus jeunes adultes que les adultes les plus âgés (Burns, 1998; Weber et al. 1978). Peu d'études n'ont trouvé aucune différence entre les plus jeunes enfants et les enfants les plus âgés (Bell, 2002; Lehnung et al. 2001), ou entre les plus jeunes adultes et les adultes les plus âgés (Brown et al, 1998).

### **I.5.2 Les facteurs environnementaux :**

Les éléments offerts par l'environnement ont une grande influence sur la prise de décision pour toutes les stratégies d'orientation. L'urbaniste américain Kevin Lynch a employé pour la première fois le mot 'wayfinding' dans son livre 'l'image de la cité'. Dans cela, il s'est référé à des cartes, à des nombres de rues, à des signes directionnels et à d'autres éléments en tant que dispositifs environnementaux qui influencent le comportement d'orientation. Aujourd'hui les dispositifs qui affectent le comportement d'orientation ont été groupés généralement dans deux catégories :

- Dispositifs traditionnels qui se fondent sur les graphiques ou le signage. Ils incluent des signes, des cartes, des nombres de rues, des signes de rues, qui sont d'habitude des éléments graphiques. La plupart des concepteurs prêtent plus d'attention à de tels éléments comme les seuls moyens qui aident à s'orienter, et par conséquent, d'autres éléments sont négligés.



- Dispositifs qui ne dépendent pas sur des graphiques mais plutôt sur l'élément de la conception. Ces éléments non-graphiques existent pour aider les gens consciemment ou inconsciemment à trouver leur chemin (Bozatli et al, 2004). Weisman (1981) a identifié plusieurs variables de l'environnement qui influencent la façon dont on s'oriente: la complexité de la configuration spatiale, la différenciation architecturale et de design intérieur, le degré d'accès visuel, les points de repères (cité dans Carpman et Grant, 2002). Ces éléments<sup>5</sup> sont les éléments de conception que les concepteurs devraient manipuler soigneusement pour améliorer l'orientation spatiale dans l'espace.

### **I.5.3 Les facteurs liés à l'information :**

Les facteurs liés à l'information incluent les questions de la terminologie, la formation du personnel, les informations sur le bâtiment ou le site. Ces facteurs contribuent à l'amélioration de l'orientation spatiale par des moyens soft ; le signe peut être plus clair avec l'amélioration de la terminologie, la familiarité avec l'environnement peut être augmentée en fournissant plus d'informations sur l'équipement.

Weisman (cité dans Carpman et Grant, 2002) déclare qu'il est nécessaire de considérer l'orientation spatiale comme un système qui compte sur trois composantes de base : le comportement humain, la conception de l'environnement et les informations disponibles dans l'environnement. De ce fait, la recherche dans le domaine de l'orientation spatiale est partagée entre trois champs de profession : les psychologues, les concepteurs de l'espace (architecte, urbaniste) et les directeurs de service.

### **I.6 Les stratégies d'orientation:**

Selon Sun (2009), les stratégies de d'orientation de l'être humain ont été classifiées par Weisman (1981) en quatre types de stratégie :

- « *La première stratégie d'orientation implique de voir sa destination et de se déplacer de façon constante vers elle* » (cité dans Carpman et Grant, 2002). Cette stratégie est le principe de base du mouvement humain.
- « *la deuxième stratégie d'orientation implique de suivre un chemin qui mène à la destination* » (cité dans Carpman et Grant, 2002).

---

<sup>5</sup> Ces éléments de conception ne sont pas limités à ce qui est illustré ci-dessus, une catégorie plus complète est présentée dans le troisième chapitre.

- « *la troisième stratégie emploie les éléments de l'environnement comme les signes et les points de repères, pour fournir des informations le long de la route* » (cité dans Carpmann et Grant, 2002). Cette stratégie est particulièrement utile quand l'individu n'est pas familier avec l'environnement. Les éléments de l'environnement appelé 'indications' sont employés pour la prise de décision le long de la route. Habituellement l'être humain n'a pas un itinéraire prévu avant qu'il commence, il prend des décisions séquentielles pour rechercher sa destination.
- « *la quatrième stratégie implique de former et d'employer des images mentales ou un modèle cognitif de l'environnement* » (cité dans Carpmann et Grant, 2002). Cette stratégie est couramment utilisée lorsque l'être humain devient familier avec l'environnement. Alors il peut prévoir un itinéraire pour le suivre avant qu'il commence.

Pour Weisman (1981), un individu navigant un environnement emploie toutes les quatre stratégies en même temps. Ces stratégies fonctionnent ensemble et s'influencent selon les différentes conditions de l'environnement, la familiarité et les informations disponibles dans l'environnement.

Dans les trois premières stratégies, l'individu utilise toutes sortes d'indications fournies par l'environnement, c'est-à-dire il s'oriente sans un plan pré-décidé. Par contre, dans la quatrième stratégie l'individu fait appel à sa mémoire pour pouvoir former une image de son environnement qui lui permet de suivre un itinéraire déjà prévu. On peut résumer les stratégies d'orientation de Weisman en deux stratégies :

- La première stratégie consiste à employer toutes sortes d'indications offertes par l'environnement le long du voyage pour rechercher un itinéraire sans plan. Plusieurs stratégies plus détaillées peuvent s'avérer se ranger dans cette catégorie: (1) Least-angle strategy (Hochmair & Frank, 2000; Hochmair & Luttich, 2006), (2) et the direction strategy (Hölscher, Bolhner, Meilinger, & Strubea, 2008; Hölscher, Meilinger, Vrachliotis, Brosamle, & Knauff, 2006).
- La deuxième stratégie consiste à employer les connaissances préenregistrées de l'environnement dans le cerveau pour suivre un itinéraire avec un plan. Plusieurs stratégies plus détaillées peuvent s'avérer se ranger dans cette catégorie : (1) fine-to-coarse strategy, the floor strategy, and the central-point strategy (Hölscher, Bolhner, Meilinger, & Strubea, 2008; Hölscher, Meilinger, Vrachliotis, Brosamle, & Knauff, 2006).

## I.7 Processus d'orientation spatiale:

La théorie d'Arthur et Passini (1992) décrivent le processus d'orientation comme un processus de résolution de problème, qui inclut les étapes suivantes :

- La première étape « *tenir compte de ses expériences précédentes* » (cité dans Arthur et Passini, 1992). De telles « expériences précédentes » sont les mêmes que « l'image mentale » et « la carte cognitive » décrit dans la quatrième stratégie de Weisman.
- La deuxième étape « *lire et évaluer le contexte environnemental* » (cité dans Arthur et Passini, 1992). L'utilisation d'une stratégie spécifique se rapporte aux conditions de l'environnement, la familiarité de l'individu avec l'environnement et les indications disponibles. Ces conditions doivent être notées et évaluées avant que l'individu mette en application n'importe quelle stratégie subconsciente.
- La troisième étape « *essayer de saisir les caractéristiques spatiales de l'environnement* » (cité dans Arthur et Passini, 1992).
- Et la quatrième étape « *prendre les informations disponibles sur le site (signes, panneaux, cartes, etc.)* ». Une étape où l'individu recherche toutes sortes d'indications pour trouver son chemin.
- La cinquième étape « *évaluer les différentes options* » (cité dans Arthur et Passini, 1992). "Les différentes options" sont réellement un ensemble d'indications qui offrent l'information partielle ou entière, correcte ou incorrecte au sujet de la façon de trouver le chemin. Dans cette étape l'individu évalue la fiabilité des indications offertes par l'environnement.
- La sixième étape « *considérer le facteur temps, l'intérêt de la sécurité de l'itinéraire choisi* » (cité dans Arthur et Passini, 1992). Dans cette étape, l'individu doit choisir une direction pour aller en avant en respectant les contraintes de facteur temps, de l'intérêt ou de la sécurité.

Passini (1994) et Conroy-Dalton (2001), suivant les travaux de Downs et Stea (1977) entrevoient le processus d'orientation comme comprenant trois processus interdépendants : le traitement de l'information (perception et connaissance de l'environnement sous forme d'images mentales), la prise de décision (plan d'action pour atteindre la destination) et, l'exécution de la décision (transformation de la décision en comportement, en déplacement effectif dans l'environnement). Ces trois processus sont inspirés des travaux de Downs et Stea (1977) qui insistent sur le mécanisme de rétroaction nécessaire à tout processus d'orientation. Selon ces derniers, le processus d'orientation se devise en quatre étapes :

**Etape (1) : l'orientation :** Dans cette première étape, l'individu doit déterminer sa position dans l'environnement et la destination à atteindre.

**Etape (2) : le choix initial du trajet :** Au deuxième stade, l'individu doit déterminer le trajet qu'il a à suivre. Autrement dit, il doit sélectionner la route qui le conduira à la destination (point de départ et arrivé).

**Etape (3) : les actions récursives :** Les séries d'actions qui constituent la suite du trajet sont des actions récursives. Ainsi, dans son déplacement, l'individu cherche, par des processus contrôlés, à actualiser sa position et son choix de trajet afin de s'assurer qu'il emprunte la bonne route.

**Etape (4) : l'atteinte de but :** La dernière étape dans la recherche d'un trajet, pour un individu est de reconnaître qu'il a atteint son but.

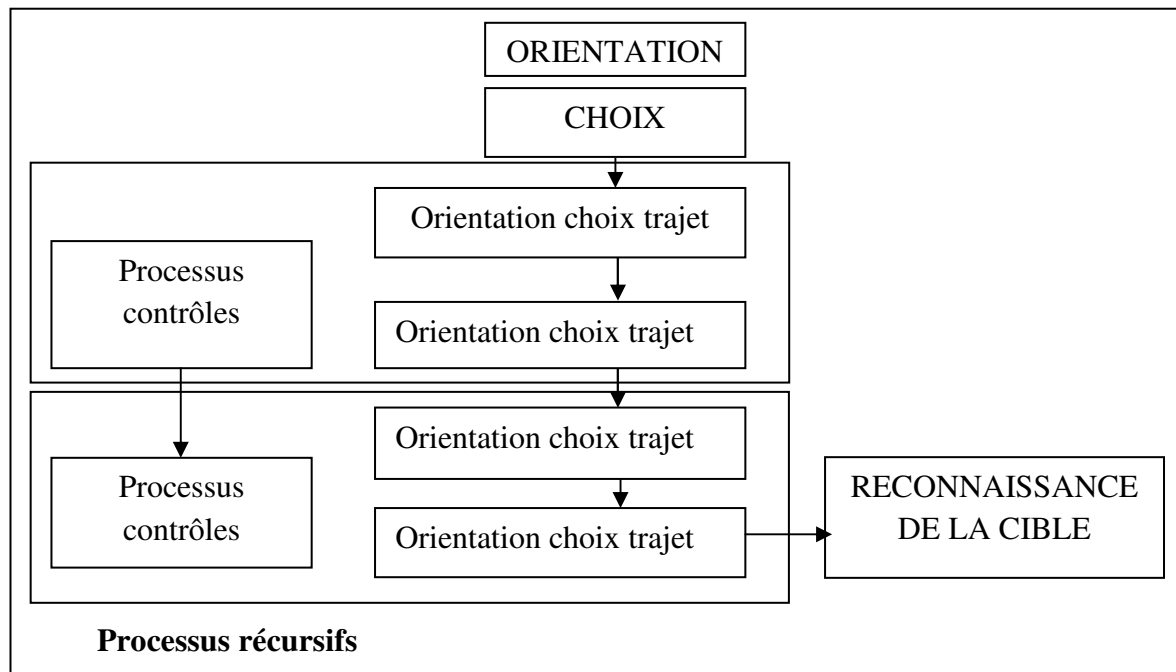


Fig. I. 15: Processus d'orientation spatiale.  
Source : Downs et Stea (1977) dessiné par Auteur.

Plus tard, Raubal et Egenhofer (1998) développent une version similaire mais plus simple du processus d'orientation appelée le « choice-clue model ». Dans laquelle les choix sont effectués aux points de décision pendant le processus d'orientation lorsque l'individu est confronté à plus d'une direction pour avancer. Les « clues » sont les informations à partir des éléments de l'environnement, comme les signes et les caractéristiques architecturales de l'environnement, et se rapportent directement à Norman (1988) « la connaissance dans le monde ». L'ensemble de processus est expliqué comme une boucle de percevoir et choisir les indices pour se déplacer dans l'environnement.

Dans tous ces processus d'orientation, le navigateur est chargé d'assortir les informations internes (expérience) et les informations externes (les dispositifs disponibles). La prise de décision comprend donc deux composantes essentielles : la connaissance de l'environnement et son expérience afin d'effectuer le choix de l'itinéraire comme confirmé par Portugali (1990) « *a person navigating the urban environment does so by using spatial knowledge, (information and experience), as a basis for which navigational decisions are made.* » (Portugali, 1990 Cité par Payne, 2009).

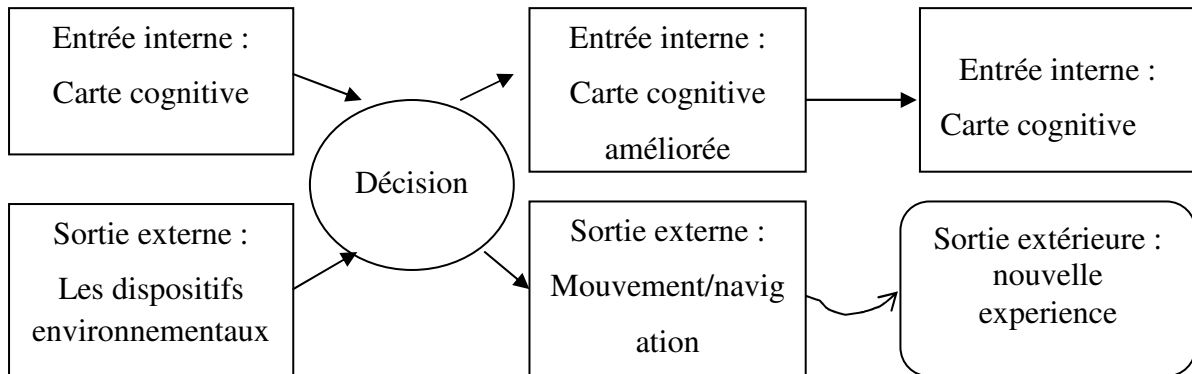


Fig. I. 16 : Diagramme de prise de décision lors de l'orientation.

Source : Payne, 2008 dessiné par Auteur.

Concernant le processus d'orientation pendant l'évacuation en cas d'urgence ; Sun (2009) le divise en deux phases principales :

- **Le phase de pré mouvement** : une phase qui commence quand la première alarme de n'importe quelle catastrophe est perçue et dure jusqu'à ce que les gens commencent à se déplacer.
- **La phase de mouvement** : une phase qui commence par le mouvement des gens et dure jusqu'à ce qu'ils arrivent à une sûreté ou meurent (British Standards Institution, 1997; Graat, Midden, & Bockholts, 1999). Cette deuxième phase est considérée comme un processus d'orientation ressemblant à celui dans les cas normaux.

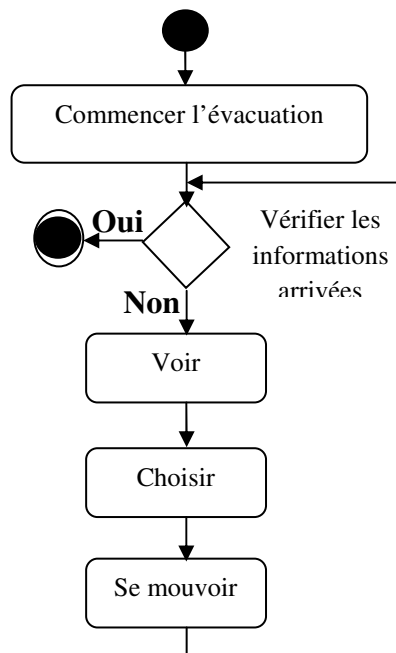


Figure. I. 17 : Processus d'évacuation.  
Source : Sun, 2009 dessiné par Auteur.

## I.8 Types de recherches dans le domaine de l'orientation :

Depuis que le concept a été introduit premièrement par Lynch (1960) dans son livre « l'image de la cité », il y a eu de nombreuses recherches dans ce domaine. Ces recherches peuvent être classifiées selon l'origine des chercheurs. Ils sont des psychologues, des designers, des gestionnaires de l'environnement bâti et parfois même une équipe mixte. Ces recherches peuvent être classées en deux types : les recherches sur les performances d'orientation et celles sur les compétences d'orientation (Raubal et Worboys, 1999).

### I.8.1 La recherche sur les performances d'orientation spatiale :

Ce genre de recherche essaye de trouver les variables en jeu lorsqu'une personne tâche de s'orienter, en d'autres termes pour définir les variables causales.

Le livre "l'image de la cité" de Kevin Lynch (1960) est considéré comme la fondation pour ce type de recherche. Son but était de développer une méthode pour évaluer la forme de la ville, en reposant sur le concept de l'imagibilité<sup>6</sup>, et d'offrir des principes pour la conception de la ville. Lynch a employé des investigations, des croquis et des interviews pour découvrir l'image mentale de la cité chez les habitants. Cette dernière se compose

<sup>6</sup> Le terme 'imagibilité' figure dans l'ouvrage de Kevin Lynch, l'image de la cité (1960 pour l'édition originale de the image of the city), où il désigne, pour un objet physique, « la qualité grâce à laquelle il a de grandes chances de provoquer une forte image chez n'importe quel observateur. C'est cette forme, cette couleur ou cette disposition, qui facilitent la création d'images mentales de l'environnement vivement identifiées, puissamment structurées et d'une grande utilité. » (Lynch, 1960).

selon lui de cinq éléments fondamentaux: voie, point de repère, limite, nœud, quartier. Il a conclu à la lisibilité de la ville, en d'autre terme, l'exécution de l'orientation dans la ville est corrélée avec la qualité de l'image mentale offerte par la ville.

Plu tard, Weisman (1981) met son accent sur d'autres variables environnementales qui influencent les performances d'orientation et conclut par quatre variables : l'accès visuel, le degré de différenciation architecturale, la configuration du plan, l'utilisation de signes et de numéros pour fournir une identification ou une information directionnelle.

### **I.8.2 La recherche sur les compétences d'orientation spatiale:**

Ce deuxième genre de recherche essaye d'établir un modèle pour expliquer comment l'individu trouve son chemin avec toutes les variables citées ci-dessus.

Le modèle Tour de Kuiper est considéré comme le point de départ de ce genre de recherche (1978). C'est un modèle de connaissance spatiale, dont les concepts spatiaux sont essentiellement basés sur les observations de Lynch (1960) et Piaget et Inhelder (1967). Ce modèle simule l'apprentissage et la résolution des problèmes en voyageant dans un environnement urbain à grande échelle. Son objectif principal est : la carte cognitive dans laquelle la connaissance est divisée en cinq catégories : les voies, la topologie du réseau des rues, la position relative de deux places, les limites, les quartiers. Cette connaissance est représentée par des descriptions de l'environnement, les positions et les règles d'inférence qui les manipulent.

Dès lors, plusieurs modèles simulant le processus cognitif sont développés. Comme McCalla's ELMER, McDermott's SPAM, Leiser's TRAVELLER, Gopal's NAVIGATOR, Epstein's ARIADNE, et Raubal's Choices-Clue Model (Raubal et Worboys, 1999).

### **Conclusion :**

Ce premier chapitre nous a permis de définir l'orientation spatiale et d'aborder tous les concepts en liens.

L'orientation spatiale est une notion qui a suscité l'intérêt croissant de la part de nombreux chercheurs dans plusieurs domaines tels que : les psychologues, les cognitivistes, les urbanistes et les architectes,...etc. C'est une activité mentale très complexe qui fait appel à diverses activités telles que : pointer la direction d'un objet non visible ou placer une ville sur une carte. Les définitions discutées dans la première partie du chapitre semblent être différentes mais elles incluent toutes l'exécution de l'orientation comme base par

l'intermédiaire de wayfinding ou de navigation. Plusieurs chercheurs s'accordent sur le fait que la notion de l'orientation spatiale est différente à celle de wayfinding, et que le wayfinding ne représente qu'une partie de l'orientation spatiale. Tandis que, d'autres chercheurs s'accordent que les deux termes, l'orientation spatiale et wayfinding, réfèrent au même phénomène. Dans le cadre de ce mémoire le wayfinding et l'orientation spatiale sont considérés comme deux termes reflétant le même phénomène.

Plusieurs facteurs peuvent influencer l'orientation spatiale. Ces facteurs ont été classifiés par les chercheurs en trois éléments ; le comportement humain, la conception de l'environnement et le facteur de l'information. Les chercheurs considèrent l'orientation comme un système multidimensionnel interconnecté qui nécessite l'exécution des trois éléments cités ci-dessus. Pour nous les architectes, le facteur de la conception est l'élément le plus important. Ainsi, il sera davantage discuté dans ce mémoire.

Le concept de l'orientation spatiale est relié à d'autres concepts tels que : l'échelle de l'environnement, la connaissance environnementale, la perception, la cognition et la carte cognitive. Ces concepts sont reliés les uns aux autres et chaque concept est relié au même temps à l'orientation. L'échelle de l'environnement est une composante très importante dans le processus d'orientation parce que les différentes tailles de l'espace résultent une acquisition de connaissance qualitativement distincte (Bell, 2002 ; Montello, 1993). La connaissance environnementale est un autre élément essentiel relié à l'orientation. Cette connaissance acquise par les individus dans l'environnement permet aux individus de former leur représentation mentale et par conséquent, de s'orienter facilement afin de trouver leur destination. Elle a été classifiée par de nombreux chercheurs dans trois niveaux : La connaissance des points de repères (Landmark knowledge), La connaissance des itinéraires (Route knowledge), La connaissance de la configuration (Survey knowledge). Ainsi, l'orientation spatiale d'une personne s'améliorera avec la connaissance spatiale accrue de l'environnement.

L'environnement et ses éléments ne sont pas utiles si l'individu ne peut pas les percevoir. La perception est une composante très importante dans le domaine de l'orientation. Cette position souveraine réside dans le fait que c'est à partir des processus perceptifs que nous organisons toute notre pensée. La perception nous permet de sélectionner les éléments qui nous avèrent utiles et qui peuvent nous aider à trouver notre destination. Elle se rapporte à l'expérience du monde et elle n'exige pas le traitement de l'information, c'est à la cognition que se rapporte la compréhension de l'environnement, la cognition implique ou bien exige une certaine activité mentale. Les deux concepts dépendent l'une à l'autre. La



perception mène à une reconstruction des structures cognitive et elle est influencée par telles structures.

Avec la perception et la cognition, les gens développent la connaissance spatiale au sujet de l'environnement physique pour maintenir l'orientation et pour trouver leur chemin d'un endroit à un autre. Les deux concepts (perception et cognition) permettent aux gens de produire leur représentation mentale sous forme de carte cognitive ou ce que Lynch appelle l'image mentale. Ces cartes nous permettent de retrouver notre chemin dans des environnements qui nous sont peu ou pas du tout familiers. Enfin, selon Lynch un individu qui possède une bonne image mentale de son environnement en tire une grande impression de sécurité émotive. Il peut établir des relations harmonieuses avec le monde extérieur : c'est l'opposé de la peur née de la désorientation (Lynch, 1960).

Tous ces concepts reliés à l'orientation spatiale participent dans le processus de l'orientation. Ce dernier a été expliqué par Passini (1994) comme comprenant trois processus interdépendant : le traitement de l'information (perception et connaissance de l'environnement sous forme d'images mentales), la prise de décision (plan d'action pour atteindre la destination) et l'exécution de la décision (transformation de la décision en comportement, en déplacement effectif dans l'environnement). Ces trois processus sont inspirés des travaux de Downs et Stea (1977) qui insiste sur le mécanisme de rétroaction nécessaires à tout processus d'orientation.

La recherche dans le domaine de l'orientation est divisée en deux types de recherches : des recherches sur les performances d'orientation et d'autres sur les compétences d'orientation. Le premier type de recherche est particulièrement utile pour établir des directives pratiques sur la façon de concevoir les bâtiments pour faciliter l'orientation. Pour ce faire, on a besoin plus que mettre en place des signes, car dans la plupart de temps les signes ne peuvent pas surmonter les défaillances architecturales (Arthur et Passini, 1992). Ainsi, ce premier type explique ce qui influence le processus wayfinding par un ensemble de définitions de variables, tandis que le deuxième essaye d'expliquer comment le processus travaille avec ces variables. Le deuxième type de recherche a pour objectif la création et l'exploration de la carte cognitive.

# **C**<sub>HAPITRE</sub> **II**: ---

**LA CONFORMATION ARCHITECTURALE**

**Introduction:**

*« L'architecture est une discipline ambiguë dans le sens où elle se situe entre l'art et la technique, l'art et la société, le visible et l'activité des hommes. Elle est une culture vivante, à la fois visible et vivable. »*

Eric Daniel-Lacombe

L'architecture est un moyen d'expression dont les œuvres s'inscrivent dans un espace à trois dimensions incluant l'homme. Elle désigne un corpus d'édifices construits ayant une destination fonctionnelle en rapport avec les grandes activités matérielles, sociales ou spirituelles de la vie humaine (temples, habitations, palais, etc.) (Souriau.E, 1990). Au-delà d'une somme de largeurs, longueurs et hauteurs, une construction est un ensemble des mesures du vide, espace interne dans lequel l'homme se déplace, marche, vit et habite.

Le présent chapitre vise à définir le concept de conformation architecturale et les différentes notions relatives à ce concept. Le but est de former un réseau d'idées sur les différents éléments qui peuvent faire partie de la notion de conformation architecturale.

## II.1 Qu'est ce qu'une conformation architecturale ?

Depuis très longtemps, les termes : forme, espace et conformation aussi bien que d'autres termes ont occupé une place très importante et privilégiée dans la recherche architecturale et suscitent un intérêt grandissant de la part des architectes praticiens et chercheurs. La conformation architecturale est définie comme le solide d'englobement des lieux qui compose l'espace architectural (Rénier, 2003), et le projet architectural n'est qu'un ensemble de formes trouvant leur sens dans une conformation d'ensemble. Dans cette définition l'expression 'conformation architecturale' convient alors pour désigner l'organisation d'un édifice et celle des espaces et des volumes qu'il contient. Dans cette optique, la conformation d'un espace part d'une connaissance approfondie des propriétés fondamentales des volumes de base et des notions d'espace, ainsi que de leurs modes de transformation qui s'opèrent selon des règles bien définies : ce sont celles de la composition des volumes et d'espace. La conformation fait donc référence à la fois à la structure intérieure d'un projet, au contour qu'il décrit et au principe d'unité de l'ensemble. Elle est issue d'un 'programme' et d'une 'idée' qui sont à l'origine de tout édifice, le programme exprime les besoins et l'idée exprime la volonté de l'architecte. Ces idées seront par la suite confrontées à d'autres facteurs qui modèlent la forme architecturale qui sont les conditions réelles du site et de l'utilisation, ainsi que d'autres facteurs conceptuels et perceptuels qui 'modèlent' le concept de forme, non pas en l'habillant de l'extérieur, mais aussi et c'est plus important en le modifiant de l'intérieur (Mazouz, 2007).

Ces facteurs peuvent être : les fonctions qu'un bâtiment est supposé abriter (fonctions physiques, sociales, psychologiques et symboliques), les données physiques du site, les données climatiques du site, les progrès techniques (nouveaux procédés, nouveaux matériaux de construction donnent naissance à de nouvelles formes architecturales), Les changements économiques (comme la rentabilité du foncier qui limite la taille de la parcelle et conduit parfois à certains types architecturaux), Les enveloppes budgétaires dégagées pour les projets, L'imagination créative du concepteur, La personnalité individuelle du concepteur, l'esprit de l'époque, les conditions sociales et économiques (l'économie influence la production architecturale), les caractéristiques idéologiques, culturelles, religieuses et politiques de la société.

Le présent chapitre sera organisé comme suit :

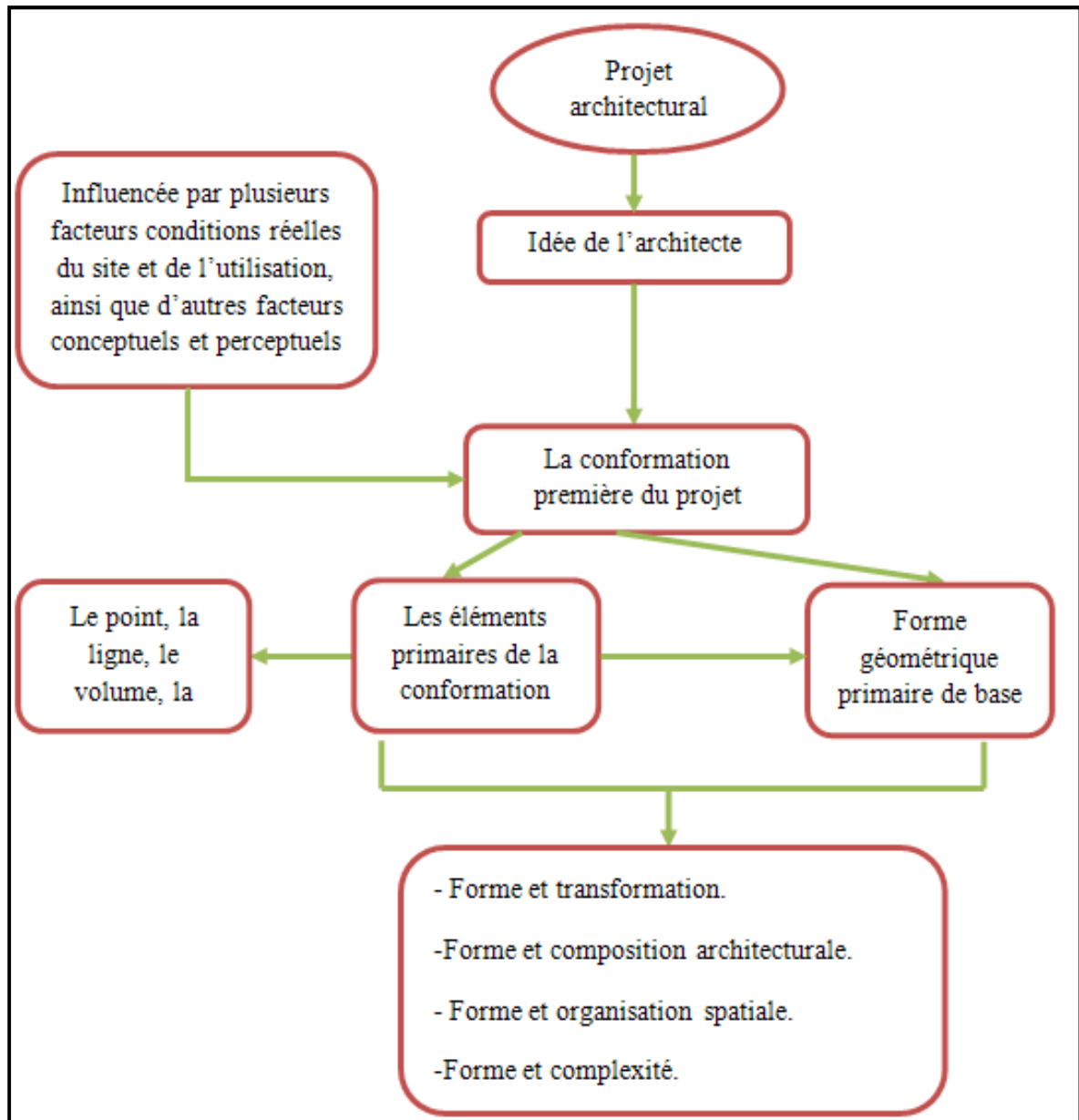


Fig. II. 1 : Schéma représentant les différents concepts liés à la conformation architecturale.  
Source : Auteur.

## II.2 Formes géométriques de bases/Formes de bases:

Toute forme architecturale est définie par rapport à certains éléments primaires qui sont : le point, la ligne, le plan (surface) et le volume. Chacun de ces éléments peut être transformé en l'élément suivant. C'est-à-dire le point, le premier générateur de toute matérialisation (Hammou, 2010), peut se transformer en une ligne tout en le prolongeant dans une direction. La ligne de son tour peut se transformer en une surface qui peut être transformée en un volume possédant une profondeur grâce à sa troisième dimension.

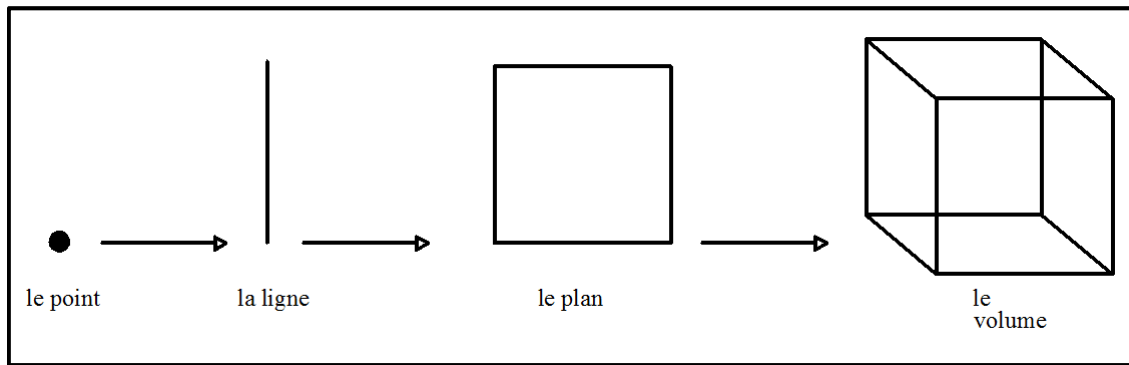


Fig. II. 2 : Eléments primaires de la forme.  
Source : Auteur.

Les formes primaires sont les formes les plus belles parce qu'elles se lisent facilement (Le Corbusier, 1923). En psychologie on affirme que notre mémoire simplifie l'environnement dans le but de la comprendre. Devant une composition de formes nous avons tendance à réduire le sujet dans notre environnement visuel à des formes simples et régulières. Et c'est de cette manière qu'on peut les percevoir facilement et par la suite les comprendre. Ces formes sont élémentaires et à la base de toute composition architecturale. On peut distinguer donc :

- Formes géométriques bidimensionnelles : le triangle, le carré, le cercle.
- Formes géométriques tridimensionnelles : cube, parallélépipède, cylindre, cône.

### II.2.1 Les formes géométriques de bases bidimensionnelles :

En géométrie nous savons que les formes régulières sont le cercle, et une série infinie de polygones réguliers s'inscrivant en lui. Parmi eux, les plus significatifs sont les formes primaires à savoir : le cercle, le triangle et le carré.

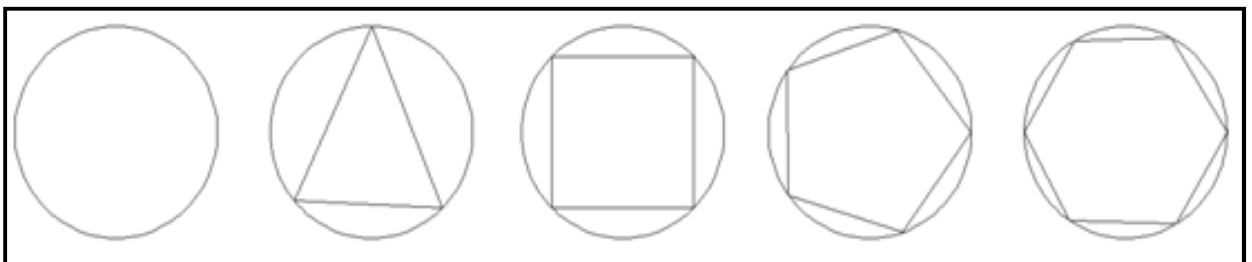


Fig. II. 3 : les formes géométriques bidimensionnelles.  
Source : Auteur.

Les formes géométriques primaires bidimensionnelles ont été à la base de plusieurs types de bâtiments primaires. Krier (1998) dans son livre 'architectural composition' a essayé de classifier les formes de bâtiments primaires ; il a commencé de 18 formes de base qui sont

le résultat de l'intersection de trois types de construction primaires qui sont : le cercle, le carré et le triangle.

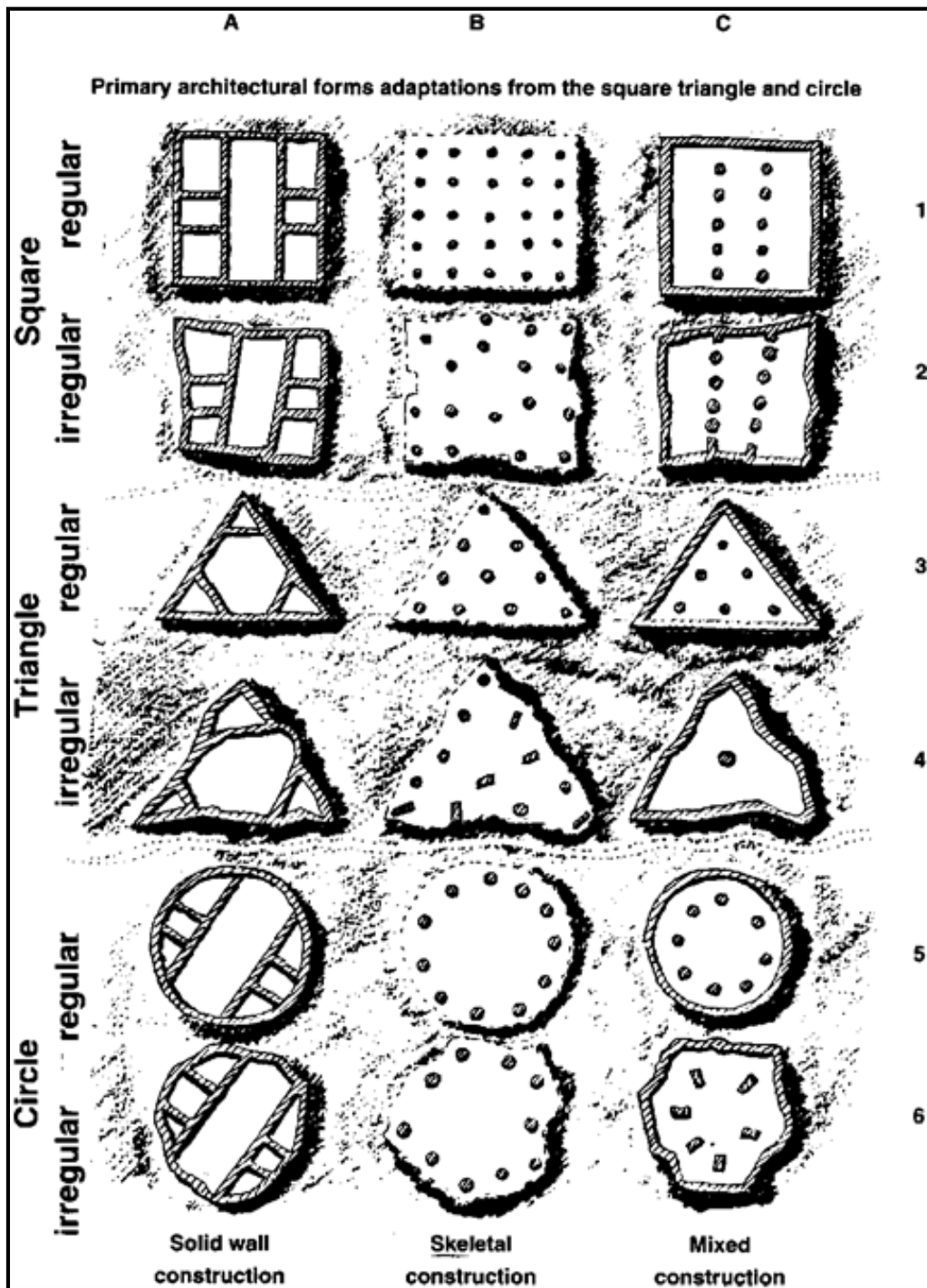


Fig. II. 4 : Des exemples théoriques des types de bâtiment primaires.  
 Source : Krier, 1988, cité par Ibrahim, 1997.

## II.2.2 Les formes géométriques de bases tridimensionnelles :

Les formes primaires bidimensionnelles peuvent subir des extensions, rotations, générant ainsi des formes volumétriques ou solides platoniques. Ces volumes primaires sont à l'origine de plusieurs types de bâtiments. Et pour d'autres architectes, tel que Le Corbusier l'architecture n'est qu'un jeu savant d'assemblage des volumes simples sous la lumière.

*«L'architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière. Nos yeux sont faits pour voir les formes sous la lumière; les ombres et les clairs révèlent les formes; les cubes, les cônes, les sphères, les cylindres ou les pyramides sont les grandes formes primaires que la lumière révèle bien; l'image nous en est nette et tangible, sans ambiguïté. C'est pour cela que ce sont de belles formes, les plus belles formes. Tout le monde est d'accord en cela, l'enfant, le sauvage et le métaphysicien. C'est la condition même des arts plastiques.»*

Le Corbusier, *Vers une architecture*, Crès, Paris, 1923, p. 16

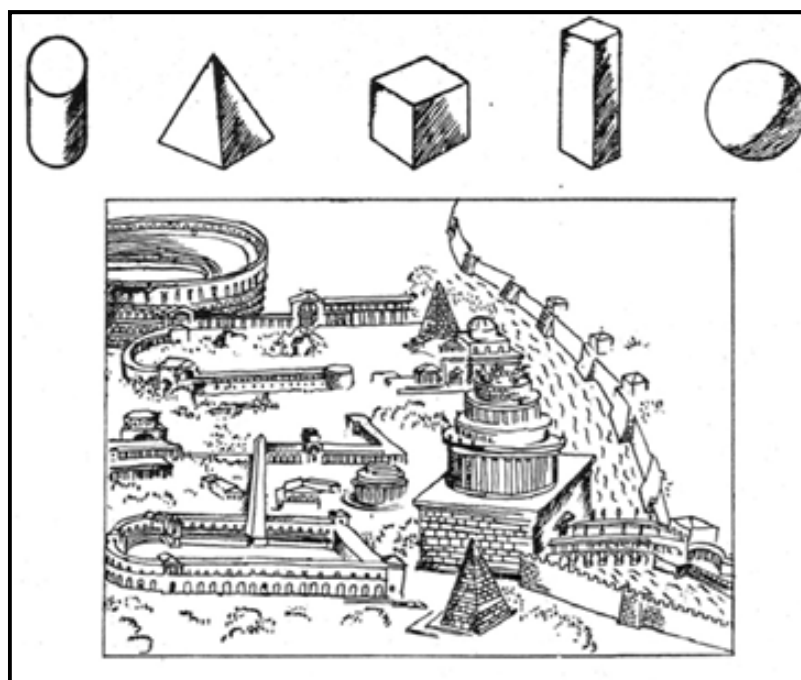


Fig. II. 5 : la leçon de Rome : les volumes simples.  
Source : Le Corbusier, 1923.

Trois formes géométriques de bases sont ainsi définies, par référence aux formes géométriques bidimensionnelles de base qui leur correspondent et qu'on peut obtenir par une composition ou décomposition d'aucun volume.



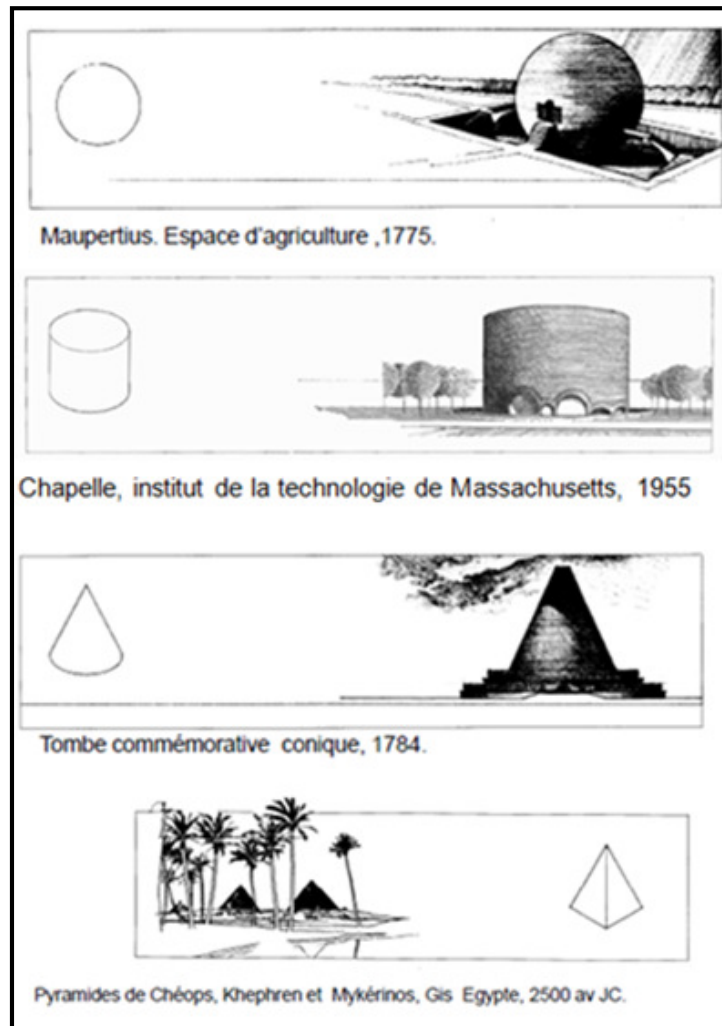


Fig. II. 6 : Formes géométriques tridimensionnelles primaires de quelques bâtiments historiques. Source : Ching, 1979.

## II.3 Formes et transformations:

### II.3.1 Transformations des formes bidimensionnelles :

Les formes bidimensionnelles sont transformées soit par addition, soustraction, division, ou par multiplication. Toute autre forme (à part les formes primaires connues) peut être comprise comme la transformation des solides platoniciens<sup>1</sup>, des variations qui sont générées par la manipulation de leurs dimensions, ou par la soustraction ou l'addition des éléments. Cette notion permet une classification sommaire des grandes familles compositionnelles en architecture par le type de positionnement adopté.

<sup>1</sup> Les polyèdres réguliers sont au nombre de cinq et sont dits de Platon ou encore solides Platoniciens, car ils ont été décrits par Platon (Platon (v.428-347 av. J-C.), philosophe grec) qui les a mis en relation avec les éléments feu, air, eau, et univers.

### II.3.1.1 Architecture additive/addition :

C'est l'association de deux ou de plusieurs formes géométriques pour donner de nouvelles formes. On a deux types d'addition :

- Addition par juxtaposition
- Addition par interpénétration

Les deux opérations peuvent se faire au niveau des angles ou des arêtes.

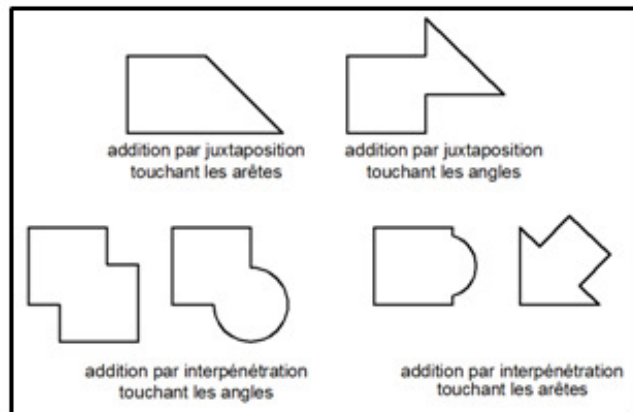


Fig. II. 7 : les types d'addition.  
Source : Auteur.

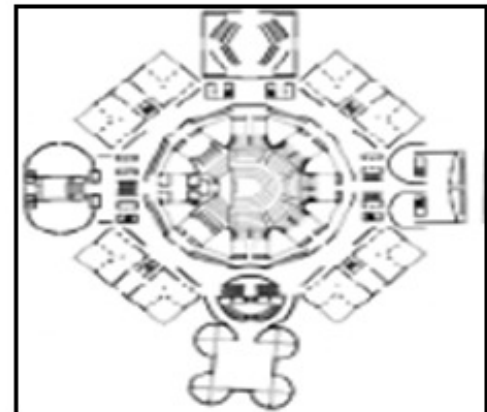


Fig. II. 8 : Palais de l'assemblée à Dacca, Bangladesh, 1962-1983, L.Kahn. Source : Borie, 2006.

Ce type de transformation s'inscrit dans une architecture qui a tendance à regrouper les ensembles fonctionnels en formes assez individualisées au départ, pour les accoler ensuite de façon à constituer l'objet final. L'addition reste visible dans l'objet final. On peut appeler ces formes obtenues par addition les formes boursouflées. Qui sont des formes qui présentent des gonflements. Un surplus de l'état naturel, mais que l'image mentale peut remettre à l'état initial (à la forme primaire) (Hammou, 2010).

### II.3.1.2 Architecture soustractive/soustraction :

On soustrait une forme (ou une partie) d'une forme de départ. Elle se fait au niveau des angles ou des arêtes.

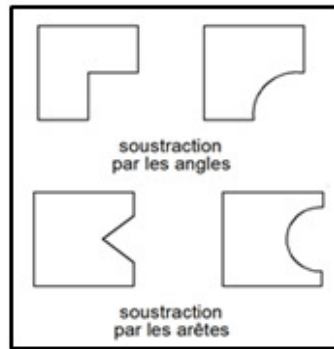


Fig. II. 9 : les types de soustraction.  
Source : Auteur.

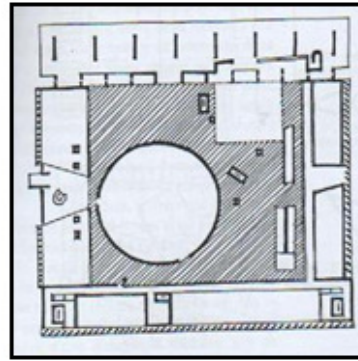


Fig. II. 10 : palais d'assemblée à Chandigarh, inde,  
1951-1954 (le Corbusier). Source : Borie, 2006.

C'est une architecture qui a tendance à regrouper toutes les fonctions dans une forme unitaire dans laquelle on inclura, par la suite, d'autres formes qui répondront à des fonctions plus spécialisées. Dans cette architecture on trouve un seul volume qui abrite la totalité des fonctions du projet. La soustraction reste perceptible dans l'objet final. On peut appeler ces formes obtenues par soustraction les formes tronquées. Qui sont des formes dont on a coupé ou retranché une partie mais que l'image mentale peut reconstruire (Hammou, 2010).

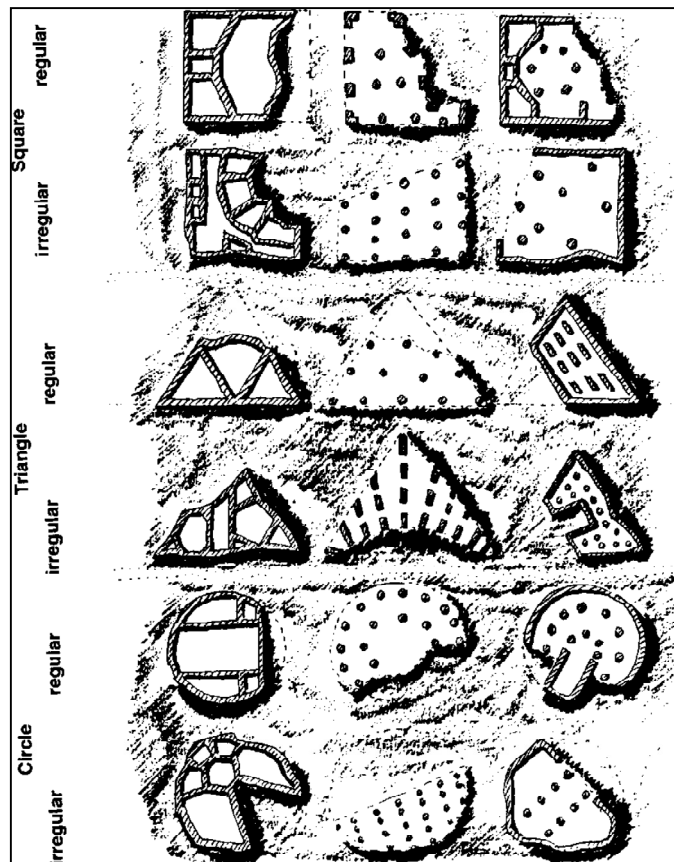


Fig. II. 11 : Des exemples théoriques des types de bâtiment primaires engendré par des opérations de soustraction. Source : Krier, 1988 cités par Ibrahim, 1997.

### II.3.1.3 L'architecture divisive :

C'est l'inclusion des plans dans un volume donné, afin de satisfaire les fonctions par un compartimentage du volume initial. La spécialisation fonctionnelle des espaces est obtenue ici par un compartimentage du volume de départ : ce dernier restera toujours perceptible car les cloisons n'atteignent que rarement l'enveloppe, afin de ne jamais reconstituer de sous-espaces clos. La division reste visible car elle demeure inachevée (Borie, 2006).

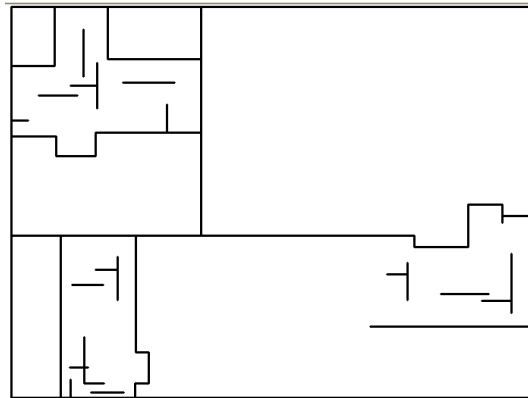


Fig. II. 12 : L'architecture divisive : groupe de maisons à cours, 1931 (Mies van der Rohe).  
Source : *Borie, 2006.*

### II.3.1.4 L'architecture multiplicative :

C'est l'addition de formes similaires dans des architectures proliférantes. Assemblage de différents types de cellules suivant le même principe de continuité, considérant le plan masse comme conséquence d'une organisation du milieu et non celle d'une volonté de composition (Borie, 2006).

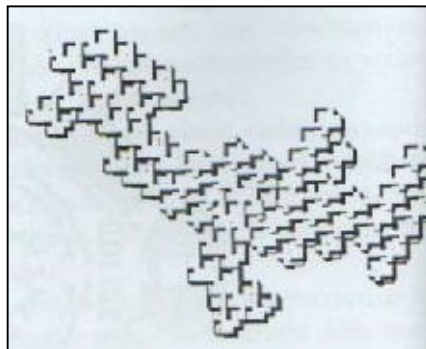


Fig. II. 13 : L'Architecture multiplicative : centre résidentiel dans le midi de la France, 1968 (A. Josic).  
Source : *Borie, 2006.*

Ces notions illustrées ci-dessus : addition, soustraction, division, et multiplication peuvent être effectuées simultanément ou successivement sur un même objet architectural.

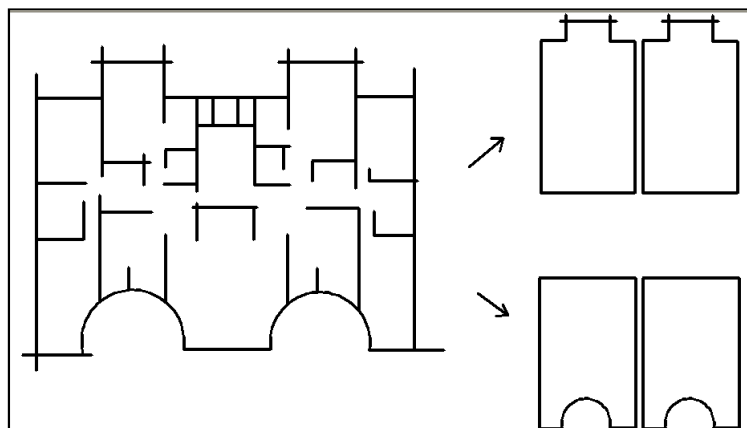


Fig. II. 14 : Projet pour la petite Roquette, Ch. Portzamparc : Mélange de formes tronquées et boursoufflées.  
Source : Hammou, 2010.

Dans ce contexte, plusieurs chercheurs ont essayé de classifier les espaces et les formes architecturales selon le mode de transformation. La classification de Louis soit une classification sommaire (2003). Selon Louis « *il existe deux sources morphologiques qui correspond à deux natures de l'architecture : ce sont, d'une part, une source mégaronienne<sup>2</sup> et, d'autre part, une source labyrinthique<sup>3</sup>* ». (Louis, 2003).

Ainsi, Louis classe la forme architecturale en deux principes : le mégaron et le labyrinthe. Selon lui, ces deux types sont « *les deux modes d'expression de l'architecture et de l'urbanisme. Ces deux modes d'expression, ou principes générateurs, sont la source de toutes les formes de l'architecture et d'urbanisme. Ce ne sont pas deux formes, mais deux principes de formes qui peuvent engendrer une pluralité de figures géométriques* » (Louis, 2003 :8). Louis (2003) précise que ces deux formes sont « *élémentaires et participent d'une dialectique nécessaire à toute conception* » (Louis, 2003).

- Le premier principe, nommé mégaron, élabore une forme élémentaire, autonome, minimale, un volume unique, continu, statique. Il possède une flexibilité plutôt interne et néglige le déplacement et le contexte extérieur. C'est une forme générale facilement perceptible. Le mégaron est un volume centripète « *les éléments qui le constituent s'agglomèrent depuis un extérieur prédéterminé qui constitue l'enveloppe de départ d'un processus de composition qui s'oriente vers le centre* » (Louis, 2003 : 126).

<sup>2</sup> Mot emprunté au mégaron grec qui était une construction simple et autonome de la forme d'un parallélépipède rectangle.

<sup>3</sup> Mot emprunté au labyrinthe grec qui a donné des constructions complexes au plan non prédéterminé.

- Le deuxième principe nommé labyrinthe est considéré comme une forme résultante, extensible, organique, un volume articulé, discontinu qui demande plusieurs points de vue pour en avoir une bonne compréhension. Il favorise le déplacement et le contexte extérieur. Le labyrinthe est un volume centrifuge. « *Les parties qui le composent s'agglomèrent et se déploient à partir d'un centre. Celui-ci constitue le véritable noyau du processus de composition qui s'oriente vers l'extérieur...* » (Louis, 2003 : 126). C'est une forme de composition dynamique qui donne une impression de mouvement.

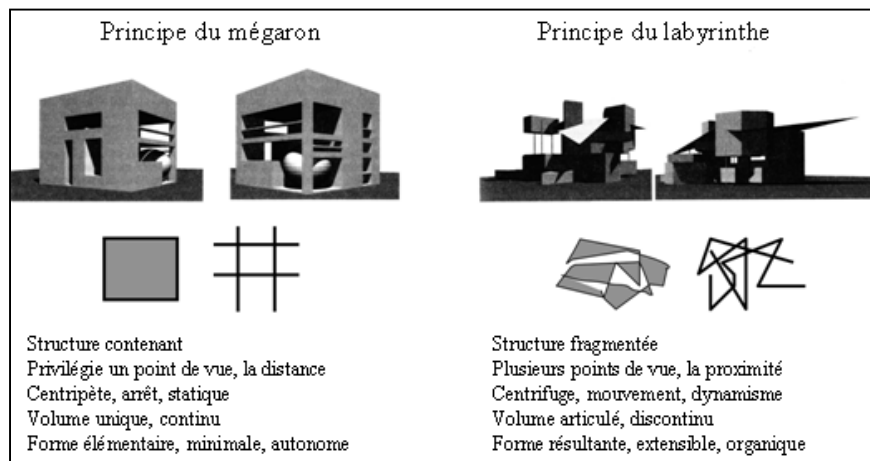


Fig. II. 15 : Deux principes de formes : le mégaron et le labyrinthe, ainsi que leurs caractéristiques principales. Source : Louis, 2003.

Dans son livre « A propos de la conception architecturale », *Hammou (2010)* donne une autre classification de la forme architecturale qui semble être en relation avec les deux formes illustrées ci-dessus. Selon *Hammou* la forme architecturale se distingue de deux manières :

- La forme achevée ou fermée : c'est une forme fixe, symbole de repère de lieu où il y a un équilibre entre le mouvement et le repos. Elle est statique et avec une circulation réduite.

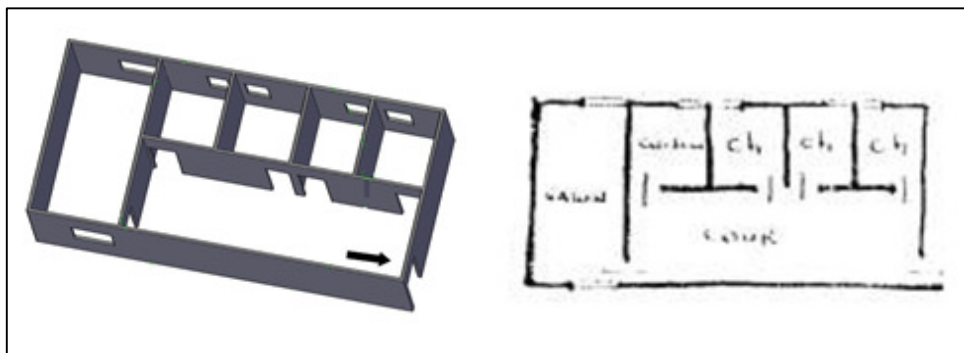


Fig. II. 16 : La forme achevée ou fermée : architecture traditionnelle : un volume avec une forme statique et avec circulations réduites. Source : Hammou, 2010 réadaptée par auteur.

- La forme en évolution ou ouverte : c'est un espace qui se caractérise par une forme fluide qui brise les limites et les articulations jusqu'à un point où on arrive plus à faire la différence entre les espaces des formes ; ce n'est plus le carré, le cercle, le rectangle, le triangle, c'est l'espace dynamique/l'espace statique (Hammou, 2010).

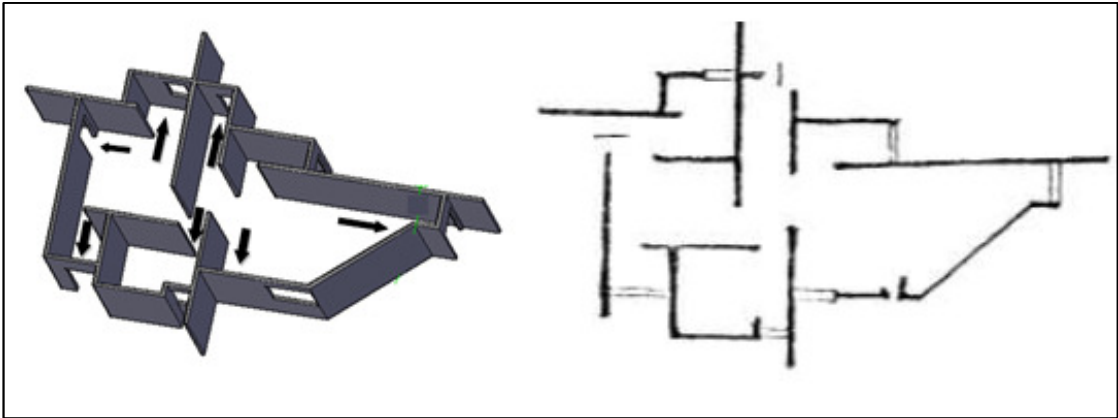


Fig. II. 17 : Forme en évolution ou ouverte : un volume avec une forme dynamique, relié au mouvement, à l'extension et aux circulations multiples. Source : Hammou, 2010 réadaptée par auteur.

### II.3.2 Transformation des formes tridimensionnelles :

La forme tridimensionnelle peut être aussi le résultat de trois types de transformation de solides primaires (le cube, la sphère, le cylindre,..) :

- Transformation dimensionnelle : quand une (ou plusieurs) des dimensions d'une forme est modifiée, soit par le changement de longueur, de largeur, ou de profondeur, soit par l'étirement ou la compression d'un des éléments de la forme.

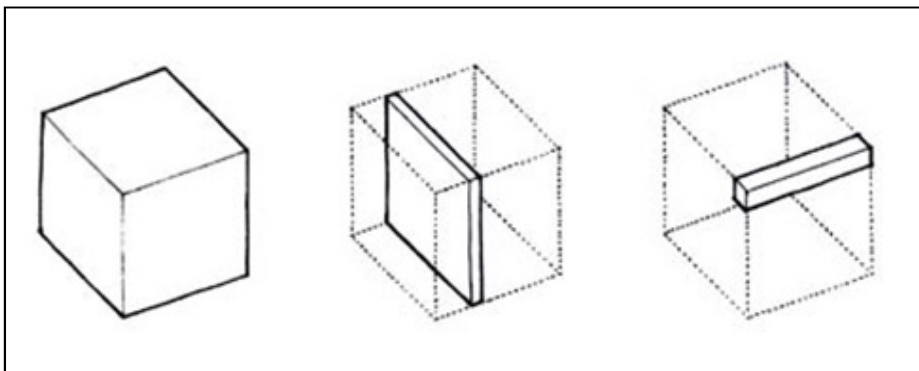


Fig. II. 18 : Transformation dimensionnelle. Source : Ching, 1979.

- Transformation formelle : peut être réalisée par la soustraction d'une portion du volume de la forme, ou par l'addition (ou l'attachement) des éléments à ce volume.



- Transformation soustractive : une forme peut être transformée par la soustraction d'une partie de son volume. Elle peut conserver son identité initiale, ou se transformer en une forme d'une autre famille.

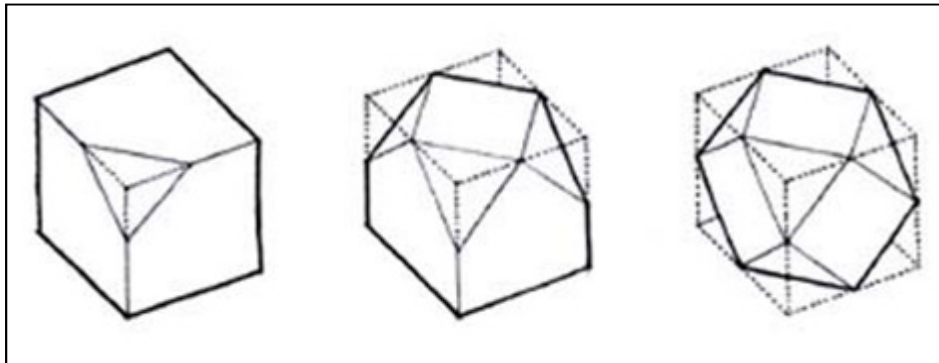


Fig. II. 19 : Transformation par soustraction. Source : Ching, 1979.

- Transformation additive : une forme peut être transformée par l'ajout d'éléments à son volume. La nature du processus d'ajout permettra de déterminer si l'identité de la forme initiale est conservée ou modifiée.

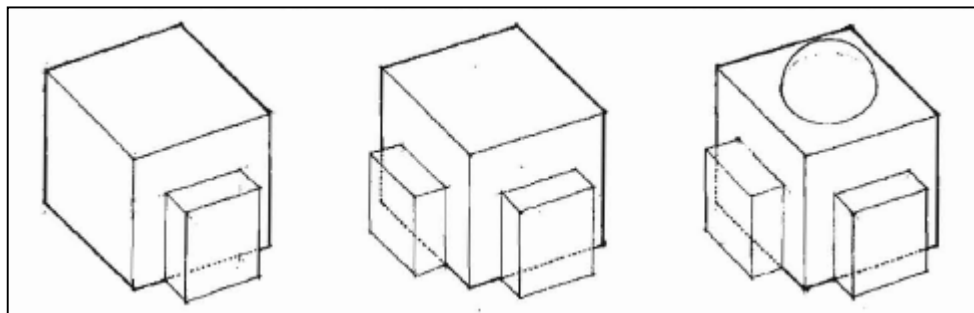


Fig. II. 20 : Transformation par addition. Source : Ching, 1979.

## II.4 Forme et organisation spatiale :

Dans le livre 'architecture, form, space and order' de (Ching 1996). L'auteur a essayé d'aborder la question de comment les composantes de la forme et de l'espace sont réunis. Ching commence par l'examen détaillé des éléments de base tels que ; le point, la ligne, la surfaces et le volume qui constituent l'espace. Selon lui le rapport entre la forme et l'espace se résume à la définition de l'organisation de l'espace par la forme qui l'entoure et l'enferme par ses éléments horizontaux et verticaux. Un ensemble d'espaces reliés entre eux par un rapport concernant la fonction, la circulation, ou le voisinage, décrit la notion de l'organisation de l'espace ce qui révèle les différents types de relation entre les espaces ; un espace à l'intérieur d'un autre, les espaces enclenchés, les espace adjacents, les espaces



liés par un espace commun. Une telle organisation spatiale peut-elle même prendre différentes formes ; centralisée, linéaire, radiale, en forme d'un groupe (un assemblage des), en forme d'une grille.

### II.4.1 Les relations spatiales :

C'est le positionnement d'un espace par rapport à un autre. Ces relations sont de nature topologique. On peut distinguer plusieurs types de relation spatiale : un espace à l'intérieur d'un autre, les espaces enclenchés, les espaces adjacents et les espaces liés par un espace commun (Ching, 1996).

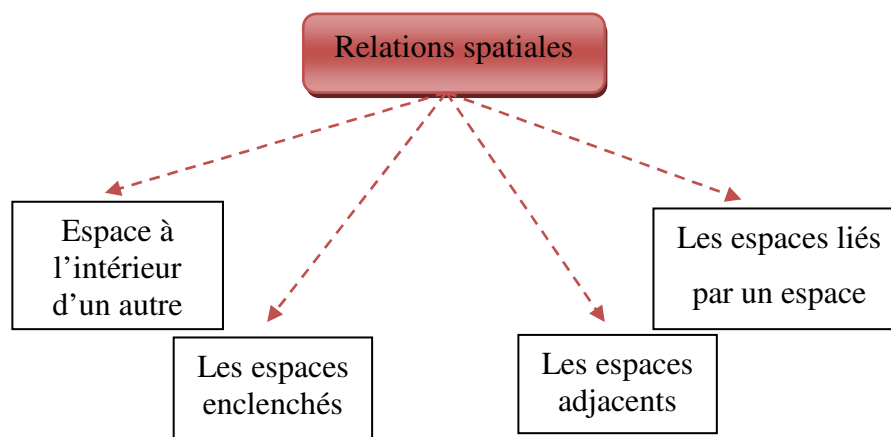


Fig. II. 21 : les relations spatiales. Source : Auteur.

#### II.4.1.1 Espace à l'intérieur d'un autre :

Un espace peut être contenu dans le volume d'un autre espace plus grand. La continuité visuelle et spatiale entre les deux espaces peut être facilement fournie, mais l'espace le plus petit dépend de l'espace le plus grand dans son rapport avec l'environnement extérieur. Dans ce type de relation, l'espace le plus grand sert comme un champ tridimensionnel pour le petit espace. L'espace contenu (le petit espace) peut avoir deux formes :

- Soit il partage la même forme avec le grand mais avec une orientation différente. Ce qui peut créer une grille secondaire et un ensemble d'espaces résiduels dynamiques au sein de l'espace enveloppant.
- Soit il prend une forme différente par rapport à l'espace enveloppant (le grand espace) à fin de renforcer son image en tant que volume indépendant. Ce contraste de forme peut indiquer une différence fonctionnelle entre les espaces ou l'importance symbolique de l'espace contenu.

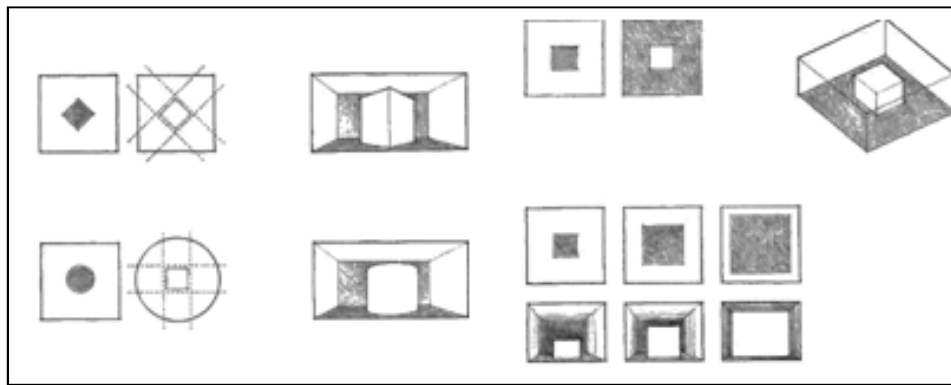


Fig. II. 22 : Espace à l'intérieur d'un autre espace. Source : Ching, 1979.

#### II.4.1.2 Les espaces enclenchés :

Le champ d'un espace peut recouvrir le volume d'un autre espace. Ce type de relation est, donc, le résultat de l'interpénétration de deux champs spatiaux. Cette interpénétration entre les deux volumes conduit à l'apparition d'un autre espace qui peut prendre plusieurs interprétations :

- La partie enclenchée des deux volumes peut être partagée également entre les deux espaces.
- La partie enclenchée peut être fusionnée l'un des deux espaces et elle peut devenir une partie intégrante de ce dernier.
- La partie enclenchée peut développer sa propre intégrité comme espace qui sert à lier les deux espaces originaux.

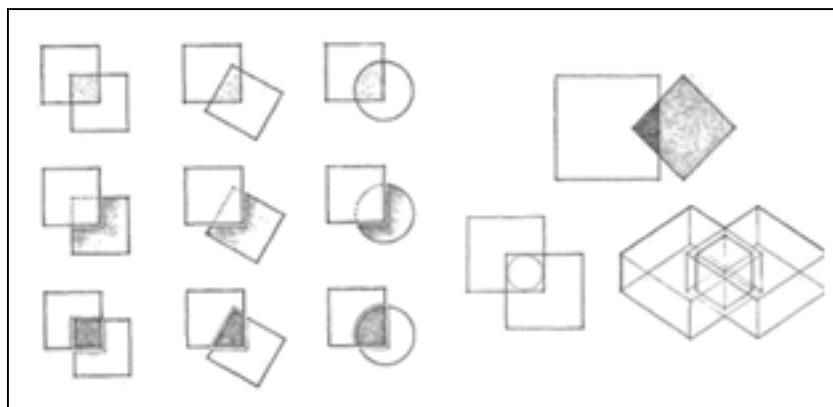


Fig. II. 23 : Les espaces enclenchés. Source : Ching, 1979.

#### II.4.1.3 Les espaces adjacents :

Deux espaces peuvent partager la même limite. La continuité visuelle et spatiale entre les deux espaces dépend de la nature des surfaces qui les séparent et les relient ensemble. Dans ce type de relation, chaque espace est bien défini et est réponde à des conditions fonctionnelles et symboliques avec sa propre manière. La limite de séparation entre les deux espaces peut prendre plusieurs formes :

- Une limite visuelle et physique avec un seul accès entre les deux espaces ce qui renforce l'individualité de chaque espace (Fig. II. 24, 1).
- Une limite définie par une surface libre dans le volume d'un seul espace (Fig. II. 24, 2).
- Une limite définie avec un ensemble de colonnes qui permettent un niveau important de continuité visuelle et spatiale entre les deux espaces (Fig. II. 24,3).
- Une limite définie par un changement de niveau ou simplement un contraste de matériaux entre les surfaces des deux espaces (Fig. II. 24, 4).

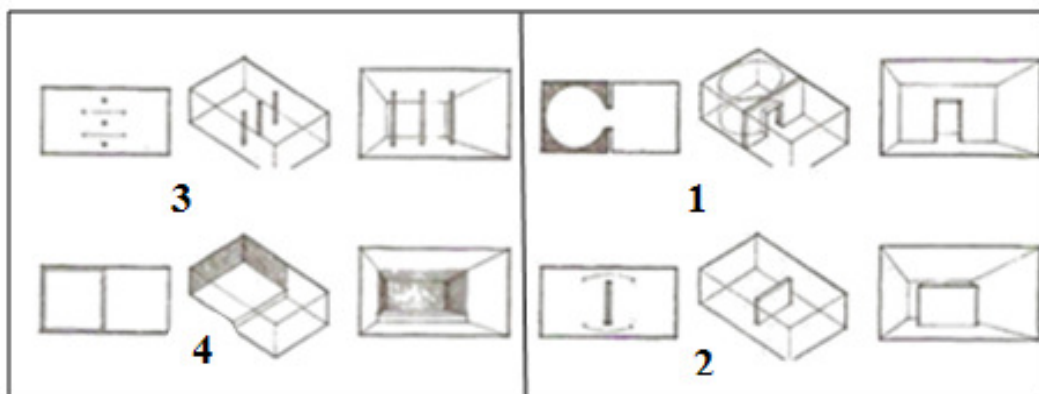


Fig. II. 24: les espaces adjacents. Source : Ching, 1979.

#### II.4.1.4 Les espaces liés par un espace commun :

Deux espaces peuvent être reliés par l'intermédiaire d'un troisième espace. La continuité visuelle et spatiale entre les deux espaces dépend de la nature de ce troisième espace avec lequel ils partagent un lien commun. Ce dernier peut prendre plusieurs formes :

- Il peut avoir la même forme et la taille que les espaces reliés en formant ainsi une séquence d'espaces reliés les uns avec les autres (Fig. II. 25, 1).
- Il peut être d'une forme linéaire afin de relier des espaces éloignés entre eux, ou pour joindre une série d'espaces qui n'ont aucun rapport direct entre eux (Fig. II. 25, 2).

- Il peut être d'une forme dominante autour de laquelle s'organisent les espaces (Fig. II. 25, 3). Ou d'une forme résiduelle déterminée par les formes et l'orientation des espaces reliés (Fig. II. 25, 4).

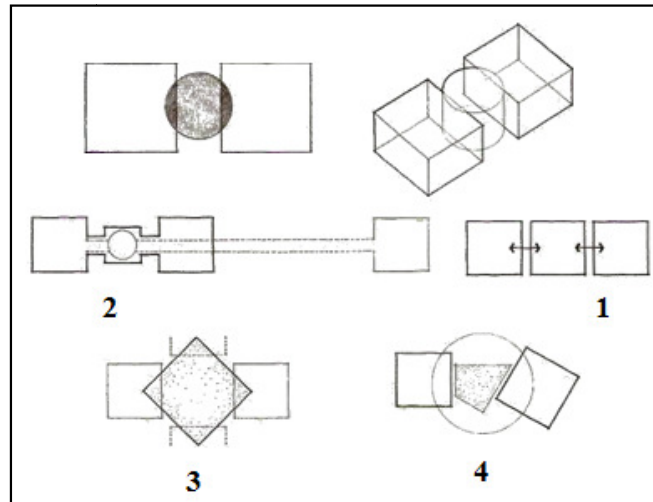


Fig. II. 25 : les espaces liés par un espace commun. Source : Ching, 1979.

Ces relations spatiales illustrées ci-dessus peuvent être utilisées pour analyser morphologiquement un bâtiment.

Les relations spatiales qui existent entre les différents espaces du bâtiment peuvent être résumées dans le schéma suivant. Le bâtiment est composé de cinq unités principales (A, B, C, D, E).

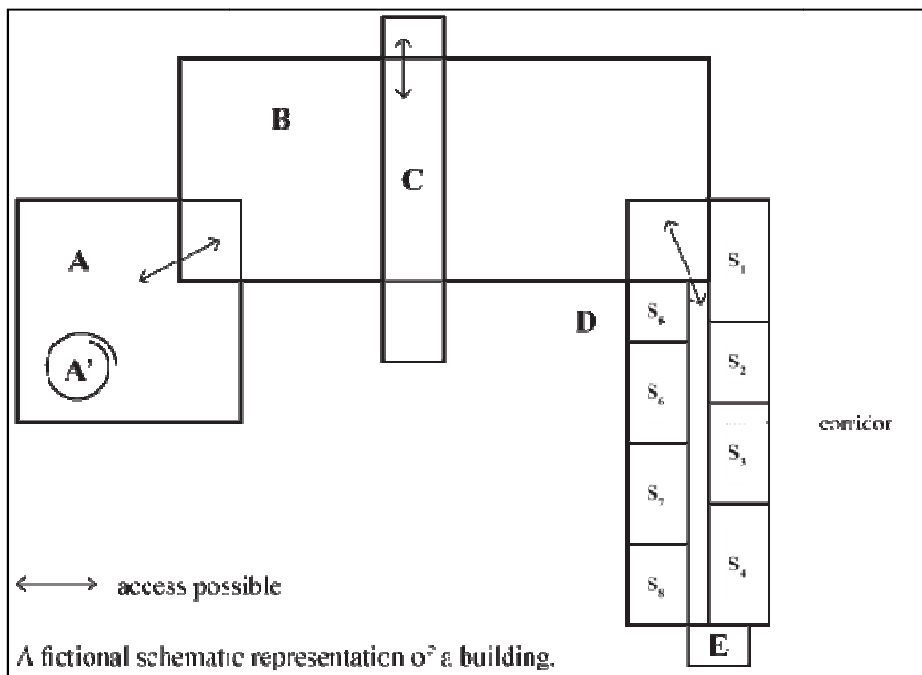


Fig. II. 26 : Représentation schématique d'un bâtiment.  
Source : Ali Güney, 2000.

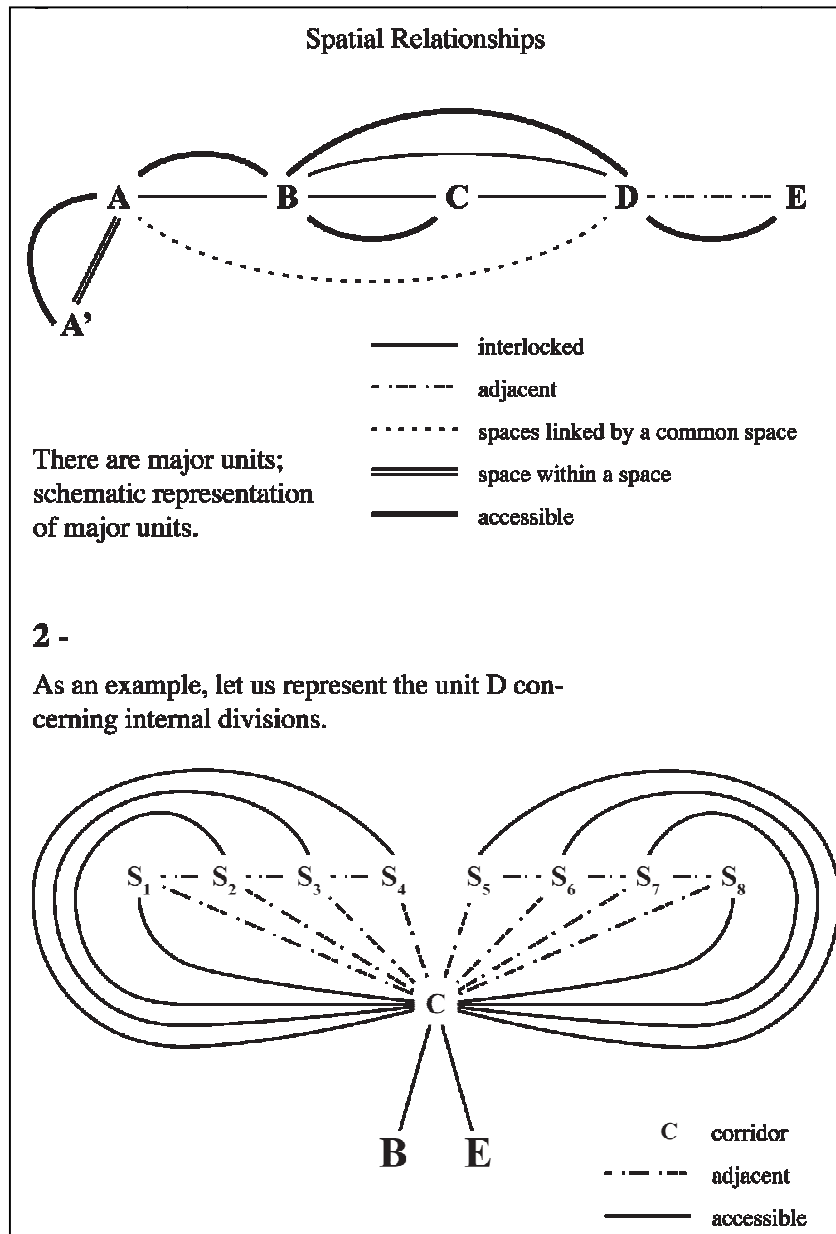


Fig. II. 27 : Représentation schématique des relations spatiales dans un bâtiment.  
Source : Ali Güney, 2000.

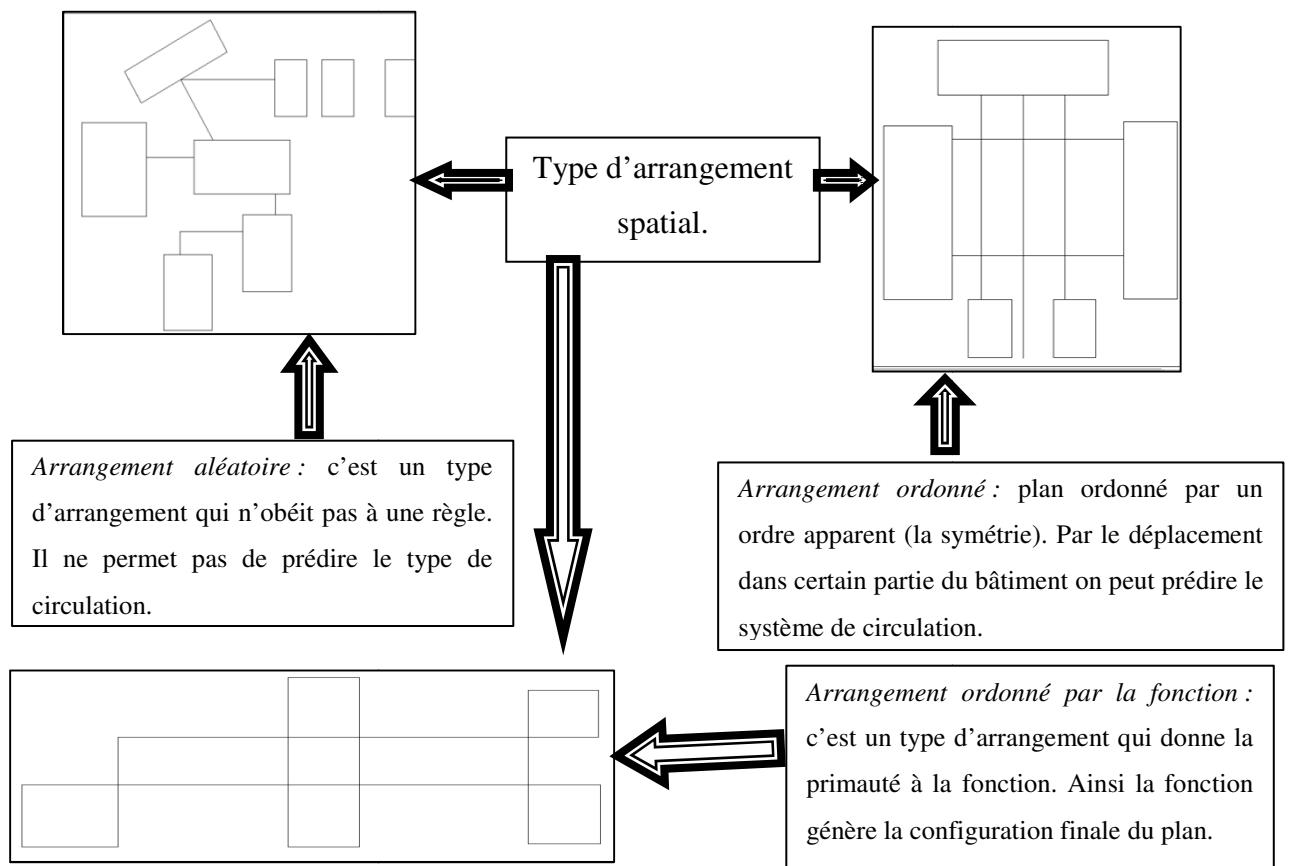
## II.4.2 Les différentes formes de l'organisation spatiale :

Les édifices rassemblent généralement plusieurs pièces tout en se constituant en une forme globale relativement simple et compacte. La recherche de la régularité de la structure et du système de distribution donnant accès aux pièces caractérise toute disposition architecturale (Meiss, 1993).

La manière dont les espaces sont organisés peut mettre en valeur leur importance relative, leur rôle symbolique ou fonctionnel dans une organisation de construction. La manière et la forme à laquelle on peut avoir recours dépend de plusieurs paramètres tels que :

- Les éléments du programme : les proximités fonctionnelles, les besoins dimensionnels, le besoin d'extension futur, la classification hiérarchique des espaces et les besoins d'accès, la circulation, de lumière, de vue.
- Les conditions extérieures de site, qui sont aussi appelées contraintes du site, et qui pourraient limiter les formes d'organisation ou de grandeur ou encourager une forme particulière d'organisation.

Ces deux paramètres donnent naissance à plusieurs types d'arrangement spatial :



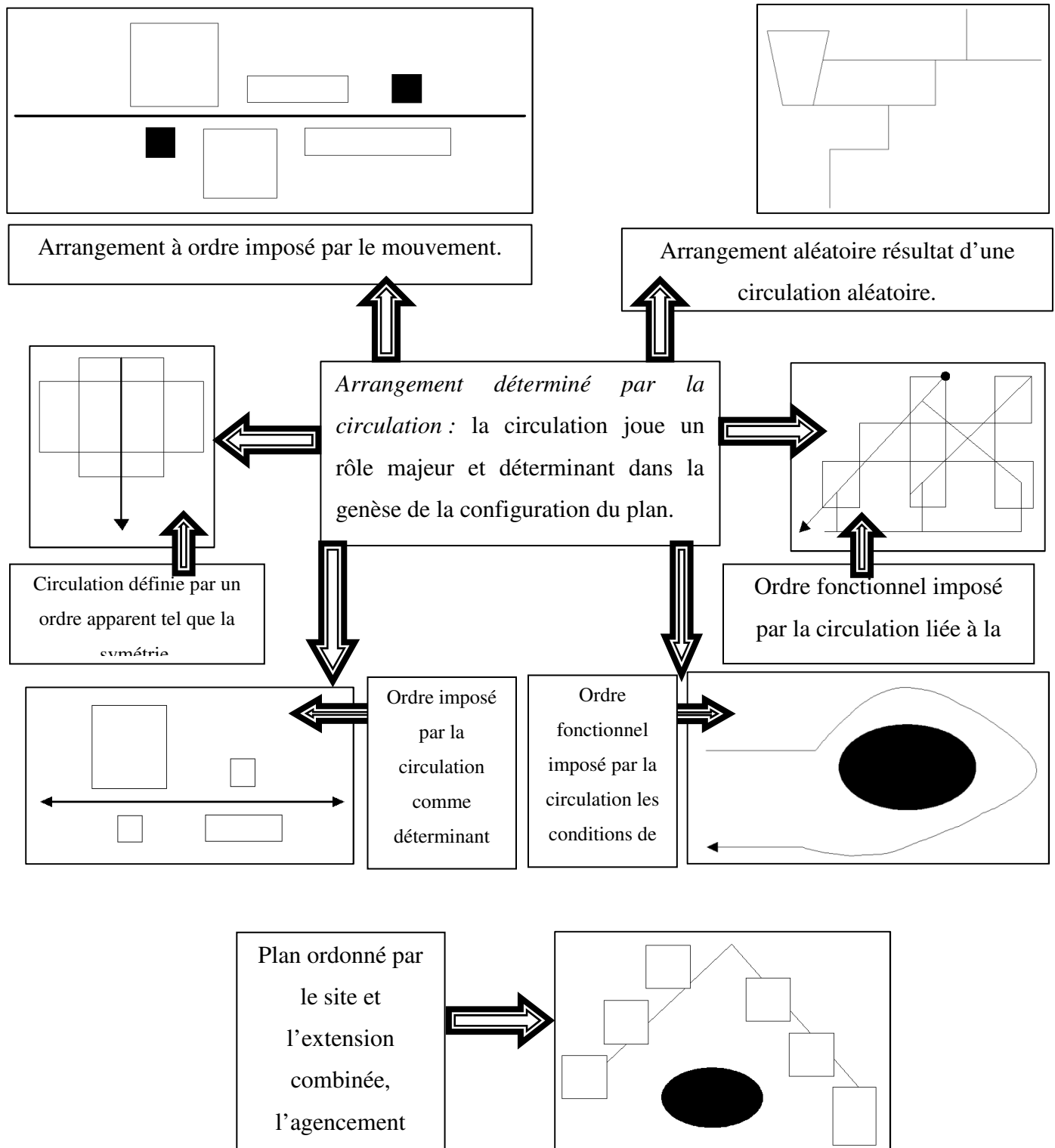


Fig. II. 28 : Type d'arrangement spatial.  
Source : Mazouz, 2004.

Dans la littérature consacrée à l'espace et à son organisation, on assiste à la présence de plusieurs types d'organisation qui peuvent être résumées dans le schéma suivant :

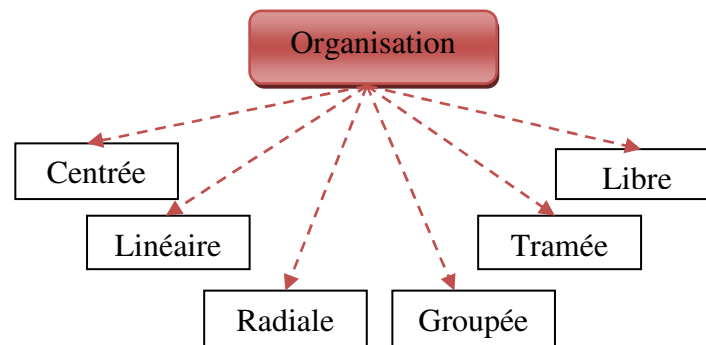


Fig. II. 29 : les différents types d'organisation spatiale. Source : Auteur.

#### II.4.2.1 Organisation spatiale centrée :

##### II.4.2.1.1 Forme :

Elle est sous forme d'un espace central dominant autour duquel se regroupe des espaces secondaires. Elle implique beaucoup plus le caractère spatial, formel et du mouvement que le contenu, c'est-à-dire le fonctionnel. C'est une organisation qui place les espaces importants dans le centre. Ces espaces centraux sont utilisés pour organiser les autres espaces périphériques.

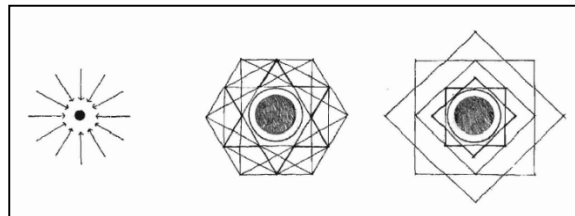


Fig. II. 30 : Organisation centrée. Source : Francis DK Ching, 1979.

L'espace central est souvent un espace important et il est toujours d'une grande surface qui prend plusieurs formes. Cette centralisation détermine des formes circulaires, pentagonales, hexagonales, octogonales qui peuvent être carrées ou triangles.

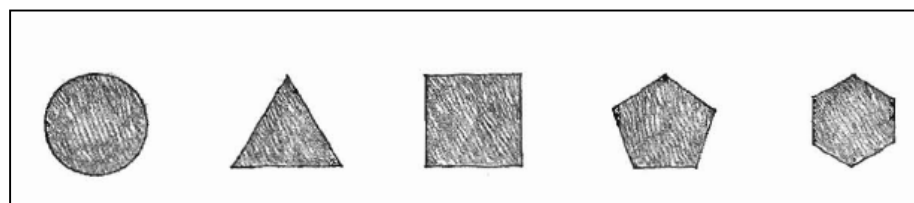


Fig. II .31 : Forme de l'espace central. Source : Ching, 1979.



La symétrie joue un rôle très important dans ce type d'organisation. Les espaces secondaires peuvent être organisés autour d'un axe de symétrie ou plus. Cette symétrie a joué un rôle très important au cours de l'histoire de l'architecture, particulièrement dans l'architecture de la renaissance où l'espace centralisé est un symbole cosmique (Schulz, 1979).

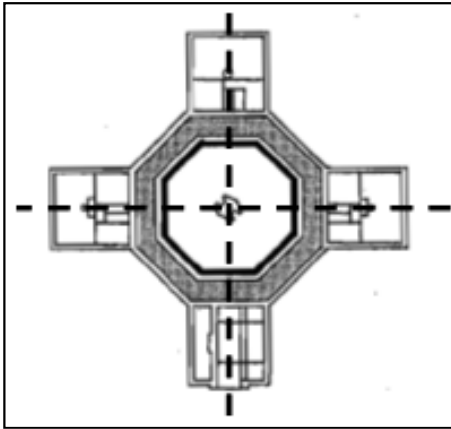


Fig. II .32: Hunting Lodge, Karl Friedrich Schinkel, 1822. Source: Clark et Pause, 1985.

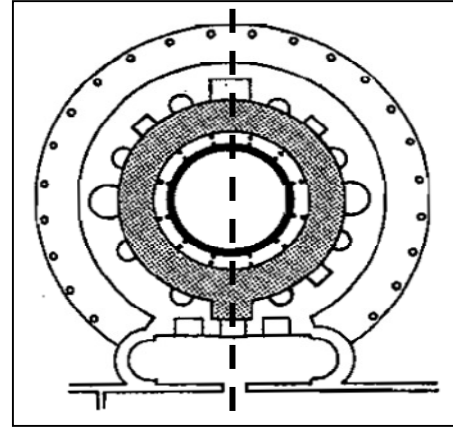


Fig. II. 33: ST. Costanza, Architect inconnu c.350. Source: Clark et Pause, 1985.

#### II.4.2.1.2 Rapport forme centralisée/circulation :

Selon Ching, dans l'organisation centrée le modèle du mouvement et de la circulation prend plusieurs formes, il peut être radial, spiral ou en boucle. La circulation dans ce type d'organisation est généralement autour de l'espace central dominant. Le centre est employé comme un organisateur de l'espace, il est considéré comme un espace utilisé pour la circulation et comme un centre qui résout les problèmes de circulation (Clark and Pause, 1985).

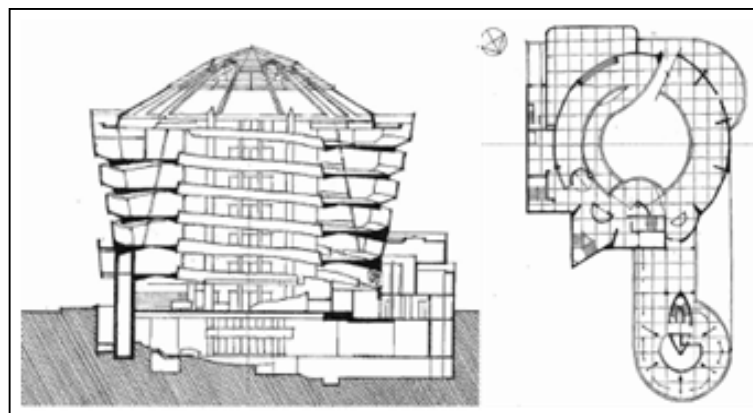


Fig. II.34: Musée de Guggenheim, New York City, 1943-59, Frank Lloyd Wright. Source: Ching, 1979.

Les conditions d'approche dans ce type d'organisation doivent être spécifiées par le cite et l'articulation de l'un des espaces secondaires comme une entrée ou une passerelle. (Francis DK Ching, 1996).

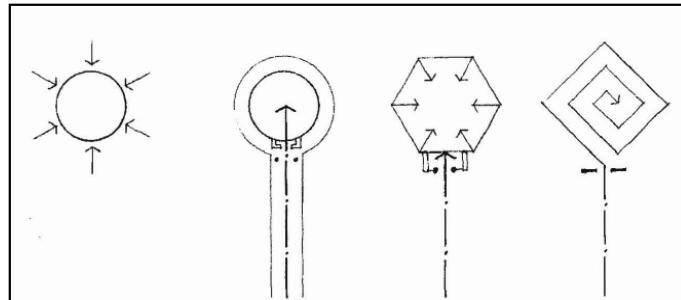


Fig. II.35 : Les conditions d'approche dans l'organisation centrée.  
Source : Ching, 1979.

## II.4.2.2 Organisation spatiale linéaire :

### II.4.2.2.1 Forme :

L'organisation linéaire est peut-être la forme de groupement d'espaces la plus fréquente et la plus élémentaire ; elle implique un système de distribution linéaire : la rue, le corridor. C'est une organisation additive qui a un début et une fin. Elle est sous forme d'une séquence linéaire (axiale) d'espaces répétitifs. Ce type d'organisation perd la notion du centre et d'équidistance ; car elle est disposée le long d'un axe. Elle est caractérisé par une simplicité dans la conception et d'une régularité disciplinée.

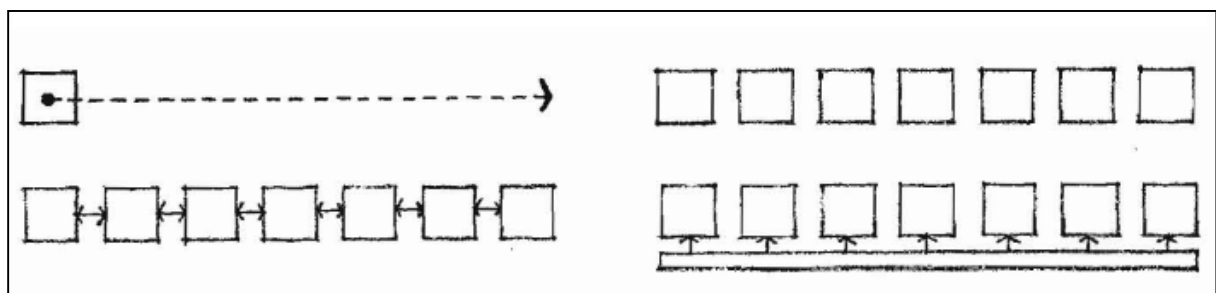


Fig. II.36 : Types de liaisons entre les espaces dans l'organisation linéaire.  
Source : Ching, 1979.

L'organisation linéaire est divisée en deux types, dans le premier type les espaces peuvent être liés directement les uns avec les autres. Tandis que, dans le deuxième type les espaces sont reliés par un espace linéaire séparé. Dans les deux cas l'organisation peut se constituer d'espaces répétitifs qui sont semblables dans la taille, la forme et la fonction. Ou bien elle peut être constituée d'un seul espace linéaire qui organise sur toute sa longueur

une série d'espaces qui diffèrent en taille, forme et fonction (Ching, 1996). Dans les deux cas, chaque espace le long de l'ordre linéaire a une exposition à l'extérieur.

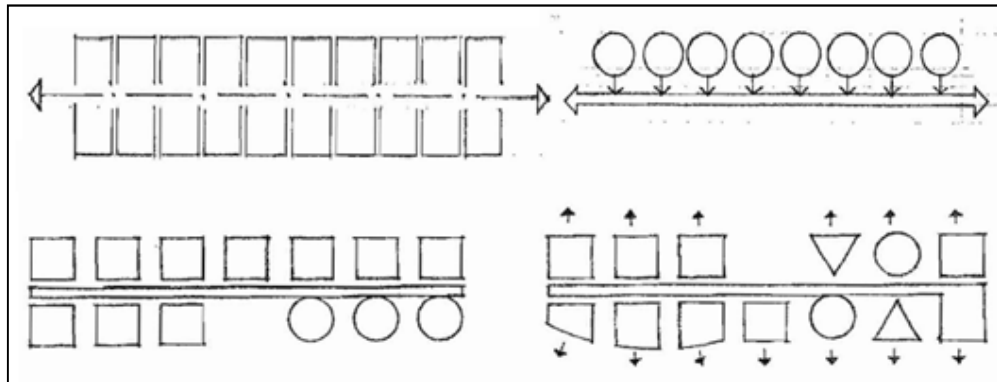


Fig. II. 37 : Les deux types de l'organisation linéaire.  
Source : Ching, 1979.

#### II.4.2.2.2 Rapport forme linéaire/circulation :

Dans le rapport circulation/architecture, la forme architecturale joue un rôle capital. En raison de son caractère linéaire, l'organisation linéaire exprime une direction et signifie le mouvement, l'extension et la croissance (Ching, 1996). La configuration linéaire se concentre sur la ligne et le mouvement. Elle concentre sur les chemins et les directions. Ce caractère linéaire permet de créer deux têtes de mouvement à l'extrémité de l'organisation. Ainsi qu'un corps de mouvement entre les deux extrémités, dans ce corps on peut insérer n'importe quelle fonction (Hammou, 2009).

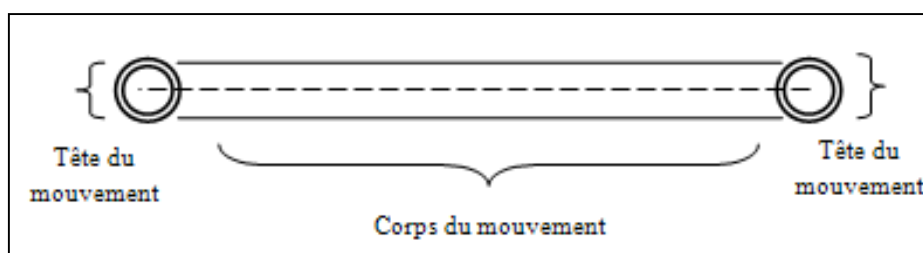


Fig. II.38 : Le corps de mouvement dans l'organisation linéaire.  
Source : Hammou, 2009.

Dans le livre « precedents in architecture » de Clark et Pause (1985), les auteurs ont classifié la circulation linéaire en deux types, cette distinction est identifiée par la relation des espaces utilisés (use-space) et comment l'individu s'engage à travers la circulation.

- Dans le premier type : l'espace de circulation est séparé par rapport aux espaces utilisés (use-space), ce type de circulation peut être référé à une colonne vertébrale. Cette colonne est un espace servi qui fournit un accès à une série d'espace. l'espace de circulation commun permet aux pièces qui n'ont pas de relation directe d'être

regroupés. Cet espace de circulation peut être dominant dans la forme du bâtiment comme il peut être caché dans la forme.

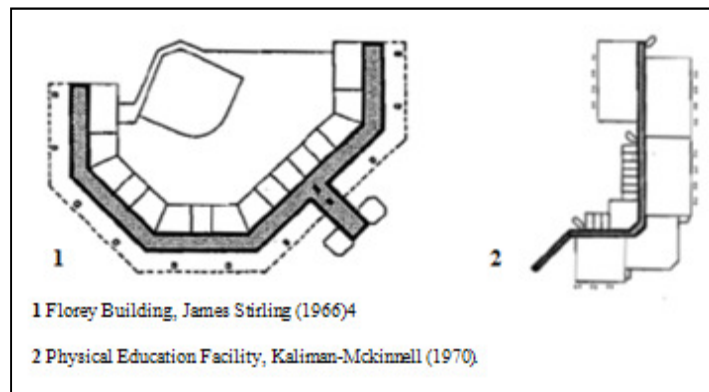


Fig. II.39 : Deux exemples illustrant le premier type de l'organisation linéaire.  
Source: Clark et Pause, 1985.

- Dans le deuxième type : les espaces utilisés (use-space) sont traversés longitudinalement, ou bien une série d'espaces qui sont liés pour suggérer le mouvement d'un espace à un autre. Donc, le chemin de circulation est à travers l'espace où d'un espace à un autre. Dans le deuxième cas l'emplacement des ouvertures d'accès entre les espaces déterminera la configuration et la lisibilité du chemin.

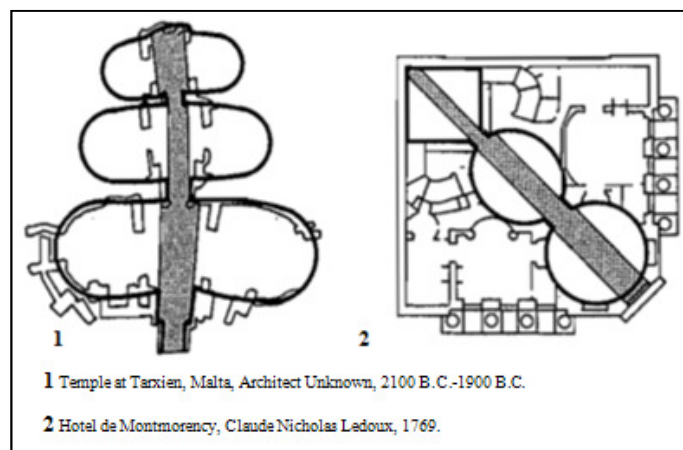


Fig. II .40 : Deux exemples qui illustrent le deuxième type de l'organisation linéaire.  
Source: Clark et Pause, 1985.

### II.4.2.3 Organisation spatiale radiale ou on peigne :

#### II.4.2.3.1 Forme :

C'est une organisation qui se constitue d'un espace central dominant à partir duquel s'organisent des espaces linéairement dans des directions précises d'une manière radiale.

Elle combine à la fois les éléments de l'organisation centrée et linéaire. L'espace central prend une place hiérarchique exceptionnelle. Il est l'origine de toute l'organisation (Meiss, 1993).

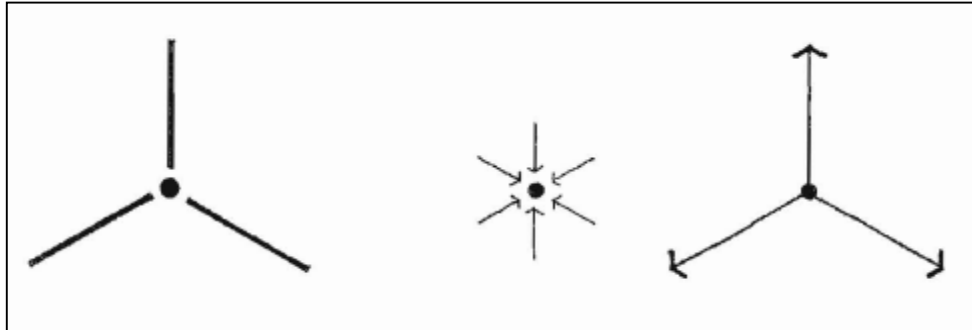


Fig. II .41 : Organisation radiale. Source : Ching, 1979.

Comme dans l'organisation centrale, L'espace central dans l'organisation radiale est d'une forme régulière il peut être un espace circulaire, pentagonale, hexagonale, octogonale et aussi il peut être un carrée ou triangle. Les ailes linéaires de l'organisation peuvent être semblables dans la forme et la longueur pour maintenir la régularité de la forme globale, comme ils peuvent être différents.

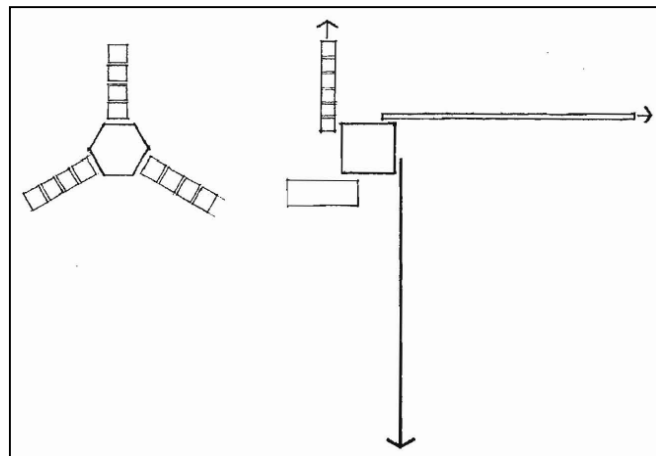


Fig. II .42 : Forme de l'espace central et des bras linéaires.  
Source : Francis DK Ching, 1979.

#### II.4.2.3.2 Rapport forme radiale/circulation :

L'organisation radiale combine entre deux formes d'organisation : centrale et linéaire. Ainsi, cette organisation combine les caractéristiques de la circulation dans les deux organisations. Ce qui la rend difficile à traiter, notamment à cause des problèmes

d'orientation qu'elle suscite et des espaces souvent « résiduels » qu'elle laisse entre les ailles (Meiss, 1993).

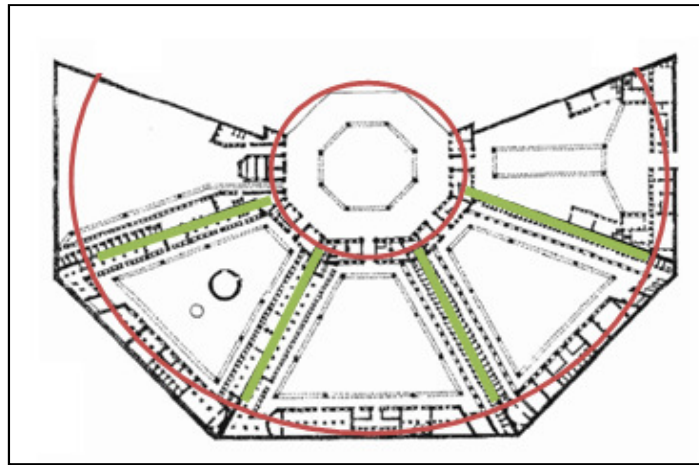


Fig. II .43 : La circulation dans l'organisation radiale, Maison de force (prison), Akerghem near Ghent, Belgium, 1772-75. Malfaison and Kluchman. Source: Ching, 1979.

Dans cette organisation l'individu peut s'orienter facilement par rapport au centre, mais le problème se trouve au niveau des ailles, ou l'individu peut ne pas savoir dans quelle aile il se trouve (Meiss, 1993). Ce problème est dû au prolongement des organisations linéaires dans toutes les directions ce qui met l'individu en état de confusion et de désorientation.

Donc cette organisation peut créer les problèmes suivants :

- Les problèmes d'orientation ;
- Les espaces « résiduels » entre les ailles ;
- Orientation confuse : dans quelle aile on se trouve ?;
- Manque de raccordement entre la composition et l'environnement (une organisation isolée par rapport à son environnement).

#### II.4.2.4 Organisation spatiale groupée :

##### II.4.2.4.1 Forme :

C'est une organisation qui se constitue d'un ensemble d'espaces rassemblés par proximité ou partageant des relations visuelles. C'est un regroupement de formes ou d'espaces dans lesquelles il n'y a aucun modèle perceptible (Clark et Pause, 1985). Elle ne repose pas sur un concept géométrique rigide, sa forme est flexible qui accepte la croissance et le changement sans changer son caractère (Ching, 1996).

Dans l'organisation groupée les espaces peuvent se rassembler de plusieurs manières :

- L'organisation peut se constituer d'une série d'espaces répétitives qui partagent la même fonction et qui ont des traits visuels communs tels que la forme et l'orientation.
- L'organisation peut se constituer d'une série d'espaces qui sont dissemblables en taille, forme et en fonction, mais qui sont liés par proximité ou bien par un dispositif visuel tels que la symétrie ou un axe.

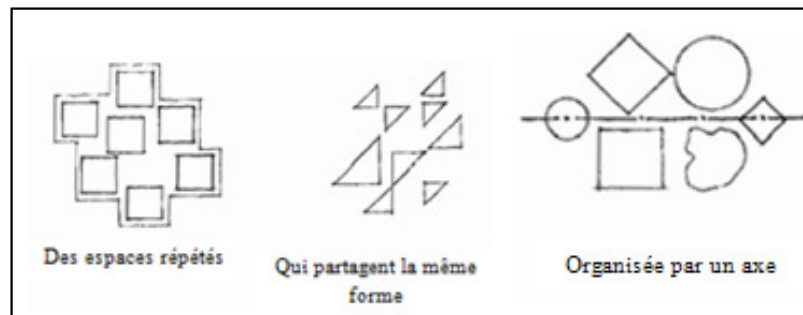


Fig. II.44 : Organisation groupée. Source : Ching, 1979.

#### II.4.2.4.2 Rapport organisation groupée/circulation :

La forme de l'organisation groupée permet d'avoir deux types de circulation :

- Une circulation aléatoire née du caractère aléatoire des relations spatiales entre les différents espaces de l'organisation.
- Une circulation non aléatoire que l'on obtient lorsque la manière d'assemblage des espaces n'est pas aléatoire, mais elle obéit à des règles géométriques tel que la symétrie. Ou bien lorsque la circulation est l'élément principal autour de laquelle s'assemblent les espaces.

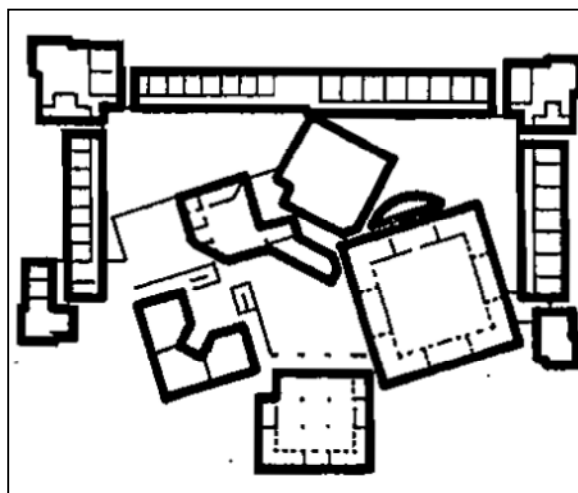


Fig. II.45: Convent for Dominican sisters, Louis I. Kahn, 1965-1958, Source: Clark et Pause, 1985.

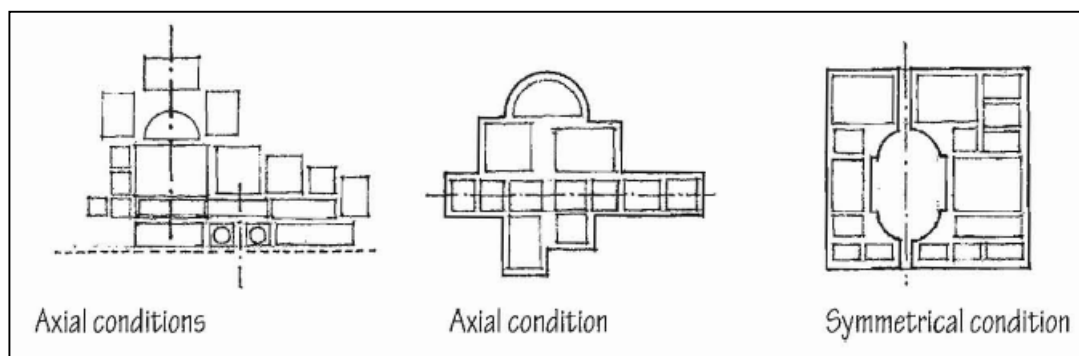


Fig. II.46: Assemblage des espaces par la symétrie et un axe organisateur.  
Source : Ching, 1979.

La circulation comme déterminant majeur dans la configuration groupée :

- organisation groupée autour d'une entrée ;
- Organisation groupée le long d'un chemin ;
- Organisation groupée autour d'un trajet en boucle.

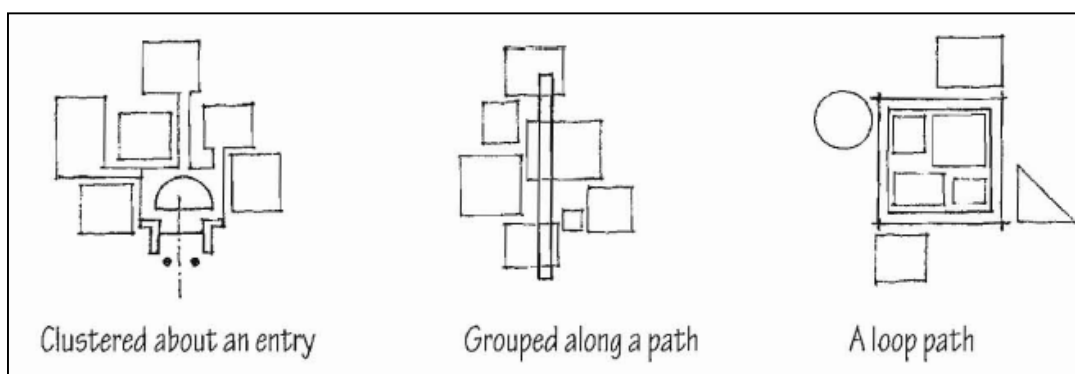


Fig. II.47: La circulation comme déterminant majeur dans l'organisation groupée.  
Source : Ching, 1979.

#### II.4.2.5 Organisation spatiale tramée :

##### II.4.2.5.1 Forme :

C'est une organisation qui obéit à une grille ou structure bidimensionnelle ou tridimensionnelle. Cette grille est développée à partir de la répétition des géométries de base par la multiplication, la combinaison, la division, et la manipulation (Mazouz, 2007). L'utilisation de la trame nous assure la discipline et l'unité et nous permet d'atteindre les réalisations plus libres, plus ouvertes, plus spontanées, plus mobiles.

Dans l'organisation tramée on a deux principaux systèmes d'axes générateurs de la trame:

- La grille : un réseau de lignes orthogonales d'une direction bidirectionnelle qui engendre souvent une partition en modules carrés.



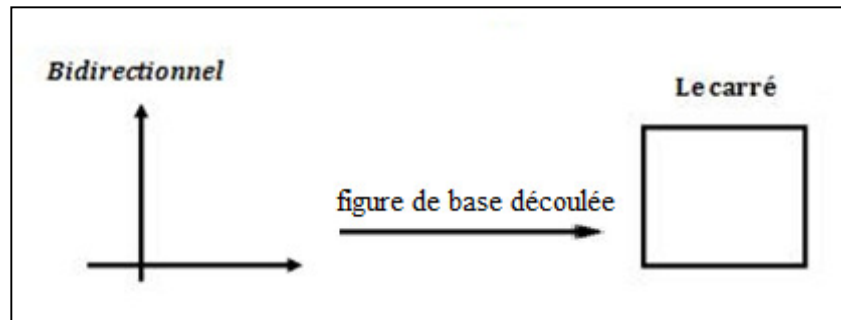


Fig. II.48: La grille : Système d'axe générateur de la trame. Source : Hammou, 2010.

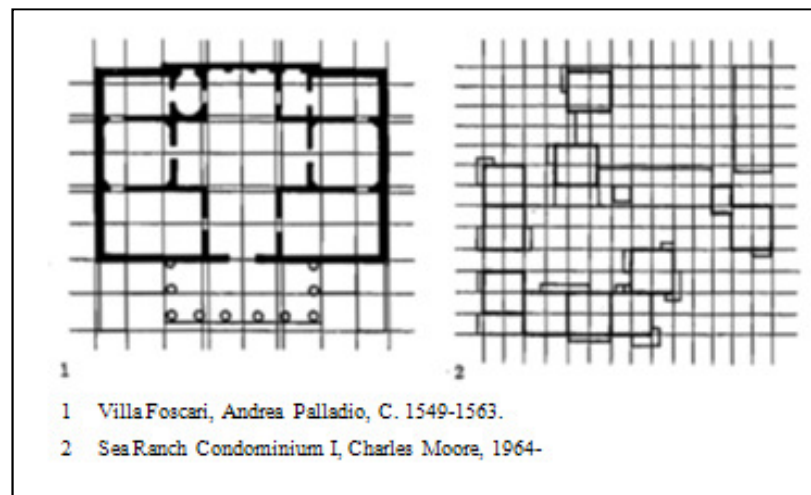


Fig. II.49: La grille comme système d'axe générateur de la trame : la répétition d'une forme de base (le carré). Source: Clark et Pause, 1985.

- La triangulation : c'est un réseau de lignes tri directionnel qui engendre un ensemble de triangles. L'organisation des formes utilise souvent l'oblique comme référent et l'angle différent de l'angle droit (Hammou, 2010).

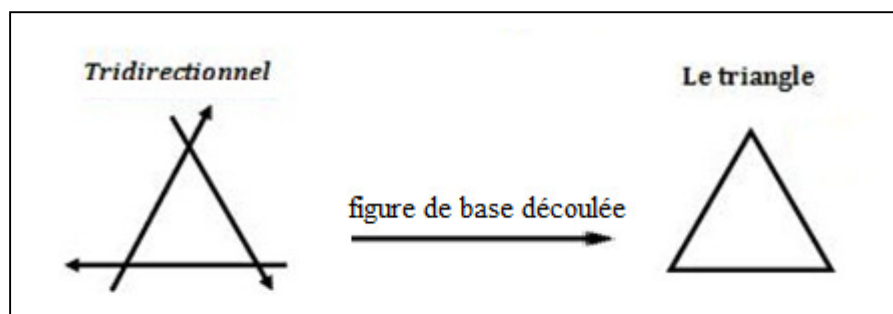


Fig. II.50: La triangulation comme système d'axe générateur de la trame. Source : Hammou, 2010.

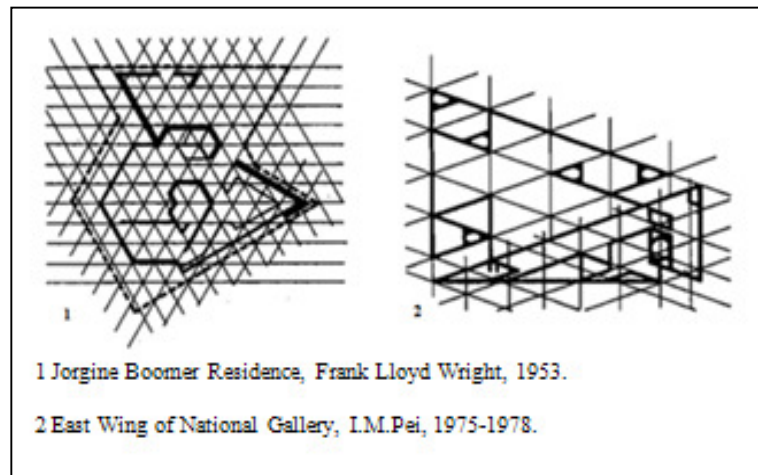


Fig. II .51: La triangulation : Système d'axe générateur de la trame.

Source: Clark et Pause, 1985.

La trame est utilisée dans le processus de conception sous trois formes :

- Trame de composition : toute trame qui intervient comme écriture ou support d'écriture dans la composition du bâtiment. Son rôle est d'assurer un traitement morphologique de l'espace.
- Trame porteuse ou constructive : toute trame supposée assurer la répartition des charges et la tenue de l'édifice.
- Trame d'aménagement ou fonctionnelles : toute trame qui supporte l'organisme et l'utilisation de l'espace.

#### II.4.2.6 Organisation spatiale libre :

##### II.4.2.6.1 Forme :

C'est une organisation où les subdivisions entre les divers domaines n'est concrétisée que par des éléments mobiles et légers. Sa technique de composition spatiale valorise les interpénétrations entre les espaces plutôt que leur juxtaposition (Meiss, 1993). Dans cette organisation on dissocie souvent la structure de l'enveloppe de l'organisation spatiale.

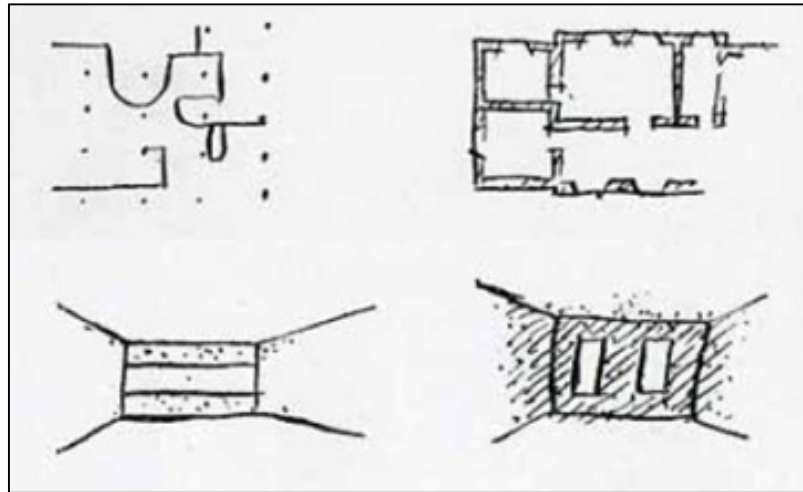


Fig. II .52: Organisation en plan libre, Le Corbusier et Pierre Jeanneret, œuvre complète 1910-1929.  
Source : Lucan, 2009.

Dans l'organisation libre l'enveloppe n'est plus un générateur. C'est une organisation qui laisse place au mouvement et la fonction. Elle tend vers la fusion des espaces où tous les espaces s'entremêlent. Elle met l'accent sur la structure. C'est l'élément le plus important dans le plan libre parce qu'elle garantit l'organisation du plan. Meis Van der Rohe soutient ce point de vue « *la plan libre et une construction claire ne peuvent être séparés. Une structure claire constitue la base du plan libre... la structure est l'épine dorsale de l'ensemble et rend la plan libre possible. Sans cette épine dorsale, la plan ne serait pas libre mais chaotique et par là contraint* » (Schulz, 1979).

L'organisation libre nous permet plus de liberté. Pour le Corbusier le plan était l'esclave des murs porteurs, il le nomme également le plan paralysé. Mais avec les qualités du béton armé et les caractéristiques du plan libre. L'espace est devenu plus libre où les étages ne se superposent plus par cloisonnements. Cette qualité du plan libre contribue à une grande économie du cube bâti, un emploi rigoureux de chaque centimètre, et économie d'argent.

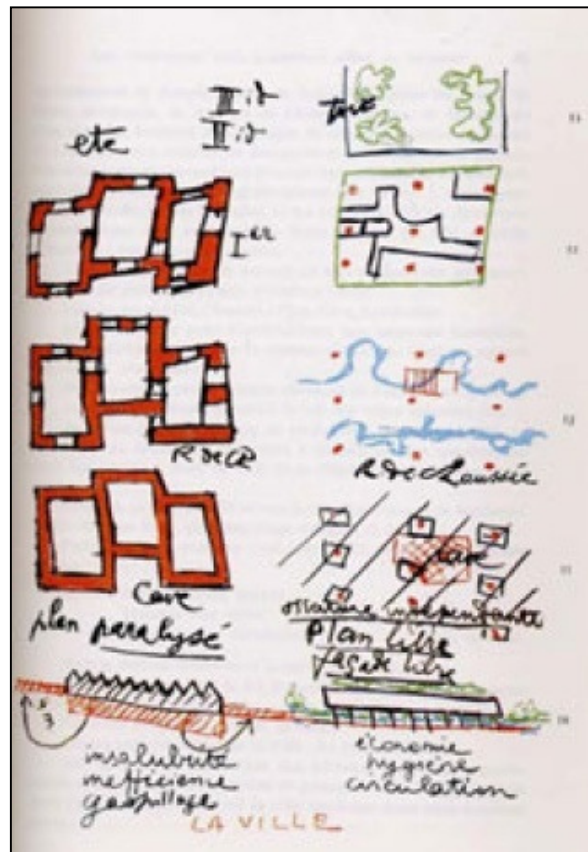


Fig. II .53: Le Corbusier, Plan paralysé et plan libre, Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme, Paris, 1930. Source : Lucan, 2009.

#### II.4.2.6.2 Rapport organisation libre/circulation :

L'organisation en plan libre est considérée comme une collection d'éléments totalement flexibles et fixés selon une juxtaposition formellement accidentelle (Schulz, 1979). Cette flexibilité peut être réalisée sous deux types :

- Dans le premier type, les éléments de l'espace peuvent s'ajouter ou s'enlever de façon que le bâtiment puisse grandir ou se réduire sans perdre sa cohérence.
- Dans le deuxième type, les éléments qui composent l'espace et leurs interrelations sont changeants (la subdivision spatiale ou le degré de fermeture des éléments de l'espace peuvent se changer par des cloisons mobiles).

Cette flexibilité du plan peut créer des problèmes si elle est laissée au hasard. Elle peut tourner au chaos. Ce qui peut provoquer plusieurs problèmes surtout dans la lecture et la compréhension de l'espace et de son système de circulation.

L'organisation libre est caractérisée par une complexité accrue, vu que souvent sa structure et son enveloppe sont dissociées, dans sa forme spatiale et ses relations entre 'pièce' ce qui

peut s'ensuivre par un agencement désorientant, surtout si elle n'était pas compensé par la maîtrise d'un principe de hiérarchie dans la continuité spatiale (Meiss, 1993). Pour réussir une organisation libre bien articulé et qui ne constitue pas une structure désorientante, il faut éviter certains types d'éléments et de relations. L'organisation libre n'implique pas qu'on est autorisé à faire n'importe quoi.

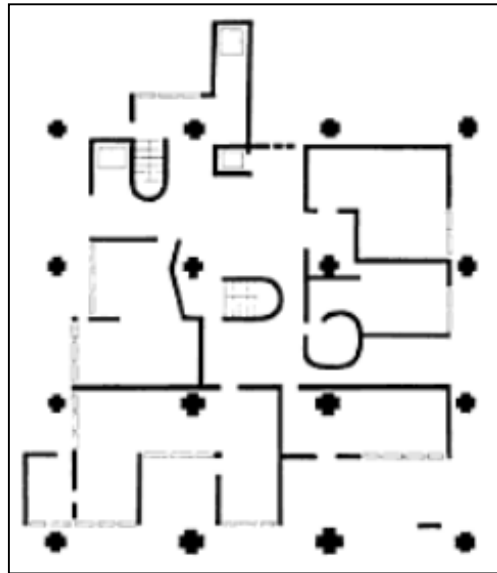


Fig. II .54: Organisation en plan libre, Le Corbusier, palais du gouverneur, plan niv.3, Chandigarh, 1953.  
Source : Meiss, 1993

## II.5 Forme et complexité :

Le monde qui nous entoure est constitué d'éléments que nous distinguons les uns des autres et que nous cataloguons de simples ou de complexes. Quand on décrit une architecture, on la caractérise souvent en disant qu'elle est simple ou compliquée. De nombreux architectes considèrent l'architecture simple de qualité supérieure qu'une architecture compliquée, vu que cette dernière nous demande beaucoup d'efforts pour la comprendre.

On utilise les termes complexe et compliqué pour définir ce qui n'est pas simple. Dans le Petit Robert, le complexe est la description d'un état d'assemblage de plusieurs éléments. Le compliqué quant à lui est ce que l'on a la difficulté à comprendre. La complexité est une notion subjective et fluctuante qui dépend de l'état des connaissances de celui qui l'exprime. Un objet complexe est ce qui nous demande un effort de compréhension pour être compris.

Tout ce qui nous environne nous apparaît simple ou complexe, compréhensible ou incompréhensible. Or, ce qui est incompréhensible nous inquiète toujours et, pour nous

tranquilliser, nous éprouvons la nécessité de chercher à comprendre ce qui nous environne. (Louis, 2003).

Pour Ibrahim (1997), la complexité de la forme abstraite se rapporte à la difficulté de la compréhension par l'observateur. Elle est affectée par deux principaux facteurs : le degré de familiarité de l'observateur avec la forme, la quantité d'informations visuelles qu'une forme lui présente.

- Le degré de familiarité : la familiarité avec le monde qui nous entoure peut affecter notre compréhension et le degré de complexité des objets qui nous entourent. Le progrès de notre connaissance et de notre compréhension nous permettent de voir différemment une chose qui nous apparaissait comme complexe, et celle-ci devient pour nous une chose simple. Un élément de notre environnement peut nous apparaître successivement comme complexe et simple grâce à un autre état de connaissance, qui nous fait entrevoir comment il fonctionne et comment il est fait. (Louis, 2003).
- La quantité d'information visuelle : La difficulté de comprendre une forme, d'autre part, augmente avec la quantité de l'information visuelle qu'elle présente pour l'observateur. Quand les gens sont également familiers avec deux formes quelconques, celle qui présente plus d'information visuelles (le plus grand nombre de surfaces, lignes, textures, couleurs, détails) leur exigera plus d'effort que celle présentant peu d'informations visuelles.

Ibrahim M.H, (1997), a pu regrouper les facteurs qui affectent la complexité de la forme dans deux catégories principales :

- 1- Facteurs concernant les aspects bidimensionnels de la forme (c'est-à-dire la qualité de ses surfaces),
- 2- Facteurs concernant l'aspect tridimensionnel de la forme (c'est-à-dire la manière dont elle occupe l'espace).

### **II.5.1 Les facteurs bidimensionnels :**

Les facteurs bidimensionnels affectant la complexité de la forme incluent : le degré de planéité des surfaces qui composent la forme, la quantité d'informations visuelles (détails,

motifs, couleurs, textures) qui sont présentes dans ces surfaces, et le degré de similitude entre les surfaces de la forme.

- Le degré de planéité des surfaces :

Une surface plate est généralement plus simple qu'une surface courbée. C'est parce qu'il est plus facile de percevoir une surface plate que courbée.

- Les détails de surface, les modèles, couleurs et textures :

Une sphère dont la surface est décorée d'un certain modèle géométrique est plus complexe qu'une autre sans ornement et décoration. Plus le nombre de couleurs présentes dans une surface augmente, plus la surface devient complexe. De même, une surface texturisée contiendra plus d'information visuelle qu'une surface lisse et semble donc plus complexe.

- Le degré de similitude entre les surfaces d'une forme :

Une forme avec des façades non similaires peut être plus complexe qu'une autre avec des façades identiques. Ceci est dû aux nombres d'informations visuelles offertes par la première forme.

## **II.5.2 Les facteurs tridimensionnels :**

Les facteurs tridimensionnels affectant la complexité de la forme se rapportent au nombre de surfaces d'une forme, le nombre de formes composant la forme générale, la complexité individuelle de chaque forme et le mode de composition de ces formes.

- Le nombre de surface dans l'enveloppe de la forme :

Plus le nombre de surface dans l'enveloppe est grand, plus la quantité d'information visuelle est importante. Ce nombre important de surfaces peut rendre la forme complexe ce qui influence sa compréhension.

- Le nombre de formes composant la forme globale :

La complexité de la forme peut dépendre du nombre de formes qui la composent et du degré de complexité de ses formes. Une forme est dite complexe lorsque le nombre de formes qui la composent est important et est complexe.

- Mode de combinaison des formes secondaires :

Deux formes composant une forme peuvent être combinées de plusieurs façons. Ce mode de composition peut également affecter la complexité de la forme engendrée.

## **Conclusion:**

Le présent chapitre a présenté les différents concepts relatifs à la notion de conformation architecturale. Il avait pour but d'approcher les différentes notions qui nous ont semblé nécessaires dans la formation d'un projet architectural.

En partant de l'idée que la conformation architecturale n'est, en réalité, que le produit réalisé par l'architecte dans ses deux états : virtuel (idée matérialisée sur papier) et réel (projet réalisé sur terrain), nous avons pu formuler une définition qui considère la conformation comme l'organisation d'un édifice et celle des espaces et des volumes qu'il contient. Cette définition nous a permis de structurer le travail sur quatre parties à savoir, les formes géométriques de bases, les transformations de la formes, l'organisation spatiale, et enfin la complexité de la forme. Dans la première et deuxième partie du chapitre nous avons expliqué comment une conformation architecturale part de la connaissance approfondie des volumes de base et des notions d'espace, ainsi que de leurs modes de transformation qui s'opèrent selon des règles bien définies. La troisième partie a abordé la question de l'organisation spatiale et les différentes notions connexes à elle. Elle a développé également le rapport entre chaque forme d'organisation et le type de circulation qui peut le générer. Dans la dernière partie du chapitre nous avons essayé de présenter les différents facteurs qui peuvent affecter la forme architecturale en la rendant plus complexe.



# **C**<sub>HAPITRE</sub> **III** :

---

**IMPACT DE L'ARCHITECTURE SUR  
L'ORIENTATION SPATIALE**

## Introduction:

*“Environmental information is fundamental in the making of decisions and decision plans as well as their execution. The provision of adequate environmental information is furthermore a crucial design issue. Signs, maps, verbal descriptions, as well as architectural and urban spaces can be seen as information support systems to wayfinding”*  
Passini, 1992.

La vie se déroule dans l'espace et les êtres humains, comme d'autres organismes, ont développé des stratégies d'adaptation pour trouver leur chemin autour de leur environnement. Les tâches telles que l'identification d'un lieu ou la direction, retracer un chemin, ou naviguer un espace à grande échelle, sont des éléments essentiels pour les êtres humains. La plupart de ces capacités spatiales ont évolué dans des environnements naturels à travers le temps, en utilisant des propriétés présentes dans la nature comme des repères pour s'orienter.

L'acquisition et l'utilisation des informations disponibles dans l'environnement sont essentielles au fonctionnement quotidien et influencent la qualité de vie (Otha, 1983; Walsh et al, 1981). L'environnement architectural est devenu avec le temps plus complexe, et les humains ont modifié leur environnement afin de mieux répondre à leurs besoins. Cet environnement est de plus en plus perçu comme un élément de support important aux conduites quotidiennes d'orientation spatiale (Passini et al, 2000). Cette dernière dépend essentiellement aux éléments situés dans l'espace et de leur agencement. L'espace construit est alors, à la fois, une contrainte et une source du mouvement pour l'homme selon les différents moments et contextes.

Dans cette optique, Georgemiller et Hassan (1986) suggèrent d'intervenir précocement sur l'environnement pour contrecarrer les difficultés naissantes d'orientation spatiale et ainsi augmenter la compétence spatiale des gens. De même, Jacquemin et ses collaborateurs (1991) concluent qu'un environnement bien aménagé peut réduire les exigences cognitives chez les personnes présentant un déclin. Les travaux de Ylief et ses collaborateurs (1988) de même que les travaux de Passini et al (1994, 1998) soulignent l'importance d'améliorer l'orientation spatiale et de rétablir des repères d'identité par la présentation séquentielle d'informations pertinentes (Passini et al, 2000)

Dans ce troisième chapitre, l'accent sera mis sur l'examen de la relation théorique entre l'orientation spatiale et la conformation architecturale. Ce chapitre est consacré donc à l'étude bibliographique approfondie des effets de la conformation architecturale et d'autres facteurs sur l'orientation spatiale. Le but est d'établir un réseau d'idées qui fournissent un plus grand fond théorique pour les hypothèses déterminées précédemment.

### III.1 Architecture et comportement :

La relation entre le milieu physique construit et le comportement humain a fait l'objet d'étude de plusieurs disciplines. Elle est examinée comme une relation entre les variables architecturales physiques (forme des bâtiments, style ou organisation de l'espace) et les variables architecturales non physiques (réponse, signification, expérience, etc.) (Hillier et Hanson, 1987). En effet, le milieu physique n'est qu'un produit social, construit suivant l'identité, la culture et les aspirations des individus. Ces derniers interagissent dans ce milieu et peuvent le faire évaluer (Fischer, 1992). De même, ce même environnement conçu par l'architecte, qui lui-même fait partie de la société, peut influencer le comportement des individus en leur offrant des indications pouvant influencer leur comportement.

Plusieurs chercheurs dans différents domaines ont essayé d'étudier davantage ce rapport environnement/comportement pour pouvoir en tirer des conclusions et des synthèses sur les différents phénomènes sociaux dans la société. Il y a un consensus sur cet argument dans diverses professions. Dans le domaine de la politique, deux fameux politiciens ont laissé leur empreinte sur ce sujet : Winston Churchill et Philip Johanson.

Le rapport de Winston Churchill<sup>1</sup> dans le discours parlementaire en 1943 pourrait être le plus célèbre en dehors de la profession d'architecture « *we shape our buildings, and afterwards our buildings shape us* » (Sun, 2009). Un autre commentaire intéressant de Philip Johanson « *architecture is the art of how to waste space* » (Lawson, 2001). En réalité, Johanson veut dire qu'une vraie architecture contient plus d'espaces employés pour influencer le comportement des usagers que les espaces employés pour tenir seulement les activités (Sun, 2009).

Dans le domaine de l'architecture il y a beaucoup d'avis sur ce rapport, nombreux sont les architectes et les théoriciens qui ont évoqué ce sujet.

---

<sup>1</sup> Sir Winston Leonard Spencer-Churchill est un homme d'État britannique connu pour avoir dirigé le Royaume-Uni pendant la Seconde Guerre mondiale.

Pour Le Corbusier, l'influence de l'architecture sur les humains apparaît particulièrement dans leur comportement. Pour lui « *la construction est pour faire tenir, et l'architecture pour émouvoir* ». C'est pour ça qu'il a mis au point une gamme de mesures harmoniques à l'échelle humaine 'le modulator'. Le Corbusier pensait que, puisque les mesures du modulator étaient basées sur les mesures du corps humain, elles permettraient de construire des bâtiments mieux adaptés à l'usage des hommes et à leur déplacement.

Tixier considère L'espace construit comme un processus en évolution permanente. Il agit sur nos actions autant qu'il est agi par celles-ci, dans une relation permanente, proche de l'interaction. L'espace façonne nos modes d'habiter autant que nos modes d'habiter façonnent l'espace (Tixier, 2001).

Baum et Valins (1977) confirment que la conception architectural des espaces peut avoir une forte influence sur le comportement humain « *what ever else our data suggests, we feel that one conclusion must be drawn from these data that the architectural design of human environments can have an influence on mood and behavior*» (Sun, 2009). Selon Hyde (1989), l'environnement architectural peut influencer le comportement des êtres humain, un environnement adéquat favorise les relations interpersonnelles et augmente la qualité de vie, le cas échéant, il contribue aussi à diminuer la tension, l'agitation et les problèmes de comportement.

Hershberger (1980), de son tour, confirme que l'environnement architectural constitue une source d'influence sur le comportement humain. Il rajoute que les humains accordent une signification aux différentes formes de l'environnement. Pour lui les êtres humains accordent à chaque élément dans l'environnement une signification qui lui convient, soit par convention, utilisation ou suivant sa valeur. L'exemple de la porte pourrait être le plus célèbre puisque tout le monde accorde la signification d'une porte à un panneau de bois de trois pieds de largeur par sept de longueur.

« *There are few forms in architecture to which men do not attach some meaning either by way of convention, use, purpose, or value. This includes the very mundane realization that a wood panel approximately three feet wide by seven feet high is a door, which can be used to go through from one space to the other*» (Sun, 2009).

Dans son livre 'système logique de l'architecture' (1998), Christian Norberg-Schulz confirme que « *la forme a un grand impacte sur notre comportement 'les objets, c'est-à-dire, la forme que nous assignons au monde, s'exprime dans notre comportement..., pour atteindre certains buts, il est nécessaire de fixer des objets au moyen de signes, de telle*

*sorte qu'ils puissent être discutés, décrits et ordonnés dans des systèmes* » (Christian Norberg-Schulz, 1998).

Pour Cousin (1980), l'environnement physique contient un si grand nombre de facteurs qui sont responsables de notre comportement. Il déclare qu'il est évident que la disposition générale des lieux ainsi que leur contenu symbolique, peut encourager ou gêner certaines activités sociales. Pour lui la raison est simple :

*« Structurer notre milieu, c'est aussi structurer le processus de communication qui forme la base de l'interaction sociale ». Mais organiser physiquement notre environnement, c'est aussi donner une certaine orientation à notre comportement individuel et même à l'être que nous sommes »* (Cousin, 1980).

D'un point de vue social, Hillier (1996) considère que la configuration de l'espace, comme la nature première de l'environnement construit, peut influencer le comportement social de l'individu. Hillier et Hanson (1987) suggèrent que le comportement social a évolué parallèlement à l'évolution de la culture matérielle en général, et de la culture architecturale en particulier. Il s'ensuit donc qu'on ne saurait obtenir une compréhension des formes du comportement social en rapport avec l'architecture sans considérer qu'elles peuvent avoir été affectées par le développement de l'architecture elle-même. Pour Hillier le but de l'architecture est d'organiser l'espace à des fins humaines (Hillier, Hanson, 1987).

Hillier et Hanson (1984) considèrent que l'architecture devrait être plus que donner forme à un matériau. C'est-à-dire quand les architectes forment les matériaux, ils forment également les espaces où les gens se déplacent et habitent. L'architecture de cette façon, a un rapport direct avec la vie sociale, parce que quand les matériaux sont formés, l'organisation spatiale où les gens existent est également formée. Cette organisation spatiale établira les conditions pour lesquelles les gens se déplacent dans le bâtiment ou également pour rencontrer ou éviter d'autres personnes.

### **III.2 Architecture et orientation spatiale :**

Depuis des siècles les architectes se rendaient bien compte de l'importance primordiale du mouvement au sein de l'espace architectural construit. Plusieurs pensées ont développé des conceptions architecturales afin de produire une expérience spatiale peu ordinaire et remarquable pour les usagers.

Les milieux architecturaux constituent une source d'information, qui offre aux gens des indicatifs afin de trouver leur chemin au sein de l'espace architectural. Ces milieux sont constitués de plusieurs indications qui permettent aux gens de comprendre l'environnement pour ensuite prendre des décisions le long du chemin. Dans cette optique, L'environnement architectural conçu peut être considéré comme un outil important pour atteindre un objectif particulier, par exemple, atteindre une destination ou trouver une sortie en cas d'urgence. Un bâtiment peut, donc, être considéré d'une bonne conception s'il permet une orientation facile et sans problème. Ce point de vue est également adopté par Passini (1984) « *although the architecture and the spatial configuration of a building generate the wayfinding problems people have to solve, they are also a wayfinding support system in that they contain the information necessary to solve the problem* ». Passini rappelle dans cette définition deux types d'indications architecturale qui peuvent aider les gens à trouver leur chemin qui sont : l'indication architecturale globale appelée en tant que "architecture" et l'indication architecturale locale appelée en tant que "spatial configuration".

L'environnement architectural a une fonction importante dans la vie de l'être humain. Les informations obtenues de ce dernier, indication architecturale globale et locale, servent de média entre l'environnement construit et la connaissance humaine. Ces indications peuvent aider les gens à se déplacer facilement ce qui contribue au sentiment de sécurité. Etant les médias entre les êtres humains et l'environnement construit, l'indication architecturale doit être l'objet de manipulation des architectes. Ces indications sont considérées comme un code communiquant l'intention de l'architecte aux utilisateurs dans l'environnement construit (Hershberger, 1980). Si l'indication architecturale perçue est codée par l'architecte d'une manière qui est différente de la manière dont l'utilisateur la décode, l'utilisateur sera confus ou se comportera d'une manière inattendue.

### **III.3 Complexité de l'architecture et orientation spatiale :**

Aujourd'hui l'architecture doit répondre à des besoins plus importants qu'avant, il y a beaucoup d'éléments qui peuvent être considérés comme fondateurs de l'architecture, parmi ces éléments on peut citer les gestes, les déplacements, et le mouvement, qui ont une trace matérielle très importante sur la forme de l'architecture. Ainsi, la forme architecturale est influencée par le mouvement et les gestes de l'être humain, et aussi le mouvement de l'être humain et son orientation sont influencés par l'architecture.

C'est pour cela que plusieurs architectes considèrent le mouvement de l'être humain comme élément qui qualifie l'espace architectural. Ce dernier contient dans sa définition autant l'action que l'objet. Bernard Tschumi soutient cette idée « *Les espaces sont qualifiés par l'action autant que l'action est qualifiée par l'espace. L'un ne déclenche pas l'autre : il n'y a pas de relation de cause à effet, mais seulement une confrontation* ».

Le mouvement de l'être humain et son orientation sont influencés par l'architecture de l'espace. Celle-ci est complexe par le fait qu'elle veut satisfaire en même temps les trois éléments de Vitruve : commodité, solidité, et beauté (Venturi, 1976). Aujourd'hui les contraintes dues au programme, à la structure, aux équipements techniques ont donné naissance à une architecture qu'on peut qualifier comme complexe ou une architecture labyrinthique. Dans ce qui suit nous essayerons de donner une définition au mot labyrinthe qui semble être en relation avec ce que nous appelons architecture complexe.

### III.3.1 Le labyrinthe :

Selon Corcuff (2007), il y a deux formes de labyrinthes. Sa distinction, il l'a faite en se basant sur la définition des deux mots dans la langue française et anglaise. Il a conclu que le labyrinthe peut avoir deux synonymes dans les deux langues.

Pour les anglo-saxons il y a deux mots qui désignent le labyrinthe : *maze* et *labyrinth*.

- *Maze* : ce premier terme renvoie à un parcours complexe, comportant des embranchements, et pour lequel il est difficile de trouver son chemin pour en sortir.
- *Labyrinth* : ce deuxième terme désigne un parcours simple, linéaire, 'unicursal', mais sinueux, pour lequel il n'y a pas de problème pour atteindre le centre, ni pour en ressortir.

En français il y a aussi deux mots qui désignent le labyrinthe : *labyrinthe* et *dédale*.

- Labyrinthe : ce premier terme désigne un parcours unicursal.
- Dédale : ce deuxième terme désigne le parcours à embranchements

Le labyrinthe est donc une sorte de prison qui s'inscrit dans un espace bidimensionnel d'où il est impossible de s'échapper. Le labyrinthe dans les deux cas (*maze*, *labyrinth* ou *labyrinthe*, *dédale*) doit comporter de fréquents changements qui provoquent la désorientation (Corcuff, 2007).

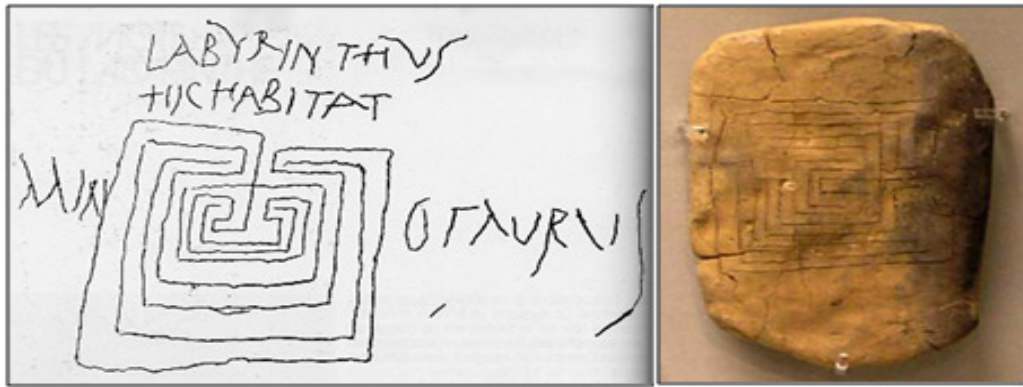


Fig. III. 1 : Labyrinthe tracé sur un pilier à Pompéi, Source : Corcuff, 2007.

Figure. III. 2 : Labyrinthe de Delos  
Revers d'une tablette d'argile de Pylos.  
Source : Corcuff, 2007.

Cette définition convient à décrire le caractère labyrinthe commun des bâtiments complexes ou ce que nous appelons les grands équipements. Ces espaces sont aujourd'hui pareils à des labyrinthes dont normalement il est difficile, voire impossible, d'en sortir.

### III.4 Les indications visuelles :

L'indication visuelle est une source d'information présente dans l'environnement qui incite les individus à prendre une direction précise dans l'environnement, ce qui lui permet de se déplacer facilement suivant ses besoins et ses buts. Ces indications permettent aux personnes de prendre des décisions le long de la route. Ainsi, toutes sortes d'éléments dans l'environnement offrent des informations qui peuvent influencer le comportement d'orientation des individus.

Dans la littérature consacrée à l'étude de l'orientation spatiale, nombreux sont les chercheurs qui ont essayé d'énumérer les différentes indications présentes dans l'environnement.

Pour Lynch (1960), dans la structuration et l'identification d'un milieu, l'homme a besoin de toutes sortes d'indications. Il explique cela comme suit :

*« Structurer et identifier son milieu est une faculté vitale chez tous les animaux. Toutes sortes d'indications sont utilisées : les impressions visuelles de couleur, de forme, de mouvement, ou de polarisation de la lumière...etc. »*

(Lynch, 1998)

Passini (1984), donne un exemple sur les indications visuelles qu'un environnement peut présenter aux usagers tels que les signes, les cartes, les descriptions verbales et aussi les caractéristiques physiques de l'espace architectural et urbain.



*« Environmental information is fundamental in the making of decisions and decision plans as well as their execution. The provision of adequate environmental information is furthermore a crucial design issue. Signs, maps, verbal descriptions, as well as architectural and urban spaces can be seen as information support systems to wayfinding ».* (Passini, 1992 cité par Durmisevic, 2002).

Plus tard, Arthur et Passini (1990) proposent quatre sources d'indications visuelles qui peuvent nous aider à trouver notre destination: les indications verbales, graphiques, architecturales et spatiales.

*« In order to reach a destination, people must make decisions based on information that may be: verbal (notably the information desk); graphic (signs, symbols, directories, maps); architectural (entrance, stairs, elevators, corridors, doors, textures, sound); spatial (how things relate spatially to each other ».* (Passini, 1992 cité par Sun, 2009)

Le mouvement et le déplacement des individus dans l'espace sont déterminés par l'utilisateur lui-même et ce dernier se base sur plusieurs propriétés du site. Arthur et Passini (1992) expliquent également qu'il y a deux facteurs physiques importants affectant les difficultés d'orientation.

*« The difficulty of a wayfinding task is affected by two major physical factors: the layout of the setting and the quality of the environmental communication »* (Arthur et Passini, 1992, Cité Payne, 2009).

- Le « layout ou la disposition » qui est expliqué par Passini et Arthur comme le contexte spatial de l'environnement, sa forme, son organisation et sa circulation. C'est la disposition et l'organisation du bâtiment.
- Et « la qualité de la communication environnementale » se compose de l'information essentielle pour s'orienter. elle inclut toutes les informations architecturales, graphiques et audibles. Arthur et Passini mentionnent également que ces informations seules ne sont pas suffisantes pour s'orienter.

Rapoport (1990) a développé une classification comprenant trois éléments de l'environnement qui peuvent affecter l'orientation spatiale des individus dans n'importe quel espace. Cette classification semble sommaire. Elle inclut les différentes sortes

d'indications citées ci-dessus. Rapoport classe les indications visuelles de l'environnement en trois catégories :

#### **III.4.1 Les indications non-fixes:**

C'est un type d'indication perçue des objets dynamiques présents dans l'environnement. Ce type peut nous offrir des informations sur la direction à prendre dans l'environnement. Ces indications peuvent être : les personnes, les objets mobiles et les voitures dans les sites urbains.

#### **III.4.2 Les indications semi-fixes:**

C'est un type d'indication perçue des objets décoratifs et d'informations placés dans l'environnement. Elles peuvent nous offrir des informations qui nous servent de guide dans notre déplacement que ce soit dans un environnement urbain au architectural. Ces objets sont installés dans l'environnement temporairement et sont faciles à reconstruire tels que : le signage, les cartes, les couleurs, les matériaux, les textures, la lumière...etc.

#### **III.4.3 Les indications fixes:**

C'est un type d'indication perçue des formes architecturales de l'environnement construit. Ces formes sont les fondements de l'environnement et ne sont pas facile à reconstruire. On peut appeler ce type d'indication « l'indication architecturale ». Ces indications sont divisées en deux types: globales et locales.

##### **III.4.3.1 L'indication architecturale globale :**

L'individu peut faire recours à ce type d'indication s'il est familier avec l'environnement et a déjà une image mentale complète de l'environnement. Ce type d'indication est employé donc dans le cas où l'individu s'oriente en ayant déjà un plan de décision.

D'après Sun (2009), L'indication globale est perçue des formes architecturales et offre des informations sur la façon dont les différentes parties du bâtiment sont organisées globalement. Ce qui a un rapport important et direct avec la notion de « la carte cognitive » de Tolman (1984) ou bien celle de « l'image mentale » de Lynch. L'individu peut former sa carte cognitive de plusieurs façons ; en se déplaçant dans l'espace, en dominant une position avantageuse ou bien par l'intermédiaire de modélisation symbolique, analogue, iconique (Golledge, 1999a). L'indication architecturale globale est considérée comme une des sources les plus importantes pour former la carte cognitive.

D'une façon générale, il y a quatre types de sources qui peuvent nous fournir l'indication architecturale globale:

- Le système de circulation ;
- La forme extérieure du bâtiment ;
- Les structures visibles ;
- Les atriiums.

### III.4.3.2 L'indication architecturale locale :

L'individu peut faire recours à ce type d'indication s'il n'est pas familier avec l'environnement. Il compte donc sur l'indication locale tout au long de son chemin. En conséquence, il ne peut pas faire un plan pour le suivre pendant son voyage. Il doit collecter de nouvelles informations le long de son voyage graduellement. Son processus décisionnel est considéré comme un processus continu.

D'après Sun (2009) l'indication architecturale locale est un type d'information perçu éléments architecturaux présents dans l'environnement et qui nous offre des informations sur la direction à prendre. Ce type d'indication est basé sur éléments architecturaux locaux tels que les portes, les escaliers, les sorties,...etc.

D'une façon générale, il y a quatre types de sources qui peuvent nous fournir l'indication architecturale locale:

- Le type des éléments architecturaux dans le système de circulation ;
- la distance entre les éléments architecturaux et l'individu ;
- l'échelle des éléments architecturaux ;
- Le position angulaire des éléments architecturaux dans la vue des individus.

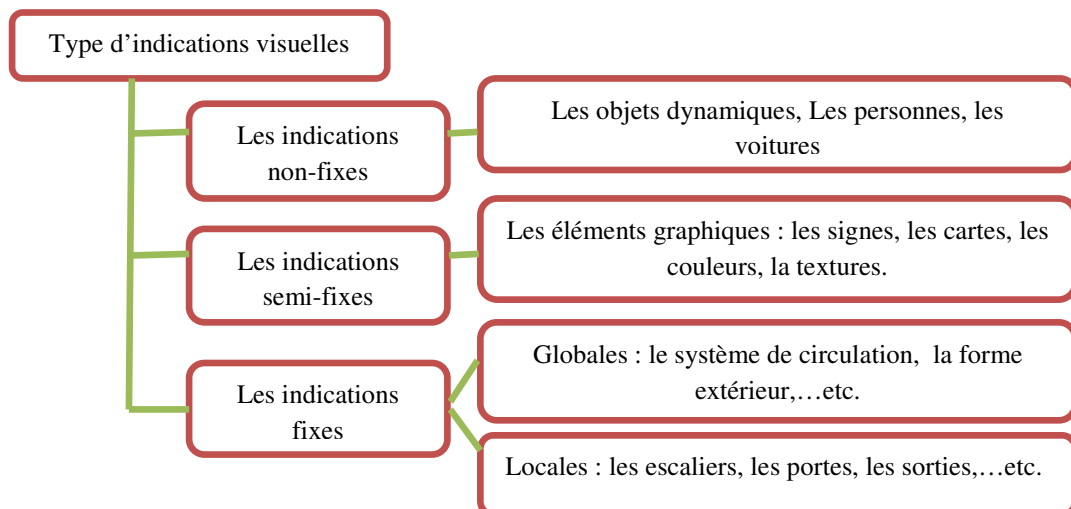


Fig. III. 3. Les types d'indications visuelles.  
Source : Sun, 2009 dessiné par auteur.

### **III.5 Les facteurs environnementaux qui influencent l'orientation spatiale :**

Le projet architectural final conçu par l'architecte, que ce soit dans sa forme bidimensionnelle (le plan et son organisation) ou tridimensionnelle (la forme et sa volumétrie), influence l'orientation spatiale à l'intérieur des bâtiments. Selon Passini (1984), L'architecture des bâtiments peut produire un ensemble de problèmes en matière d'orientation, et auxquels les usagers devraient faire face en s'y adaptant, mais en même temps elle est un système de support d'orientation du fait qu'elle contient les informations nécessaires pour résoudre le problème. Ainsi, on peut dire qu'un espace initial mal conçu peut offrir des indications architecturales fallacieuses aux individus.

Il y a quelques caractéristiques de la conception architecturale qui peuvent influencer la façon dont les gens trouvent leur chemin. La revue de la littérature nous a permis de ressortir un nombre important de facteurs environnementaux qui influencent l'orientation spatiale. Dans ce qui suit nous allons essayer de faire un petit aperçu sur ses différents facteurs suivant différents chercheurs.

Selon Gifford (1997), il y a quatre facteurs qui facilitent l'orientation spatiale à l'intérieur des bâtiments : les points de repère et les systèmes de numération, la visibilité de la destination, le degré de différenciation spatiale et la disposition générale du bâtiment. Par conséquent, quand les gens cherchent une destination ils n'obtiennent pas l'information seulement des points de repère mais également de l'environnement dans son ensemble y compris les caractéristiques architecturales et spatiales du bâtiment.

Lynch (1976), à son tour, classe cinq éléments de l'environnement qui peuvent nous aider à former des images mentales claires de la ville ; ce qui peut influencer notre comportement d'orientation : les chemins, les bords, les districts, les nœuds et les points de repère (Lynch, 1976). Bien que les éléments que Lynch soient pour la ville, certains éléments parallèles peuvent être établis et appliqués aux bâtiments. Passini (1992) décrit ces parallèles on les définissant comme suit :

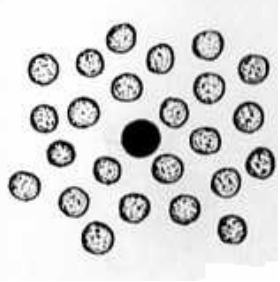

- Les chemins : sont le système de circulation, qui comprend des corridors et des couloirs qui font partie de la circulation horizontale et des escaliers, ascenseurs et escaliers roulants qui font partie de la circulation verticale.
- Les murs : à l'intérieur du bâtiment pourraient être considérés comme les bords.
- Les districts : sont considérés comme certaines zones avec des caractéristiques fonctionnelles.

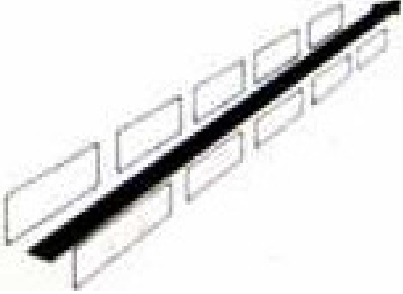


- Les nœuds : sont définis comme des intersections importantes de circulation, les halls et les places à l'intérieur.
- Les repères : sont des éléments que l'individu peut se souvenir clairement comme des boutiques particuliers, les sculptures ou les éléments décoratifs.

Pour Lynch il y a plusieurs facteurs liés à la forme architecturale et urbaine qui peuvent influencer l'orientation spatiale. Lynch résume ces facteurs comme suit:

*« Les qualités de la forme [:] 1. La singularité ou la clarté de la silhouette : netteté [...]; clôture [...]; contraste [...] 2. La simplicité de la forme [...] 3. La continuité : persistance [...]; proximité [...]; répétition [...]; similitude, ressemblance ou harmonie [...] 4. La dominance : existence d'un élément dominant les autres [...] 5. La clarté des liaisons [...] 6. La différenciation directionnelle : asymétries, gradients, références radiales [...] 7. Le champ visuel [...] Ceci comprend les transparences [...]; les chevauchements [...]; les échappées et les panoramas [...]; la concavité [...]; les indications [...] 8. La conscience du mouvement [...] 9. Les séries temporelles [...] 10. Dénominations et significations : [...] les noms sont importants car ils cristallisent l'identité. Ils donnent parfois des indications sur la localisation.»*

(Lynch, 1998)

<p><b>La singularité :</b> ou clarté de la silhouette, grâce à la netteté des frontières, la clôture des espaces, le contraste des surfaces, des</p>	
<p><b>La simplicité de la forme :</b> De toute façon, l'observateur distordra les réalités complexes pour en faire des formes simples. Clarté et simplicité de la forme visible prise dans le sens géométrique de contour des parties</p>	

<p><b>La continuité d'une limite :</b> proximité des parties (des activités), répétition d'intervalles rythmés, similitude ressemblance ou harmonie des surfaces, des formes ou des utilisations (matériau uniforme, modèle répétitif de baies...), ces qualités aide à percevoir une réalité complexe.</p>	
<p><b>La dominance :</b> existence d'un élément dominant les autres du fait de sa taille, de son intensité ou de son intérêt, cette qualité permet la nécessaire simplification de l'image par omission et effacement.</p>	
<p><b>La clarté des liaisons :</b> ces liaisons sont les points stratégiques de la structure et devraient être hautement perceptibles.</p>	

Tab.III. 1. Les différentes propriétés de la forme architecturale et urbaine qui peuvent influencer l'orientation spatiale. Source : Lynch, 1960.

Durmisevic (2002) classifie cinq aspects de l'espace architectural qui peuvent avoir un rôle majeur dans l'orientation spatiale des individus à l'intérieur de l'espace. Ces facteurs semblent être en relation avec ceux cités par Lynch. Les aspects énumérés par Durmisevic sont les suivant :

- Disposition et agencement de l'espace (layout) : cette qualité de l'espace permet d'organiser les éléments cités par Lynch dans une organisation logique de l'espace.
- La contiguïté (Adjacency) : la proximité des différents groupes fonctionnels et la distinction entre eux.
- Accessibilité : l'accessibilité des sorties et des entries et le placement de panneaux de direction.
- Système de signage: fréquence des panneaux d'information mais aussi la présence des traits distinctifs des caractéristiques spatiales, ce qui peut améliorer l'orientation en offrant une différenciation directionnelle.

Weisman (1981) a montré à travers ses études que la configuration de l'espace a une forte influence sur l'orientation spatiale. O'Neill (1991) a constaté que la complexité d'un bâtiment (la quantité de chemins possible entre le nombre de nœuds dans un système) a une influence sur la capacité d'orientation ; plus le bâtiment est complexe plus l'orientation est difficile.

Dans le livre « space is the machine » de Hillier (1996) précise que l'intelligibilité de l'espace architectural plus précisément la configuration des plans du bâtiment a un grand impact sur le comportement des utilisateurs « *The property of intelligibility [...] means the degree to which what we can see from the space that make up the system [...].* ' And further on 'an unintelligible system is one where well-connected spaces are not well integrated [...]' » (Hillier, 1996).

L'intelligibilité de l'environnement dépend alors des caractéristiques de l'environnement" qui, à leur tour, peuvent mener l'individu à des différents comportements d'orientation. Donc pour ces chercheurs cités ci-dessus, les facteurs qui influencent l'orientation spatiale peuvent être regroupés en trois catégories comme suit:

- 1- Les facteurs d'information : tels que
  - La signalétique;
  - La couleur ;
- 2- Les facteurs environnementaux : tels que
  - La forme extérieure du bâtiment :
  - la lisibilité architecturale et la complexité du plan ;
  - l'accès visuel :
    - o les atriums.
  - le niveau de la différenciation architecturale :
    - o différenciation verticale.
    - o différenciation horizontale.
  - Le système de circulation :
    - o Le type des éléments architecturaux dans le système de circulation.
    - o la distance entre les éléments architecturaux et l'individu.
    - o l'échelle des éléments architecturaux présents dans le système de circulation.
    - o La position angulaire des éléments architecturaux dans la vue des individus.
- 3- Les facteurs personnels : tels que
  - L'âge ;
  - Le sexe ;

- La familiarité.

Dans ce qui suit nous allons expliquer davantage le premier et le troisième facteur, quand au troisième il a été abordé dans le premier chapitre (voir page chapitre I, page 32).

### **III.5.1 Les facteurs liés à l'information :**

#### **III.5.1.1 Le signage :**

Assurer aux visiteurs un bon déplacement est l'une des choses les plus stratégiques dans l'espace architectural. Nommer, numéroter et organiser l'aspect global d'un bâtiment est très important pour son bon fonctionnement : numéroter les étages et les portes, leur donner des noms aidera les visiteurs à se repérer dans l'espace. Les signes et les numéros peuvent être considérés comme des messages qui vont être inscrits après sur la signalétique et qui doivent être propre, logique et hiérarchique afin d'aider les visiteurs à retenir les nomenclatures. Le signage doit être clair, propre et organisé. L'emplacement stratégique des signes, des plaques et d'un support informatique sont les éléments les plus potentiels pour la réussite d'une signalétique planifiée.

La littérature nous a montré qu'il y a une interaction entre la complexité du plan et la qualité de la signalisation (O'Neill, 1991a, 1991b). Les résultats d'O'Neill ont démontré que l'augmentation de la complexité du plan conduit à une diminution des performances d'orientation. La présence de panneaux de signalisation a été un facteur important qui a aidé les usagers à s'orienter mais n'a pas pu compenser la complexité du plan. Par conséquent, les principes d'orientation doivent être considérés lors le processus de la conception, tant pour la structure spatiale globale et pour les fonctionnalités graphiques (Arthur et Passini 1990, 1992).

Finalement, les études ont démontré que pour améliorer l'orientation spatiale dans les espaces complexes on a besoin plus de mettre en place des signes, parce que la signalisation ne peut pas surmonter les défaillances architecturales de l'espace la plupart des temps (Arthur et Passini 1992).

#### **III.5.1.2 Les couleurs:**

Pour une orientation facile et efficace les gens devraient être en mesure de relier les espaces les uns aux autres et de prédire le principe d'organisation globale du bâtiment. La couleur peut être un outil puissant qui peut aider les gens à trouver leur chemin autour d'un bâtiment en les aidant à relier les espaces. L'utilisation des points de repère, et d'autres



éléments dans l'espace peut également être utile en matière d'orientation (Passini, 1984). La couleur peut contribuer à la lisibilité des espaces architecturaux par son utilisation en soulignant les espaces importants ou en distinguant les points de repère les uns des autres. Grâce à leur manipulation facile par une série de matériaux de conception, les couleurs deviennent des éléments de conception idéale pour créer des environnements qui supportent les capacités d'orientation des individus.

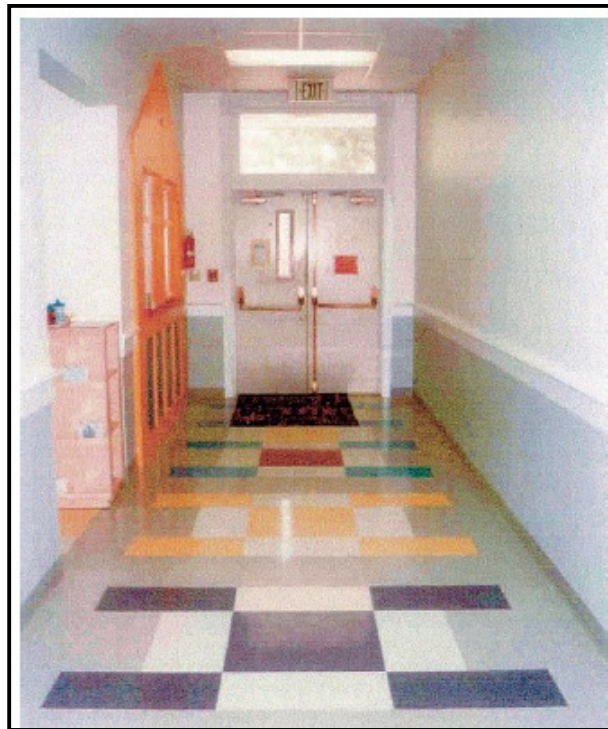


Fig. III. 4. La couleur comme élément d'aide à l'orientation spatiale.  
Source : Read M.A, 2003.

Les couleurs dans un environnement architectural travaillent comme un outil de communication entre les individus et les objets ou bien les surfaces qui les entourent. Elles jouent un rôle important lors du processus de d'encodage et de reconnaissance et contribuent également à améliorer la mémoire visuelle des individus dans les environnements construits (Spence I., Wong P., Rusan M. and Restegar,). Les couleurs devraient être utilisées pour donner le bon message aux individus tout au long de l'espace construit (Kaya N and Crosby M).

### **III.5.2 Les facteurs environnementaux :**

#### **III.5.2.1 La forme extérieure du bâtiment :**

Arthur et Passini (1992) ont démontré qu'avant que l'individu rentre dans le bâtiment, la forme extérieure de bâtiment lui donne toujours la première impression de la disposition des espaces à l'intérieur. Pour eux, la forme extérieure de bâtiment reflète toujours l'organisation intérieure de l'espace. Ils donnent l'exemple d'une tour qui nous donne l'impression que la circulation est centralisée, alors qu'un bloc linéaire nous donne l'impression que la circulation est linéaire.

La forme extérieure du bâtiment est un autre élément spatial qui peut affecter l'orientation spatiale. Si les bords extérieurs du bâtiment ne suivent pas l'organisation spatiale de ce dernier, la production des représentations mentales (carte cognitive) deviendra une tâche très difficile à accomplir par les usagers. Passini (1992) a rapporté cela à un centre commercial mal conçu, que les gens évitent de visiter en raison des problèmes d'orientation. La forme extérieure de ce bâtiment est un rectangle, tandis que le système de circulation est un triangle. Passini a rapporté que les gens qui ont compris le système de circulation du bâtiment et aussi sa forme extérieure n'ont pas eu des problèmes dans la production des cartes cognitives ; ils ont tracé des plans plus clairs et ils n'ont pas eu des problèmes avec l'orientation spatiale. Par contre, les gens qui n'ont pas compris la forme extérieure et le système de circulation ont tracé un cercle symbolique, une représentation de leur propre frustration du déplacement en cercles.

Dans ce sens, les contradictions entre l'organisation spatiale du bâtiment (système de circulation) et sa forme extérieure peuvent produire la confusion et le trouble pour les individus quand ils essayent de faire leur représentation mentale et de naviguer dans l'espace.

### **III.5.2.2 La lisibilité architecturale et la complexité du plan :**

La recherche liant la conception architecturale et l'orientation spatiale s'est principalement concentrée sur deux dimensions séparées : la complexité de l'espace architectural, particulièrement la disposition du plan, et l'utilisation du signage en tant que moyen d'aide à la navigation. De nombreux projets de recherche ont démontré d'un point de vue architectural et environnemental, que la complexité de l'espace architectural a une influence significative sur la facilité avec laquelle les utilisateurs peuvent s'orienter à l'intérieur d'un bâtiment (O'Neill, 1991 ; Weisman, 1981 ; Passini, 1984).

La lisibilité de l'espace architectural a une grande influence sur la formation des cartes cognitives qui permettent le déplacement efficace des individus.

*« Disorientation is not only an inconvenience – it is potentially quite stressful... One key is designing an environment with 'imageability', a term that refers to 'the ease with which a place can be mentally represented'. These mental images can be incorporated into an overall cognitive map to maintain orientation" (Carmody and Sterling, 1993, p. 193).*

Pour Lynch (1960) un espace lisible et qui n'est pas complexe indique au gens tout au sujet de son organisation interne et les aidera à construire des images mentales plus claires. La clarté de l'environnement, la facilité d'identifier les principaux éléments de l'environnement et de les structurer en schéma cohérent permet de s'orienter, grâce aux indications sensorielles et aux souvenirs, assurant ainsi la "sécurité émotionnelle" des individus. De plus, la clarté fournit du sens, en permettant l'élaboration de symboles et de souvenirs collectifs. Lynch explique que le cerveau peut s'adapter au désordre - mais au prix d'efforts importants. Certes, on peut aimer le labyrinthe ou la surprise - mais uniquement s'ils sont circonscrits dans un ensemble visible. Enfin, nous ne cherchons pas un ordre définitivement ordonné, mais un ordre capable d'évolution.

La complexité d'un environnement est intimement liée à sa lisibilité. Weisman (1981) a constaté que la facilité et la précision avec laquelle on peut construire une image mentale du bâtiment, peut avoir un impact considérable sur le comportement d'orientation. En utilisant des mesures telles que la complexité, la facilité de description, la facilité de mémorisation, la symétrie, la régularité, et la continuité, il a trouvé qu'il y a une forte relation entre une bonne orientation du sujet et la simplicité de la configuration du plan. Il a ensuite conclu que la configuration du plan est un prédicteur des comportements d'orientation.

Bronzaft et Dobrow (1984) suggèrent que la simplicité et la régularité des plans aident les gens à apprendre facilement l'agencement de l'espace. Nichol et al (1991) ont déclaré que la principale cause de la difficulté d'orientation dans les centres de transport est la complexité des couloirs et le nombre de points de choix.

Le concept de complexité est vaguement défini et comprend un nombre de composants différents. Le plus souvent les notes des utilisateurs sur la complexité des plans ont été interprétées comme des entités géométriques, et ensuite ont été utilisées pour quantifier la complexité du plan. Différents auteurs ont mentionné différents facteurs qui influencent le jugement d'un observateur de la complexité du plan, plus particulièrement, la symétrie d'un plan et le nombre de connexions possibles entre les différentes parties de plan.

### III.5.2.3 L'accès visuel :

L'accès visuel, qui est difficile à accomplir dans un environnement complexe, est un facteur important dans l'orientation spatiale des gens. La lisibilité, qui est synonyme avec la clarté, est également associée à la qualité visuelle d'un environnement.

La conception du bâtiment (complexité de l'espace) peut limiter l'accès visuel entre les parties du bâtiment. Lorsque l'accès visuel est limité, l'orientation devient difficile. Pour Gibson (1950) lorsqu'une destination est perceptible visuellement *''le mouvement du corps est simplement modifié par la nécessité d'éviter des obstacles ou de diriger le mouvement dans le domaine de la sécurité des déplacements''* (Dada, 1997).

Garling et al (1983, 1986) ont prouvé que l'orientation dans un bâtiment peut être beaucoup plus facile, si chaque partie du bâtiment peut être vue d'autres pièces. La complexité de bâtiment a été également montrée pour avoir un effet négatif sur l'orientation (Weisman, 1981 ; O'Neill, 1991).

La recherche littérature nous a montré qu'il y a plusieurs éléments de la conception qui peuvent augmenter l'accès visuel à l'intérieur des bâtiments. Parmi ces éléments On cite « les atriums ».

#### III.5.2.3.1 L'atrium :

L'atrium offre une grande opportunité pour que l'individu ait une vue d'ensemble de l'intérieur sur l'organisation spatiale. Passini (1992) a rapporté que les bâtiments ayant un espace ouvert central sont habituellement mieux compris et permettent aux individus de tracer des cartes cognitives plus claires. Un tel espace ouvert donne l'accès visuel à d'autres endroits dans le bâtiment, aussi bien qu'aux différents niveaux. Une perspective simple de l'espace contient plus d'informations que celle dans un plancher fermé ; dans lequel la compréhension globale doit être instruite d'un certain nombre de voyages séparés à différents planchers.

L'atrium permet aux individus de visualiser la disposition et l'organisation du bâtiment à partir de différents points de vue. Il peut aider les individus à construire de meilleures cartes cognitives, et par conséquent, comprendre rapidement l'organisation spatiale du bâtiment, les sorties, et les couloirs qui mènent aux sorties. Ainsi, il permet une connaissance rapide du bâtiment ce qui réduit le risque d'erreurs lors de l'évacuation en cas d'urgence.

Les atriums servent aussi comme des zones de destination. Ces zones de destination peuvent être utiles dans la désignation des zones de rencontre pour une autre personne pour

l'orienter vers un endroit spécifique ou l'aider à retracer un chemin ou pour l'abriter en place pendant les urgences (Salmi, 2005).



Fig. III.5. L'atrium permet un meilleur accès visuel qui aide dans l'orientation spatiale.  
Source : Patricia Salmi, 2005.

#### III.5.2.4 La différenciation architecturale :

La différenciation physique peut affecter le comportement d'orientation parce qu'elle facilite l'extraction et la compréhension d'informations physiques (Abu-Obeid, 1998 ; Appleyard, 1969 ; Evans et al, 1982 ; Passini et al, 2000).

Comme mentionné dans le travail d'Abu-Obeid (1998), en ayant un plan peu compliqué n'est pas suffisant pour aider les gens à former des images environnementales claires à moins qu'il ne soit pas accompagné par une différenciation architecturale. Selon Appleyard (1969) les bâtiments qui ont des contours clairs et des surfaces distinctives qui les différencient de leurs environs, sont d'habitude les plus distincts.

Passini et al (2000) ont constaté que la monotonie de la composition architecturale a augmenté les difficultés d'orientation dans de nombreux cas d'étude. Abu-Ghazze (1996) a interviewé des étudiants pour classer les variables physiques qui ont posé des problèmes d'orientation spatiale au niveau d'une université. Les résultats ont prouvé que le degré d'uniformité augmenté de l'espace, manque de différenciation, était le facteur principal dans le sentiment de désorientation.

Selon Weisman (1981) la différenciation physique se rapporte à la mesure avec laquelle un endroit semble différent des autres. Cette différenciation peut être identifiée avec deux types :

### III.5.2.4.1 La différenciation verticale :

La recherche liant la différenciation architecturale et le comportement d'orientation accorde une place très importante à la différenciation verticale. Les éléments verticaux permanents et distinctifs dans l'environnement sont plus rappelés que d'autres éléments (Appleyard, 1969 ; Evans et al, 1982 ; Lynch, 1960), et ils sont importants dans la navigation et l'orientation (Evans, 1980 ; Passini, 1980 ; Ruddle et al, 1997 ; Tlauka et Wilson, 1994). Plusieurs chercheurs ont démontré que quand les gens naviguent dans un milieu urbain ils comptent sur les éléments verticaux tels que les façades de bâtiments et l'étalage des fenêtres (Lynch et Rivkin, 1976 ; Wagner et al, 1981). Lynch dans son livre 'l'image de la cité' s'est référé à des éléments verticaux distinctifs tels que les points de repère.

Un repère peut être défini de nombreuses façons, comme un élément stratégique, rapproché ou éloigné du chemin parcouru, un élément intermédiaire sur les routes qui aide à prendre des décisions relatives à quand il faut tourner et dans quel sens, ou comme un objectif significatif, qu'il soit physique et construit ou interne et symbolique, ou culturellement déterminé comme objet de démarquage des lieux et environs (Boumenir, 2011).



Fig. III.6. Les repères distinctifs.  
Source : Salmi, 2005.

Pour Lynch les points de repère ne sont pas nécessairement des grands objets, mais ce sont des objets qui ont des caractéristiques qui les distinguent d'autres objets dans l'environnement. Pour lui pour accroître leur force il faut :

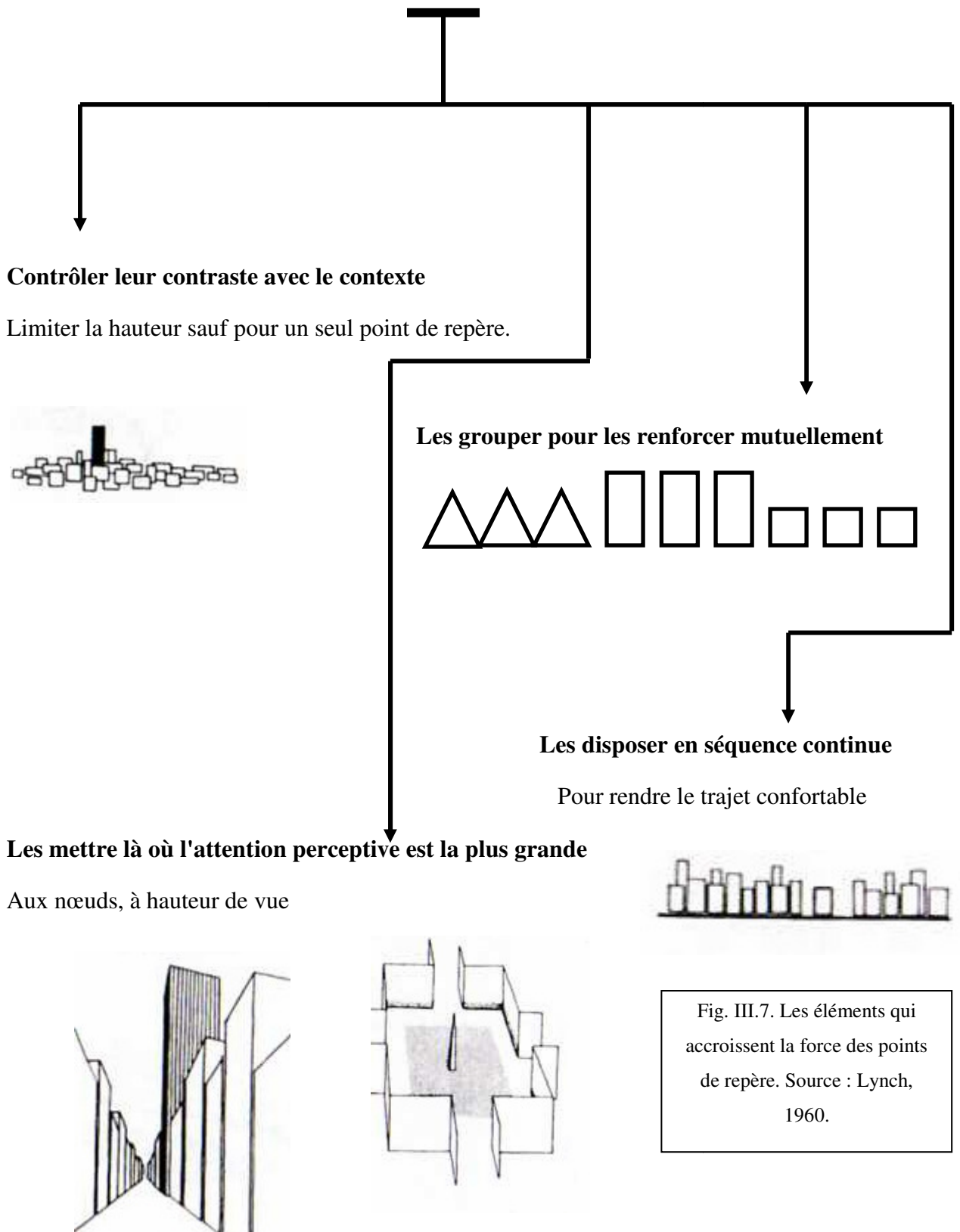


Fig. III.7. Les éléments qui accroissent la force des points de repère. Source : Lynch, 1960.

Les repères sont souvent enregistrés en mémoire et rappelés ultérieurement à cause de la dominance de leur forme visible, la particularité de leur forme ou structure, ou leur signification socioculturelle (Appleyard, 1969, 1970). La littérature a souligné trois



questions importantes à considérer par rapport aux repères : (1) le type, (2) les attributs, (3) l'endroit des points de repères.

- (1) **Le type** : les chercheurs se réfèrent à deux types de points de repère, global et local (Darken et Sibert, 1993). Local, tels qu'un pot de fleur ou une lampe, qui sont visibles dans un secteur restreint. Global, tel qu'une montagne, qui est visible de loin et de beaucoup d'endroits (Ruddle et al, 1997).
- (2) **L'attribut** : les attributs les plus importants incluent la dominance de leur forme, la visibilité (Appleyard, 1969), l'unicité (Evans et al, 1982).
- (3) **L'endroit** : les chercheurs ont soutenu que les repères sont appris plus vite et mieux mémorisés une fois placés aux endroits de changements de direction (points de transition) (Allen, 1982).

#### III.5.2.4.2 La différenciation horizontale :

Les chercheurs s'accordent sur l'importance de la différenciation horizontale dans l'exécution de l'orientation. Lynch et Rivkin (1976), Wagner et al (1981) ont démontré qu'en marchant, les gens notent la terre pour noter la différenciation de la route. La hiérarchie de chemin est un facteur important en déterminant la lisibilité d'un environnement (Lynch, 1960). La hiérarchie produit également la différenciation horizontale et peut améliorer l'exécution de l'orientation. L'articulation appropriée des chemins indique non seulement la direction de mouvement et facilite la compréhension du système de circulation, elle donne également aux voyageurs une indication de l'importance de la destination et s'ils ont vraiment un accès (Arthur et Passini, 1992).



Fig. III.8. Trottoir en béton avec un motif de brique (changement de matériau).mis en place pour identifier l'emplacement d'un escalier. Source : Payne, 2005.



Le tableau suivant résume les différents éléments environnementaux qui participent à produire des environnements qualitativement distinctifs :

	chercheurs	Les conditions pour une meilleure orientation	
Différenciation physique	Belingard et Peruch (2000)	1) La connaissance des points de repère.	2) La connaissance des itinéraires.
		3) La connaissance de la configuration.	
		La connaissance spatiale offerte par l'environnement physique.	
	Abu-Obeid (1998) Passini et al (2000)	Une différenciation physique accentuée.	
	Weisman (1981)	La lisibilité architecturale-la différenciation physique.	
	Pollet et Haskell (1976)	<p>Pour ces deux auteurs il y a cinq éléments environnementaux qui aident à construire une meilleure carte cognitive :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Des chemins bien définis ainsi que le système de circulation.</li> <li>2) Des repères qui se profilent des stimuli généraux.</li> <li>3) Des nœuds reconnaissables à l'intersection des chemins.</li> <li>4) Des bords bien définis et forts tels que les murs et les dispositifs du paysage.</li> <li>5) Des zones bien définies.</li> </ol>	
Différenciation verticale	Lynch et Rivkin (1976)	Les éléments verticaux tels que les bâtiments et la disposition des fenêtres.	
	Appleyard (1969) Evans et al (1982)	Les éléments verticaux distinctifs et permanents.	
	Lynch (1960) Wunderlich et	Les points de repère visibles et uniques.	

	Reinelt (1982)	
	Burnett et al (2001)	Les points de repère facilement descriptibles.
Différenciation horizontale	Allen (2000)	La communication entre les chemins comme information spatiale.
	Levelt (1996)	Ordre naturel, cohérence et concision.
	Lynch (1960)	La hiérarchie des chemins comme déterminant de la lisibilité de l'environnement physique.

Tab.III. 2. Tableau résumant les éléments environnementaux participant à la différenciation physique des environnements architecturaux. Source : Park, non daté, réadapté par auteur.

#### III.5.2.4 Le système de circulation :

La circulation, modèle du mouvement, est l'un des aspects les plus importants de la conception parce qu'elle affecte l'expérience humaine de l'espace. L'organisation spatiale ou la disposition du bâtiment est considérée comme le premier élément majeur dans la conception d'orientation, car elle ne définit pas seulement les problèmes d'orientation des futurs utilisateurs, mais affecte également la facilité ou la difficulté de l'utilisation de l'espace et aussi la compréhension et la production des cartes cognitives de l'espace architectural (Arthur & Passini, 1992).



Fig. III.9. Un système de circulation lisible, musée de Guggenheim, New York City.  
Source : Corcuff, 2007.

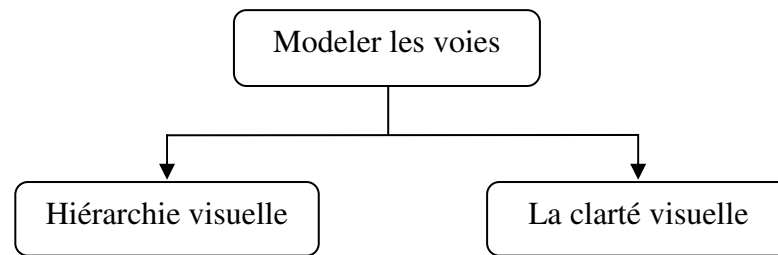
Comme discuté par Arthur et Passini (1992) la nature du système de circulation, les caractéristiques spatiales de l'espace, et la compréhension de ce dernier est très utile pour

mieux s'orienter dans l'espace. Un facteur très important dans le développement d'une carte cognitive est l'organisation des espaces qui se traduit par le système de circulation. Le système de circulation est l'élément organisateur d'un bâtiment ; s'il est compris par les individus, il devient aussi l'élément organisateur de la carte cognitive. Pour être efficace, il est important que les systèmes de circulation soient clairs et bien articulés. Passini et al (2000) insistent sur l'idée d'organiser les espaces en fonction d'un principe d'organisation et d'un système de circulation claire, et à éviter les plans ambigus qui confondent le développement d'une carte cognitive. Le système de circulation permet aux individus de deviner l'organisation spatiale globale du bâtiment. Généralement, la circulation architecturale a été classifiée selon le type d'organisation adopté par l'architecte :

- (1) La circulation linéaire, (2) la circulation centralisé, (3) la circulation composé, (4) la circulation radiale,...etc.

Lynch (1960) dans son livre "l'image de la cité" a essayé de donner quelques caractéristique des voies qui permettent une meilleure orientation. Ces caractéristiques peuvent être appliquées aussi bien dans les sites urbains que dans les bâtiments. Lynch a énuméré les caractéristiques suivantes :

- La hiérarchie visuelle des voies: Il faut une hiérarchie visuelle des voies (qui peut être traduite par la hiérarchie des couloirs qui composent le système de circulation à l'intérieur du bâtiment). Les voies importantes, les couloirs principaux de circulation, doivent pouvoir se différencier par leurs qualités particulières d'activités, revêtements, plantations, ... etc.
- La clarté visuelle : au moyen de la continuité de la voie, de la clarté directionnelle (sinon l'ambiguïté de l'orientation est déroutante), de l'impression de progression vers une destination (par des gradients de pente, de couleurs, de densité de foule...), de l'étalonnage de la voie (par des points de repères, des changements de largeur). Alors le trajet prend une signification.
- D'autres particularités sont importantes, telles la largeur du champ visuel, telles les qualités "kinesthétiques", celles qui donnent une impression de mouvement (dans un virage ou nœud dans les bâtiments). Le tracé des intersections, stratégiques, doit être clairement exprimé.



Les caractéristiques des voies de circulation, selon Lynch, sont les suivantes :

**La hiérarchie visuelle :** les voies importantes doivent pouvoir se différencier par leurs qualités particulières d'activités revêtements, plantations etc.

**La clarté visuelle :** continuité de la voie.

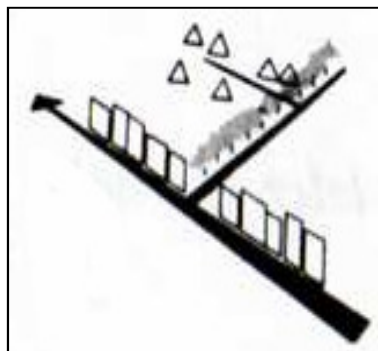


Fig. III.10. La clarté visuelle exprimée par la continuité de la voie.  
Source : Lynch, 1960.

**La clarté directionnelle :** si non l'ambiguïté de l'orientation.

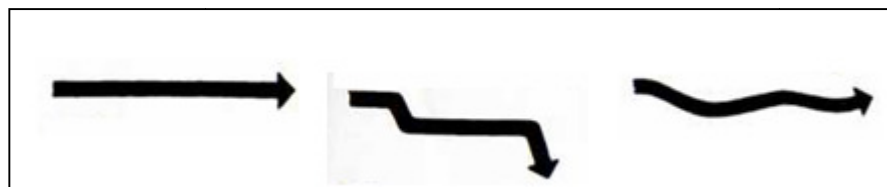


Fig. III.11. La clarté directionnelle des voies.  
Source : Lynch, 1960.

**L'impression de progression vers une direction :** Un gradient utilisé couramment instruction de « descendre » ou de « monter » la rue (différence de niveau au niveau des couloirs = différenciation horizontale).

**L'étalonnage de la voie :** par des points de repères du changement de la largeur (des formes abstraites dans les couloirs qui permettent de faire la différence entre les voies).

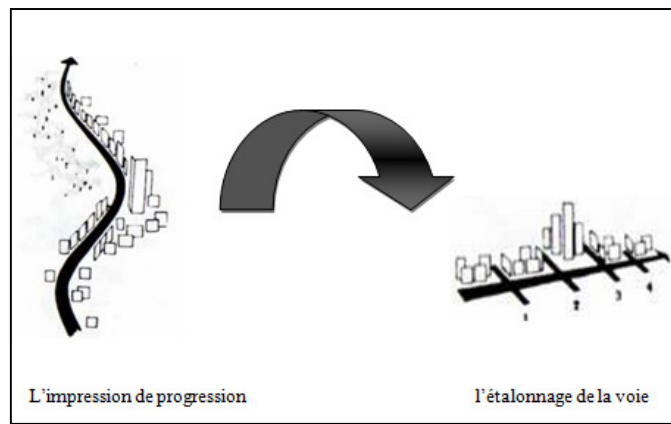


Fig. III.12. Impression de progression et étalonnage de la voie.

Source : Lynch, 1960.

En plus des caractéristiques citées par Lynch, y a d'autres éléments ou caractéristiques du système de circulation qui peuvent influencer l'orientation spatiale. Citant par exemple :

#### **III.5.2.4.1 Le Type des éléments architecturaux présents dans le système de circulation :**

Les éléments architecturaux présents dans le système de circulation font partie des indications architecturales locales qui peuvent aider les usagers à s'orienter. L'indication architecturale locale a un rapport étroit avec le système de circulation dans le contexte de l'orientation. Arthur et Passini (1992) définissent quatre types d'éléments architecturaux offrant les indications architecturales locales et qui sont présentes au niveau du système de circulation :

- « l'entrée », indiquant la place de l'entrée et la sortie du bâtiment dans les situations normales, « la sortie (exit) », indiquant la place de la sortie en cas d'urgence.
- « Le chemin », la route à prendre pour accéder aux autres espaces.
- « L'accès vertical », indiquant la place des escaliers pour aller aux autres niveaux.

#### **III.5.2.4.2 La distance entre les éléments architecturaux et l'individu :**

Lawson (2001) soutient que la distance des éléments architecturaux présents dans le système de circulation par rapport à l'individu peut exprimer les indices architecturaux locaux. Par exemple, entre deux entrées similaires sur le chemin de circulation, l'individu choisit de pénétrer l'entrée dont la distance est plus rapprochée à lui que celle dont la distance est plus longue.

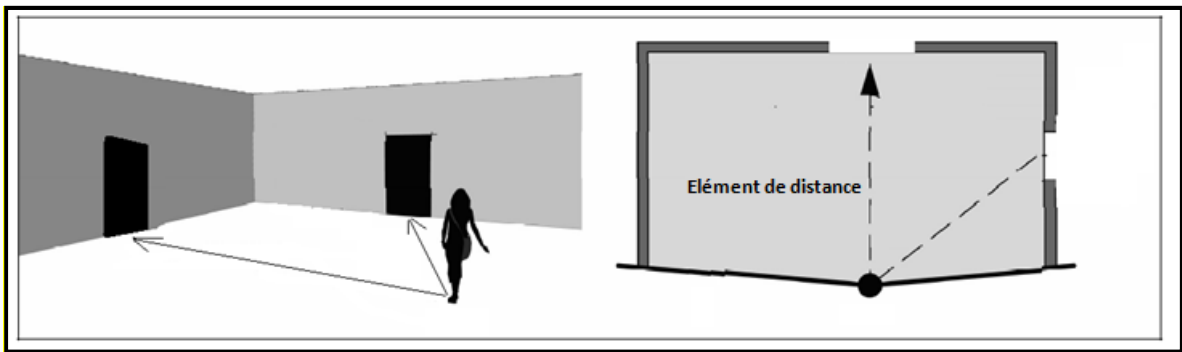


Fig. III.13. La distance entre l'élément architectural (porte) et l'individu.  
Source : Auteur.

### III.5.2.4.3 L'échelle des éléments architecturaux présents dans le système de circulation :

De même, Lawson (2001) soutient que l'échelle des éléments architecturaux peut exprimer les indices architecturaux locaux. Prenant les deux entrées encore comme exemple, entre les deux entrées avec une différence évidente dans l'échelle, l'individu peut facilement reconnaître l'entrée principale de celle secondaire en comptant seulement sur l'échelle.

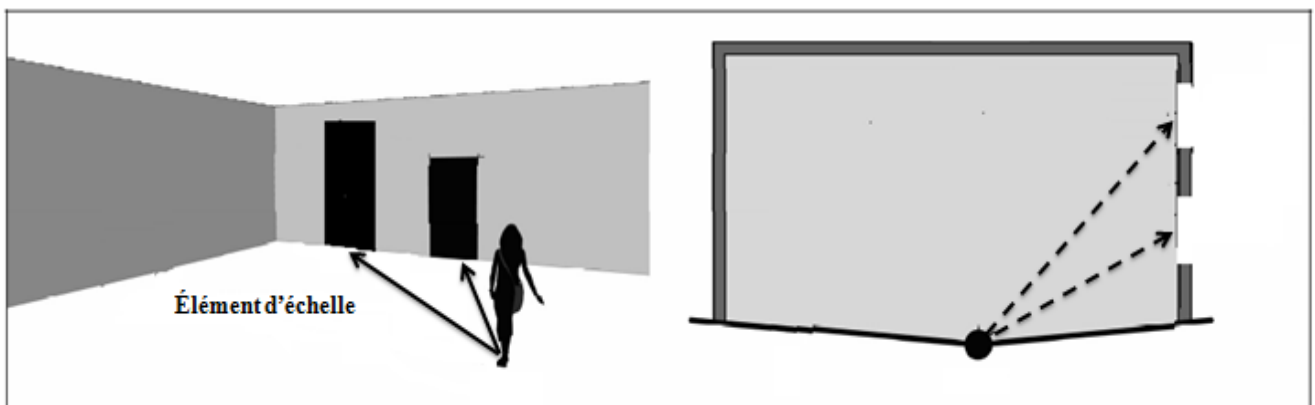


Fig. III.14. L'échelle des éléments architecturaux.  
Source : Auteur.

## Conclusion :

Dans ce troisième chapitre, nous avons essayé de passer en revue les différents facteurs environnementaux qui influencent l'orientation spatiale. La recherche bibliographique nous a révélé le rôle crucial que joue l'environnement dans l'orientation spatiale des individus et dans le développement des cartes cognitives.

Dans la première partie du chapitre nous avons entamé des concepts qui nous ont semblé en relation avec la notion d'orientation tels que : le comportement et la complexité. Il a été montré à travers cette première partie que ces deux notions sont indissociables de celle

d'orientation. Le comportement des usagers dans n'importe quel espace est en grande partie influencé par l'architecture et la conformation de cet espace. Beaucoup d'auteurs, mentionnés dans la première partie du chapitre, rejoignent cet avis en confirmant à travers leurs études que l'architecture influence en grande partie les comportements sociaux. En effet, l'architecture offre aux individus des indications qui incitent à certains comportements plutôt que d'autres dans l'espace. Une conclusion est que l'architecture façonne nos comportements et le degré de sa complexité contrôle la façon dont on utilise l'espace.

Dans la deuxième partie du chapitre, on a essayé d'énumérer et d'expliquer les différents facteurs influençant l'orientation spatiale des individus. Les études empiriques ont confirmé que les signes et les cartes installés dans l'espace ne peuvent pas surmonter les défauts de l'architecture qui causent la confusion et rendent l'orientation difficile (Arthur, P., Passini R, 1992). Réussir son orientation dépend, au final, de la manière dont les éléments spatiaux sont mis à la disposition de l'utilisateur et comment ils sont exploités pour construire une représentation mentale qui lui permet de retrouver son chemin à travers un nouvel environnement, aussi rapidement que possible sans se perdre. La littérature nous a révélé une variété de facteurs, tant personnels qu'environnementaux, est en cause lorsqu'une personne tâche de retrouver son chemin. Les facteurs environnementaux qui peuvent influencer la capacité à retrouver son chemin incluraient principalement la lisibilité architecturale et la complexité de l'espace, l'accès visuel et la différenciation architecturale. Ces trois facteurs semblent être les plus importants dans l'orientation des individus.

Enfin, C'est par des idées de conception que les concepteurs peuvent former des configurations plus efficaces. Les trois considérations pour une conception efficace d'orientation sont la forme, l'espace et son organisation et la circulation. C'est à travers ces trois considérations que la prise de décision peut être facile pour les utilisateurs des espaces complexes.

# **C**<sub>HAPITRE</sub> **IV** :

---

**LES MÉTHODES UTILISÉES DANS  
L'ÉTUDE DE L'ORIENTATION SPATIALE ET  
LA SYNTAXE SPATIALE**



## **Introduction:**

*« De toute activité, il faut savoir ce que l'on peut en attendre, connaître les moyens d'atteindre son objectifs et les ressources dont on dispose »*

**Gandhi**

Pour pouvoir adopter une démarche méthodologique, ce chapitre offre une description et une explication des diverses approches et méthodes utilisées par les chercheurs dans le domaine de l'orientation spatiale et des capacités spatiales. Ce chapitre offre donc une introduction des méthodologies appropriées dans l'étude de l'orientation spatiale.

## IV. 1 Les méthodes d'étude de l'orientation spatiale:

L'orientation spatiale fait partie des capacités spatiales nécessaires pour le bon déroulement des différentes tâches de l'être humain dans l'espace urbain aussi bien qu'architectural. La littérature scientifique consacrée à l'étude des capacités spatiales est en générale répandue entre la psychologie et la géographie. Un grand nombre de méthodologies ont été appliquées dans leur recherche. Dans le domaine des capacités spatiales, il existe trois familles de recherche :

*“ It seems justifiable to divide the current collection of spatial abilities into three families concerns a stationary individual and manipulable objects; another involves either stationary or mobile individual and moving objects and the third has to do with à mobile individual and large stationary objects”*

*Allen 1999, p.67.*

La recherche d'Allen (1999) indique qu'il existe trois familles de recherche dans le domaine d'étude des capacités spatiales et d'orientation :

- ✓ La première famille : est souvent étudiée par les psychométriciens et les neuropsychologistes. Ce type de recherche est concerné par l'interaction entre un observateur stationnaire et un petit objet (sa taille est relative à la taille de l'observateur). L'objectif de ce premier type est d'établir l'identité d'un objet, basé sur des dispositifs constitutifs dans diverses conditions. La méthodologie appliquée sur ce genre de recherche est souvent réalisée dans des conditions de laboratoire, en lesquels les objets sont manipulés, tournés, inclus dans des environnements complexes. Le but de ce type de recherche est de trouver, par exemple, les différences individuelles dans l'exécution des tâches spatiales telle que : l'orientation.
- ✓ La deuxième famille : est concernée par des individus stationnaire ou mobile et des objets mobiles. Les capacités spatiales étudiées à travers ce deuxième type de recherche sont reflétées dans des essais de qualification spatiale dynamique exigeant l'anticipation de la vitesse de la cible ou de la trajectoire. Le but est de rechercher les qualifications des capacités spatiales des personnes observées. L'environnement de laboratoire est également le plus habituel pour ce genre de recherche.

- ✓ La troisième famille : fait participer des individus dans des environnements contenant de grands objets immobiles. Ce sont les capacités qui sont rapportées à l'orientation spatiale dans les environnements urbains et architecturaux. La recherche dans ce domaine vise souvent à comprendre l'interaction qui se trouve entre l'individu et son environnement. On essaie à travers cette troisième famille de recherche de comprendre l'effet de l'environnement sur la capacité d'orientation des individus.

Pour les recherches dans le laboratoire :

Allen explique que les capacités spatiales mesurées dans le laboratoire avec les tests psychométriques ont peu en commun avec l'exécution des tâches spatiales dans des espaces à grande échelle (Allen, 1999). La majeure partie de la recherche sur la capacité spatiale jusqu'à ce jour a mis l'accent sur les tâches de manipulation mentale des petits objets représentés dans des tests de papier/crayon plutôt que des capacités spatiales dans des espaces à grande échelle (Hegarty, Waller, 2005).

Pour les recherches dans les milieux urbains et architecturaux :

Pour les capacités spatiales des sujets dans les milieux urbains et architecturaux, il existe plusieurs méthodes qui visent à étudier les capacités spatiales de l'individu ; parmi ces méthodes on cite:

- 1- Le premier type est rapporté avec "le wayfinding", ou le sujet est appelé d'effectuer une tâche spécifique dans un bâtiment ou des zones urbaines et il est interviewé à la fin du voyage. Plusieurs variations de cette méthodologie sont présentes dans les études faites par Braaskma et Cook (1980), Passini (1992), Weismann (1991).

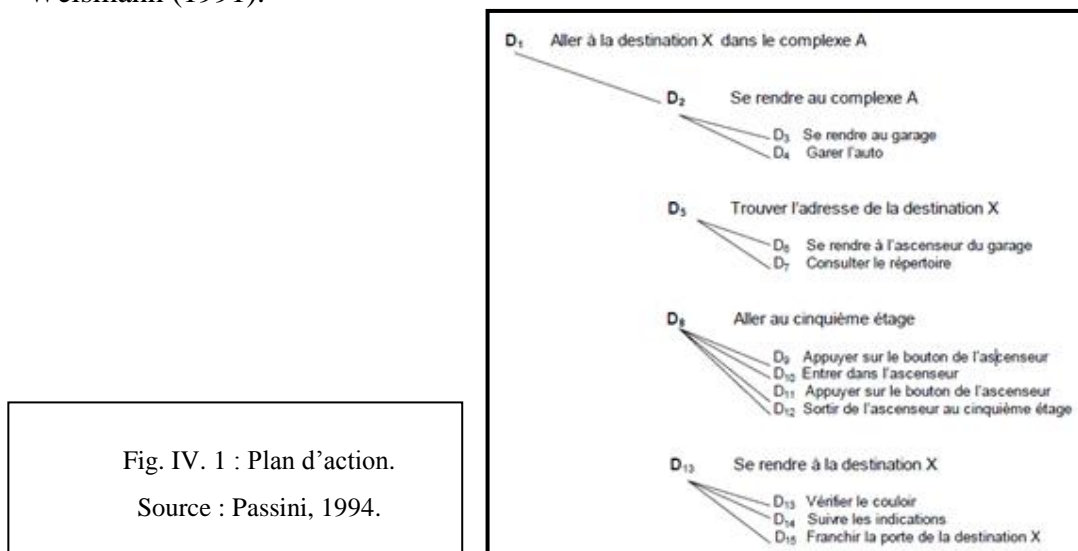


Fig. IV. 1 : Plan d'action.  
Source : Passini, 1994.

Cependant, selon Conroy-Dalton (2001) la méthode du questionnaire demeure trop subjective et moins satisfaisante comme méthode de recherche due à la difficulté d'exprimer l'effet de l'environnement dans le comportement spatial des sujets.

- 2- Dans d'autres méthodologies, le sujet est appelé à dessiner une carte de son environnement comme les premières études faites par Lynch (1960). Cette représentation de la carte cognitive est vérifiée en relation avec la position de différents dispositifs urbains et architecturaux dans l'espace étudié. Cette méthode permet de saisir la perception de la dimension des différents espaces, de leur emplacement relatif, des points de repères importants et d'autres détails particuliers (Thorndyke, 1980). Cependant, comme il a été montré par Passini (1992) il n'y a aucune indication qu'une capacité de tracer un plan d'un bâtiment ou d'un environnement a nécessairement une incidence sur la capacité d'orientation et vice-versa. Pour ce qui est de l'esquisse, les chercheurs s'accordent pour dénoncer les problèmes liés à la capacité des individus à représenter convenablement par le dessin, le chemin emprunté. Une personne pourrait avoir une représentation parfaitement précise de l'environnement mais ne saurait traduire exactement cette information sur le papier, encore plus s'il éprouve des difficultés à dessiner (Arthur et Passini, 1992 ; Passini, 1994 ; Golledge, 1999 ; Darken, 2000).
- 3- Une autre méthode plus objective est d'enregistrer la voie de voyage du sujet ou de le suivre afin d'enregistrer le nombre d'heures prises pour atteindre la destination 'le backtracking', c'est à dire le nombre de fois où les sujets sont revenus sur leur pas. Le chercheur ici est appelé à évaluer les tours et les faux choix, c'est-à-dire l'évaluation des mauvais virages (O'Neill, 1991).
- 4- Un autre groupe de méthodes est rapporté avec l'influence de la configuration spatiale sur le comportement d'orientation des usagers dans les environnements urbains et architecturaux. Dans ce type de recherche les chercheurs visent à étudier l'influence des différents éléments présents dans l'environnement ou l'environnement complet sur les capacités d'orientation des usagers.

Cette première partie nous a permis de synthétiser que dans l'étude de l'orientation spatiale on fait recours à la fois à des méthodes qualitatives et quantitatives. Donc, les études qui s'intéressent à l'orientation spatiale comprennent :

- Des études de laboratoire ;
- Des études sur terrain ;

- Les simulations.

### **IV.1.1 Les études de laboratoire :**

On mesure généralement dans les laboratoires les capacités spatiales des gens en utilisant des tests psychométriques. Dans ce cas, l'environnement est reproduit par divers moyens : des photographies, des dispositions (slides) et des films qui seront par la suite présentés aux sujets (Teft, 1983).

Un autre type d'étude, qui peut être classé comme étant un modèle des études faites dans le laboratoire, est la réalité virtuelle. Ces études consistent à reproduire l'environnement, un cas déjà existant ou en cours de conception, ce qui permet de créer des mondes virtuels qui permettent au sujets de travailler ensemble, d'interagir, de manipuler les objets qui le composent et de naviguer à l'intérieur de celui-ci. C'est une représentation proche de la réalité qui permet aux chercheurs de saisir, d'une façon plus facile, la complexité de l'édifice et d'extraire les différents éléments qui peuvent affecter l'orientation spatiale des sujets. Ces derniers sont appelés à effectuer plusieurs objectifs ou tâches. Quatre tâches principales ont été identifiées par les chercheurs dans le domaine d'orientation, trois par Darken et Sibert en 1996 et Bowman a rajouté la quatrième en 2002. Ces tâches sont les suivantes :

- 1- Explorer l'environnement : les sujets ne sont pas appelés à rechercher aucune cible, le but principal dans ce cas est de connaître l'environnement exploré et se familiariser avec lui.
- 2- Rechercher une destination d'une position non connue: les sujets sont appelés à trouver une destination précise sans une connaissance préalable de sa position.
- 3- Rechercher une destination d'une position déjà connue : La tâche est de retrouver la cible.
- 4- La manœuvre : qui est une tâche qui nécessite peu de mouvement. Ces mouvements doivent être précis car le but est de permettre au sujet de changer délicatement de point de vue afin d'effectuer une tâche spatiale particulière.

### **IV.1.2 Les études sur terrain :**

L'étude sur terrain consiste à faire des enquêtes sur terrain qui permettent de relever les différents comportements relatifs à l'utilisation de l'espace dont le but est de comprendre l'impact de l'environnement sur l'orientation des usagers. Plusieurs chercheurs s'accordent

sur le fait que les enquêtes sont très nécessaires pour comprendre le comportement des gens vis-à-vis l'espace, certains d'entre eux précisent qu'il ne sera pas possible de progresser dans la compréhension des déplacements sans recourir à des enquêtes qualitatives qui permettent d'interroger et d'observer les personnes à priori (K.Clifton et S.Handy 2001). Ces deux auteurs, démontrent les avantages des méthodes qualitatives en formulant des questions essentielles auxquelles elles permettent de répondre :

- Quelles sont les alternatives dont a tenu compte chaque individu avant d'effectuer son choix.
- Quels sont les caractéristiques des alternatives qui ont été prises en compte ? comment ont-elles évaluées ?
- Quelles sont les caractéristiques de l'environnement qui peuvent influencer le choix des personnes naviguant.

Pour effectuer ces enquêtes, les chercheurs demandent aux sujets soit d'effectuer certaines tâches « d'orientation », soit ils les observent sans qu'ils le savent, suivant les objectifs et les buts de la recherche. Pour certains chercheurs, le navigateur (le wayfinder) doit pouvoir accomplir trois tâches essentielles qui sont (Allen, 1999 cité dans Mohamed Ahmed, 2005) :

- Atteindre une destination connue : travail, centre commercial...etc.
- Retourner à un point de départ connu.
- Trouver une nouvelle destination.

Pour d'autres chercheurs, les tâches « d'orientation » exécutées par les personnes naviguant dans un environnement réel ou virtuel peuvent être classées en quatre catégories qui « *sont directement liées à l'acquisition et/ou l'usage des connaissances spatiales* » (Kruijff et al, 2001) :

- *La recherche naïve (naive search)*. les chercheurs demandent aux sujets, personnes wayfinder, de trouver une destination précise sans que ces derniers connaissent la position de leur destination.
- *La recherche primaire (primed search)*. Une recherche dont la personne navigateur connaît la position de la destination à atteindre.
- *La recherche exploratoire (explorative search)*. C'est un type de recherche dont Le navigateur ne recherche aucune cible, son but étant l'acquisition de la connaissance de la configuration.

- *La recherche selon un parcours prédéfini (specified trajectory search).* Le navigateur ne peut se déplacer librement et ne dispose pas des points de vue qu'il souhaite comme dans les tâches précédentes. Ainsi, même si une personne peut acquérir des connaissances spatiales, la formation de la carte cognitive sera par contre plus ardue. Elvins (1997) rappelle que dans tous les cas, le chemin prédéfini est plutôt utilisé pour obtenir une vue d'ensemble (rapide) d'un environnement. Comme pour la précédente, l'objectif de ce type d'exploration est davantage l'acquisition des connaissances spatiales que leur utilisation pour se déplacer.

Après avoir demandé aux sujets d'exécuter une des tâches citées ci-dessus, le chercheur choisit une technique d'enquête qui pourra être l'observation, le questionnaire, l'esquisse de carte mentale ou il combine entre les différentes techniques, afin de relever les comportements des personnes sur terrain.

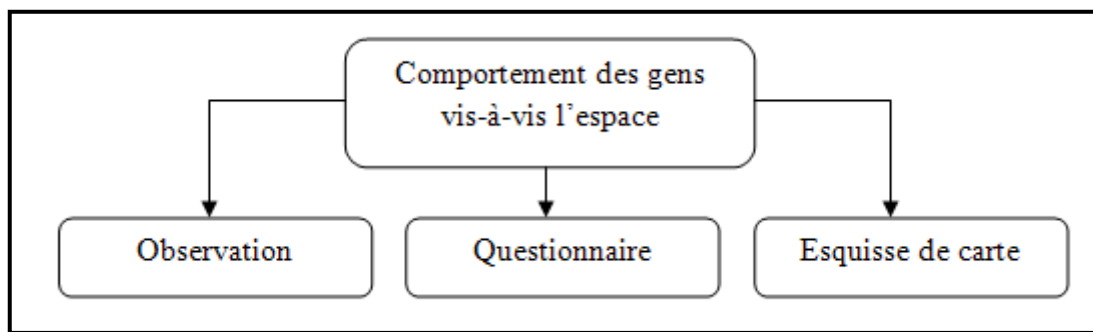


Fig. IV. 2 : les différentes techniques d'enquête : les trois techniques d'enquête utilisées par les chercheurs afin d'étudier le comportement des gens vis-à-vis l'espace. Source : Auteur.

#### IV.1.2.1 L'observation :

L'observation permet de recueillir des informations sur les comportements non verbaux des sujets. C'est un processus incluant l'attention volontaire et l'intelligence du chercheur, orienté par un objectif terminal ou organisé et dirigé sur un objectif pour en recueillir des informations. Afin de bien comprendre l'impact de l'environnement (l'espace) sur le comportement des sujets ainsi que les chemins empruntés par ces derniers, il est nécessaire de les observer et d'adapter certaines méthodes pour enfin les confronter aux résultats de la simulation. Il existe plusieurs techniques qui permettent de recueillir des informations sur le comportement des usagers vis-a- vis l'espace telles que :

##### IV.1.2.1.1 La technique « Gate method » :

« The Gate method » est l'une des plus importantes techniques d'observation. C'est une

méthode utilisée pour observer les personnes et les véhicules en marche. Elle nous permet de rassembler des données quantitatives du flux de circulation qui peuvent être représentées graphiquement et statistiquement. Elle est utilisée dans les environnements urbains et les espaces intérieurs.

Cette technique consiste à choisir un certain nombre d'endroits dans l'itinéraire observé, on doit choisir au minimum 25 postes qui devraient couvrir une variété d'espaces (des espaces les plus utilisés aux espaces les moins utilisés). L'image du modèle de mouvement sera plus claire en observant autant de portes que possible.

Le chercheur observe chaque porte et trace une ligne imaginaire croisant l'espace de circulation (perpendiculaire à l'espace de circulation), tout en comptant les personnes et les véhicules croisant cette ligne pendant une période de temps qui varie de 2,5 à 5 minutes. Toutes les portes devraient être observées une après l'autre. Donc, plusieurs rounds d'observation devraient être entrepris pour couvrir différentes heures de la journée. Les périodes d'observation normales sont :

- 8 h du matin – 10 h du matin (heure de pointe du matin),
- 12 h – 14h (heure du déjeuner),
- 16h – 18 h (heure de pointe du soir).

Les observations s'effectuent généralement les jours suivants :

- Les jours ouvrables : dimanche, lundi mardi et mercredi,
- Le weekend: vendredi et samedi.

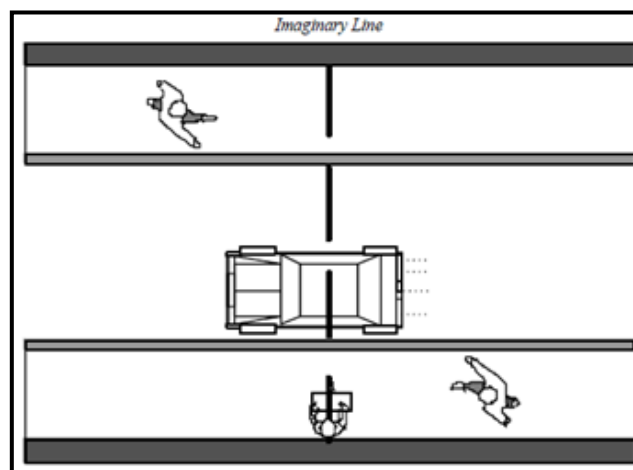


Fig. IV. 3 : Schéma représentant la ligne imaginaire tracée par l'observateur afin d'enregistrer le nombre de personnes qui la croisent. Source : Space syntax software manuals.

Dans cette technique plusieurs catégories peuvent être comptées en même temps : Les adultes, Les hommes, les femmes, les adolescents et les enfants, Les travailleurs et les



touristes ou les clients. Le choix de la catégorie à observer est en relation avec les buts et les finalités tracées par l'observateur qui peuvent l'aider à répondre aux hypothèses émises au début de sa recherche.

Gate Number	Time	Moving Men	Moving Women	Moving Teenagers	Moving Children
1	12:05	///	//	/	
2	12:12	/	\		//
3	12:17	/	//		
4	12:22	///	/// /	///	//

Tableau. IV. 1 : Exemple d'un tableau de comptage des personnes croisant les portes observées.  
Source: Space syntax software manuals.

#### IV.1.2.1.2 La technique « Static snapshots »:

« Static snapshots » est une technique appliquée particulièrement pour étudier le modèle d'utilisation des espaces dans les bâtiments. Elle peut être également appliquée pour observer les espaces publics. C'est une méthode qui nous permet de comprendre le mode d'utilisation de l'espace ce qui permet de le lire facilement.

Elle est employée essentiellement pour enregistrer :

- Les activités stationnaires et mobiles,
- Pour comparer les différents modes d'utilisation de l'espace.

Pour ce faire, l'observateur doit posséder les plans de l'espace à observer. Ces plans doivent être d'une grande échelle (1/50). Il doit également vérifier l'exactitude des plans en faisant une observation préliminaire des espaces afin de vérifier l'exactitude des plans et les corriger selon les besoins de l'étude. Après cette étape, l'observateur enregistre les différentes activités qui se déroulent dans l'espace sur le plan.

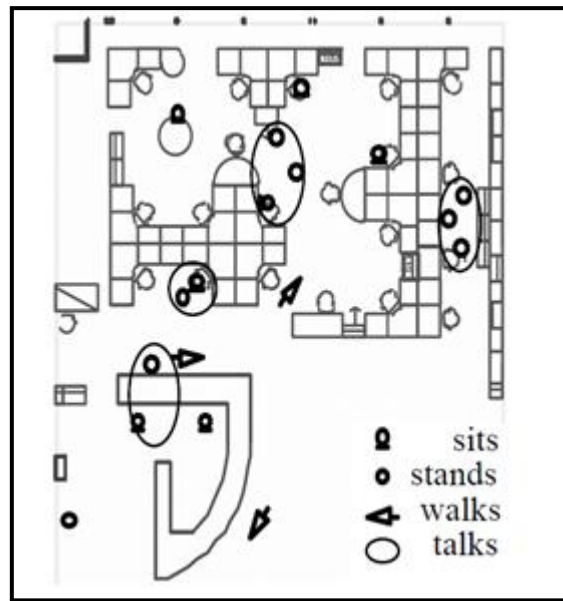


Fig. IV. 4 : Schéma expliquant un round simple d'observation.  
Source: Space syntax software manuals.

#### IV.1.2.1.3 La technique « people following »:

C'est une technique utilisée pour observer le mouvement des individus dans les espaces qui se caractérisent par une forte circulation tels que : les centres commerciaux et les stations de métro. Elle est utilisée souvent pour étudier:

- Le modèle de mouvement dans une position spécifique,
- La relation d'un itinéraire avec le reste des itinéraires dans un espace donné,
- La distance moyenne parcourue par les individus d'une position spécifique.

La méthode est d'avoir tout simplement un plan du secteur à observer et de tracer les itinéraires choisis par les sujets observés. Il est important à noter que l'observateur doit être discret pour ne pas gêner les sujets observés et les mettre en état de mal à l'aise. Le nombre des personnes observées doit être de 25-30 suivant les buts de la recherche et les dimensions du secteur observé.

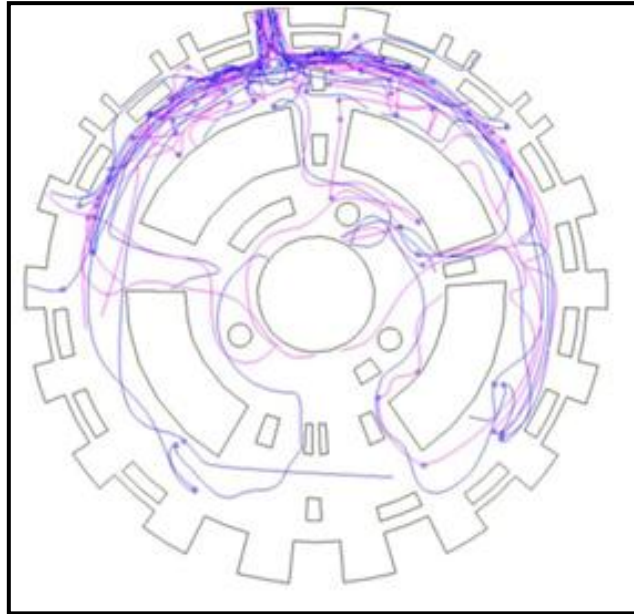


Fig. IV. 5: Schéma montrant les différents itinéraires choisis par les individus dans une étude faite pour évaluer l'impact de la configuration spatiale sur le mouvement des usagers dans l'aéroport de Charles de Gaulle à Paris. Source : Orellana, 2012.

#### IV.1.2.1.4 La technique « Directional splits » :

C'est une technique utilisée pour observer seulement les individus et les véhicules en mouvement. Elle est utilisée souvent dans les situations urbaines plutôt que dans les espaces intérieurs. Son but essentiel est d'enregistrer la fente des flux de circulation à une jonction donnée. La méthode implique de prendre le plan de la jonction et d'établir toutes les directions possibles que le mouvement peut dédoubler. L'observateur doit enregistrer le nombre de personnes ou véhicules passés par chaque direction.

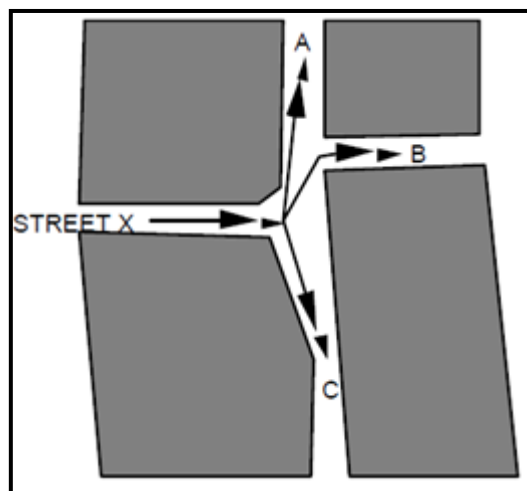


Fig. IV. 6 : Les destinations possibles de la rue X sont A, B, et C. Source: Space syntax software manuals.

#### IV.1.2.1.5 La technique « Movement traces » :

C'est une technique utilisée dans les situations urbaines et aussi dans les espaces intérieurs. Elle est souvent utilisée en même temps que la technique 'snapshots' afin d'enregistrer les itinéraires choisis par les individus qui se déplacent par l'espace observé. Cette technique est souvent utilisée pour observer les espaces caractérisés par une architecture complexe d'où le nombre de portes à observer devient très important.

Comme toutes les techniques citées ci-dessus, l'observateur doit posséder des plans de l'espace à observer. Sa mission essentielle est d'observer seulement les espaces ouverts au grand public (les bureaux et les couloirs). Il observe les itinéraires déjà choisis pendant une période qui s'étend de 3,4 à 5 minutes. Le temps d'observation dépend du nombre d'observateurs et à quelle rapidité les observations doivent être effectuées. Ensuite, il enregistre le mouvement des sujets sur le plan qu'il possède en mentionnant le début de mouvement et la dernière position du sujet.

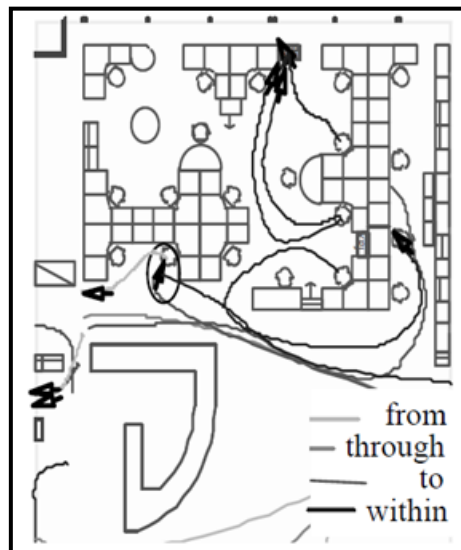


Fig. IV. 7 : Schéma d'un exemple d'enregistrement des traces des individus par la technique 'movement traces'. Source: Space syntax software manuals.

#### IV.1.2.2 Le questionnaire :

Afin d'éviter les mauvaises interprétations de l'observation, le chercheur peut opter pour la technique de questionnaire. Les sujets doivent répondre au questionnaire immédiatement après la navigation. Le but du questionnaire est de savoir selon quels critères les sujets ont choisi le chemin ou plus spécifiquement quels sont les éléments qui influencent vraiment le choix du chemin. La formulation du questionnaire se fait suivant les buts et les objectifs de la recherche.

Il y a deux types de questionnaire que l'observateur peut utiliser : le questionnaire auto-administré et le questionnaire interview

- Questionnaire auto-administré :

L'observateur formule une série de question en relation avec le thème et les buts de sa recherche, ce formulaire est à remplir par tous les sujets de la population choisie pour l'enquête.

- Questionnaire interview :

Dans ce cas, le chercheur note les réponses fournies par les sujets afin de décrire l'environnement. C'est un type de question ouvert où les sujets sont appelés à décrire l'environnement qu'ils explorent à la personne qui les observe (le chercheur). Comme toutes techniques, la description verbale possède des avantages et des inconvénients, son plus important avantage se rapporte à la possibilité de collection des informations riches et vive grâce à l'interaction directe et en temps réel entre l'observateur et l'observé. Pour ses inconvénients, on peut citer deux qui nous semblent les plus importants :

- La présence de l'observateur peut gêner le sujet et le mettre en état de mal à l'aise ce qui peut influencer ses réponses ;
- La non communauté du langage utilisé par les sujets pour décrire l'environnement ce qui peut rendre la tâche d'interprétation des informations difficile pour l'observateur.

**IV.1.2.3 L'esquisse de cartes mentales :**

Cette technique consiste à faire dessiner des cartes subjectives des espaces et à recueillir les informations induites par la carte en question. Originellement, elle a été utilisée par l'urbaniste américain K. Lynch, dans son ouvrage l'image de la cité (Lynch, 1960), ouvrage de référence pour les chercheurs en sciences de l'espace, pour dessiner les cartes mentales des habitants de trois villes américaines en posant l'hypothèse de l'imagibilité ou de la lisibilité urbaine. Cette théorie de l'imagibilité postule l'existence d'une image collective de toute ville regroupant un nombre important d'images individuelles. Cette technique nous permet donc d'esquisser l'environnement à travers les yeux des usagers qui l'explorent. C'est une technique qui mesure avec exactitude la perception des personnes de leur environnement. Elle nous permet également d'étudier les cartes cognitives formées par les usagers d'un espace donné et qui sont une composante essentielle lors de l'orientation.

Dans cette technique, l'observateur est censé demandé aux participants, après qu'ils exploitent l'environnement, de dessiner une carte qui n'est en réalité qu'une vue en plan de l'environnement du point de vue du participant. En effet, la méthode d'esquisse est basée sur la perception des différents espaces par les sujets, elle nous permet de saisir l'impact des éléments situés dans l'environnement, de leur emplacement relatif, de l'importance des points de repères et d'autres détails particuliers (Thorndyke, 1980). Nombreux sont les chercheurs qui ont étudié l'espace en utilisant cette méthode et ont trouvé que les sujets ont la tendance à reproduire l'environnement sous forme de points (points de repère), de lignes (les itinéraires) et de surfaces (la configuration) (Golledge, 1999).

Cette méthode graphique est un bon indicateur de l'imagibilité de l'environnement et elle est simple à mettre en œuvre. Elle nous permet d'avoir une représentation visuelle de la carte mentale de l'individu. Cette dernière est considérée comme source d'information spatiale, qui permet avant tout d'aider les personnes à s'orienter dans leur environnement. Leur emploi fait partie d'un processus de prise de décision spatiale compris dans un processus plus large, celui des résolutions de problèmes spatiaux, appelée « Wayfinding » (Passini, 1994). Il reste que les données collectées des cartes dessinées par l'individu risquent de dépendre en partie avec les facultés artistiques de personnes enquêtées. Plusieurs chercheurs ont dénoncé les problèmes liés à la capacité des individus à représenter l'environnement convenablement par le dessin.

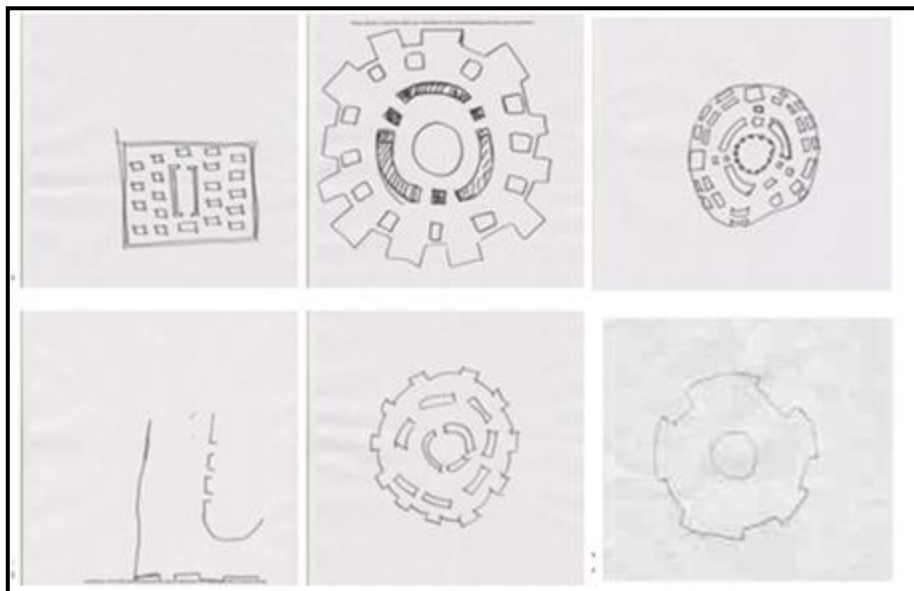


Fig. IV. 8 : Exemples d'esquisses de cartes mentales : le schéma présente un ensemble de cartes dessinées par des participants dans une étude faite pour évaluer l'impact de la configuration spatiale sur le mouvement des usagers dans l'aéroport de Charles de Gaulle à Paris. Dans les deux cas au milieu, les sujets ont produit une carte mentale de l'environnement qui est proche de la réalité contrairement aux autres sujets. Source : Orellana, 2012.

### IV.1.3 Les études de simulation :

Les techniques de simulation constituent aujourd'hui des outils incontournables dans le champ de la recherche et le design architectural. Grâce aux avancements informatiques, le recours aux logiciels de simulations est aujourd'hui un devoir plus qu'une nécessité (Hong et al. 2000). La simulation par logiciel permet de tester les hypothèses en les confrontant à la réalité. Les indicateurs permettent de mesurer l'écart entre simulation et réalité et de confirmer ou infirmer l'hypothèse émise.

Dans l'étude de l'orientation spatiale, plusieurs chercheurs ont développé des logiciels qui permettent d'évaluer l'impact de la configuration spatiale sur le comportement d'orientation des usagers tels que : Axwoman, Syntax\_2D, Axmans et Depthmap de Turner.

Ces logiciels sont des applications utilisées pour analyser les plans des environnements urbains et architecturaux, fondés sur la base des mesures quantitatives de la configuration de l'espace. Le principe de base de ces logiciels sont tirés d'un axe de recherche très développé en matière de l'espace qui est la syntaxe spatiale<sup>1</sup>. Cette dernière s'inscrit comme une méthode d'analyse des configurations urbaines et architecturales initiée par Hillier (1996) et propose d'étudier les propriétés et relations des espaces.

Avant de commencer la simulation avec ce type de logiciel, on doit commencer par la description de la structure spatiale des bâtiments ou des villes, puis on analyse leurs propriétés systémiques d'une manière objective. Les statistiques ainsi obtenues donnent, par exemple, une explication de l'influence de l'organisation de l'espace sur le comportement des usagers.

Parmi les méthodes utilisées dans la théorie de la syntaxe spatiale, il y a des méthodes manuelles qui déterminent la convexité et l'axialité<sup>2</sup>. Ainsi que des méthodes informatisées (Agraph); dont on peut citer:

- Méthodes manuelles informatisées (axialité et convexité) à l'aide des logiciels Axwoman, Syntax\_2D et Depthmap.
- Méthodes informatisées (VGA) à l'aide de logiciel Depthmap.

---

<sup>1</sup> L'expression «space syntaxe» est apparue d'abord comme le titre d'un article de Hillier, B., Leaman, A., Stansall, P. and Bedford, M., 1976. Space syntax. Environment and Planning B: Planning and Design, 3, 147-185.

<sup>2</sup> Ces deux notions seront expliquées davantage dans la partie suivante du chapitre.

L'interprétation des résultats de simulation obtenues via ces logiciels ne peut pas être faite sans une compréhension totale de la théorie mentionnée ci-dessus. Dans ce qui suit, l'accent sera mis donc sur une présentation détaillée de cette théorie et ses techniques connexes.

## IV.2 La syntaxe spatiale:

*« I know that space syntax techniques work from the tough environment of practice. I love the world of analysis, observation, of research, but also passion, imprecision, the hunch. Space Syntax is the testing of the interaction of these opposing worlds. »*

Norman Foster

### IV.2.1 Qu'est-ce que la syntaxe spatiale ?

La syntaxe spatiale, une expression employée pour décrire une famille de théories, un ensemble d'outils et de techniques pour l'analyse des configurations<sup>3</sup> spatiales de l'espace qui, via sa morphologie, est censée avoir un impact sur le comportement des usagers. C'est une théorie utilisée pour fournir une description formelle de l'environnement (Bafana, 2003). Cette description peut être utilisée, par la suite, pour comprendre le comportement des gens vis-à-vis l'environnement. Cette théorie a été développée par Bill Hillier, Julienne Hanson et leurs collègues du Bartlett collège de l'université de Londres vers la fin des années 1970 et le début des années 80 (Claramunt, 2005). Selon Hillier et Hanson (1984), la signification sociale de l'environnement vient de son organisation spatiale. Pour eux, l'architecture a un rapport direct avec la vie sociale parce que quand les espaces sont formés par l'architecte, l'organisation spatiale où les gens vivent est également formée. Leur hypothèse adresse le concept que la structure topologique d'un environnement est une part essentielle par laquelle une société produit et établit les rôles, développant un certain genre de rapports (relations) sociaux au lieu d'autres. Par conséquent, les modèles (patterns) spatiaux de l'environnement construits intègrent et donnent forme aux modèles (patterns) sociaux.

La syntaxe spatiale se base donc sur l'idée qui propose que la relation entre forme-fonction dans les bâtiments et /ou les villes est affectée par les propriétés physiques de leurs configurations (Hillier, 1998). Elle est utile pour décrire et analyser les caractéristiques de l'espace architectural afin de tirer des descriptions de la configuration spatiale qui servent

---

<sup>3</sup> Une configuration, dans la terminologie de la syntaxe spatiale, est définie comme un ensemble de relations spatiales simultanées qui existent entre les parties et qui en constituent la totalité (Hillier & Vaughan, 2006).



par la suite comme des variables indépendantes dans différents types de recherches architecturales. Elle se préoccupe de divers problèmes spatiaux tout en essayant de répondre à un ensemble de questions dont on peut citer :

- Comment décrire l'espace ?
- Comment peut-on mesurer les propriétés configurationnelles des systèmes spatiaux ?
- Quel est La nature de la relation entre l'organisation sociale et la configuration spatiale ?
- Comment prédire le mouvement et l'utilisation d'une structure ?
- Quel est le rôle de la configuration spatiale dans les divers phénomènes sociaux-spatiaux tels que le mouvement, la criminalité, la pollution, l'occupation du sol et la ségrégation sociale ?

La syntaxe spatiale considère l'espace comme un système fortement relationnel dans lequel les relations entre les éléments sont plus importantes que les propriétés des espaces étudiés individuellement (Hillier et Vaughan, 2006). L'originalité méthodologique tient à ce que plutôt que d'examiner les caractéristiques « intrinsèques » de ces représentations telles que forme-volume, forme-surface, forme-dimension, forme-dimension relative (échelle) et texture, qui dominent l'expérience immédiate, space syntax se concentre sur les caractéristiques relationnelles, les propriétés configurationnelles « extrinsèques »: connectivité, position topologique locale d'un espace dans le système, relation topologique globale de cet espace à tous les autres éléments du système y compris les plus lointains. C'est une théorie qui modélise le comportement au sein de l'espace en manipulant les paramètres relationnels et topologiques de ce dernier. Elle repose sur le paradigme qui considère l'espace comme modificateur du comportement, véhiculant une syntaxe qu'on peut lire à travers l'œuvre construite (Mazouz, 2009).

#### **IV.2.2 Pourquoi étudier l'espace ?**

L'espace architectural nécessite une totale compréhension parce que c'est là où toutes les activités humaines se produisent. Il reflète les aspects sociaux et culturels de la ville. Pour Hillier et Vaughan (2006), il est nécessaire de comprendre l'espace d'un point de vue fonctionnel, c'est-à-dire en termes de ce que les gens y font. Pour ces deux auteurs, l'espace n'est pas un arrière-plan de l'activité humaine, mais il est un aspect intrinsèque en elle ; un de ses composants (Hillier, Vaughan, 2006). Selon Hillier, il y a trois sortes

d'activités ayant lieu dans l'espace. Ces activités ne sont en réalité qu'une interaction entre l'homme et son espace. Se mouvoir dans un espace, interagir avec d'autres personnes rencontrées sur notre chemin et regarder un champ de vision. La géométrie de l'espace qui correspond à ces trois activités peut être comprise comme ligne axiale, espace convexe et isovist.

- **La ligne axiale (Axial Line):** représente les vues et mouvements ! les chemins spatiaux qui croisent un nombre d'espaces dans une direction ;
- **l'espace convexe (Convex Space):** est une entité spatiale à l'intérieur de laquelle n'importe quel point peut voir un quelconque des autres points.
- **Isovist:** est le champ visuel de celui qui voit à partir de n'importe quel point dans l'espace et qui est construit en connectant le point de vue avec le bord des surfaces.

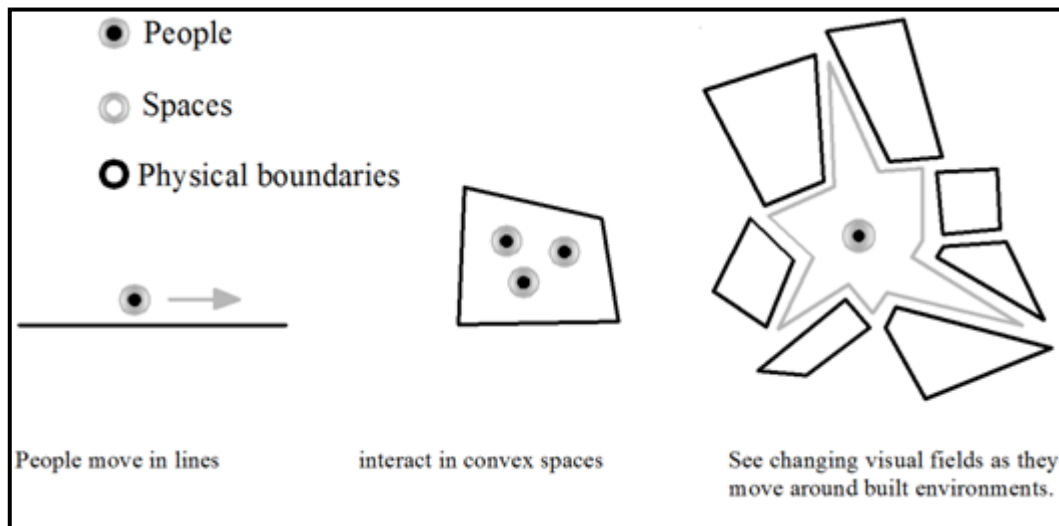


Fig. IV. 9 : Types de comportement dans l'espace.  
Source : Hiller, 2005.

### IV.2.3 Qu'est-ce qu'une configuration ?

La syntaxe spatiale se fonde sur l'idée que la façon dont les espaces sont utilisés ne dépend pas des propriétés des espaces étudiés individuellement, mais sur les relations complexes entre les espaces et comment ils s'influencent mutuellement, ce qui est appelé 'configuration' (Hillier and Hanson 1984; Hiller et al. 1987b; Hillier 1996, 1998). La configuration telle que définit par Hillier dans son livre '*space is the machine*' est un ensemble de relations interdépendantes dans lesquelles chacune est déterminée par sa relation avec les autres relations (Hillier, 1996). C'est des relations simultanées qui existent entre les parties et qui constituent la totalité (Hillier et Vaughan, 2006). Contrairement aux

propriétés métriques ou géométriques de l'espace qui peuvent être perçues directement (la taille, la forme...etc.), les propriétés configurationnelles (les relations entre les espaces, la position d'un espace par rapport à tout l'environnement) sont plus difficile à comprendre. L'agencement des espaces influence leur utilisation en fonction de la façon dont on les relie ensemble. Les figures IV.10a et IV.10b illustrent un bon exemple de ce qui est une 'configuration. Les deux configurations semblent similaires en termes de nombre de cellules et de contiguïté, mais elles sont totalement différentes en termes de topologie (Hillier, 1996).

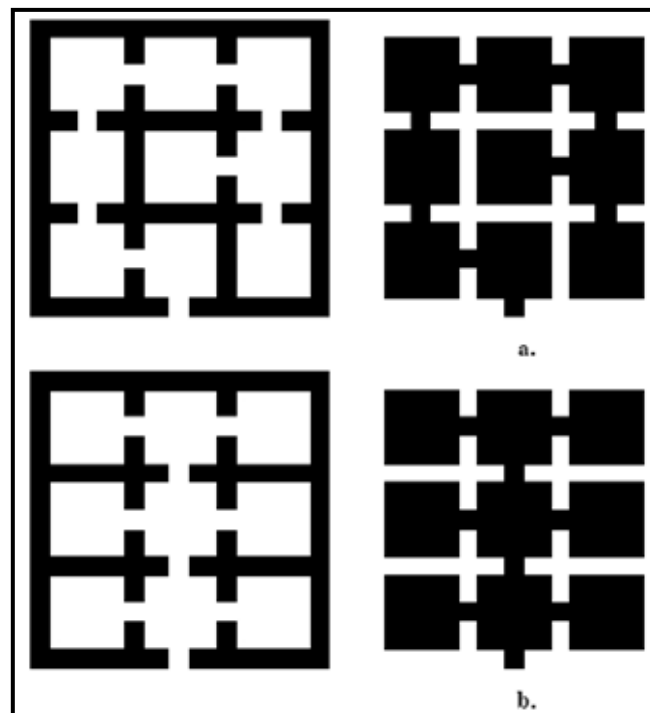


Fig. IV. 10 : La configuration spatiale.  
Source : Hillier, 1996.

L'intérêt principal de la syntaxe spatiale est de mesurer et interpréter les relations entre les espaces dans différentes configurations. Elle mesure la distance entre les espaces topologiquement, cette distance topologique est appelée 'profondeur'. La profondeur est l'un des concepts relationnels les plus importants en syntaxe spatiale. La profondeur syntaxique signifie le nombre d'espaces qu'il faut traverser pour aller d'un espace à un autre. La quantité de profondeur dans n'importe quelle disposition spatiale peut être visuellement montrée par ce que nous appelons *un graph<sup>4</sup> justifié*.

La figure suivante représente le plan d'une maison et les étapes de construction de son

<sup>4</sup> Un graph est un schéma constitué par un ensemble de points ou nœuds, et des liens qui relient certains nœuds entre eux.

graphe justifié. Chaque espace de la maison est représenté par un cercle. Ces cercles sont reliés entre eux par des lignes représentant les relations de perméabilité. Le bas du graphe, représenté par un cercle contient un X, représente l'espace référence à partir de le quel tout le graphe est construit. Chaque autre espace possède une valeur de profondeur selon le nombre de pas à franchir à partir de l'espace de référence. De ce fait, tous les espaces ayant la même valeur de profondeur par rapport à l'espace référence sont disposés à la même hauteur par rapport à ce dernier. La profondeur est minimale quand tous les espaces sont reliés à l'espace original et est maximale ; tous les espaces sont disposés de façon linéaire loin de l'espace original (Mazouz, 2009).

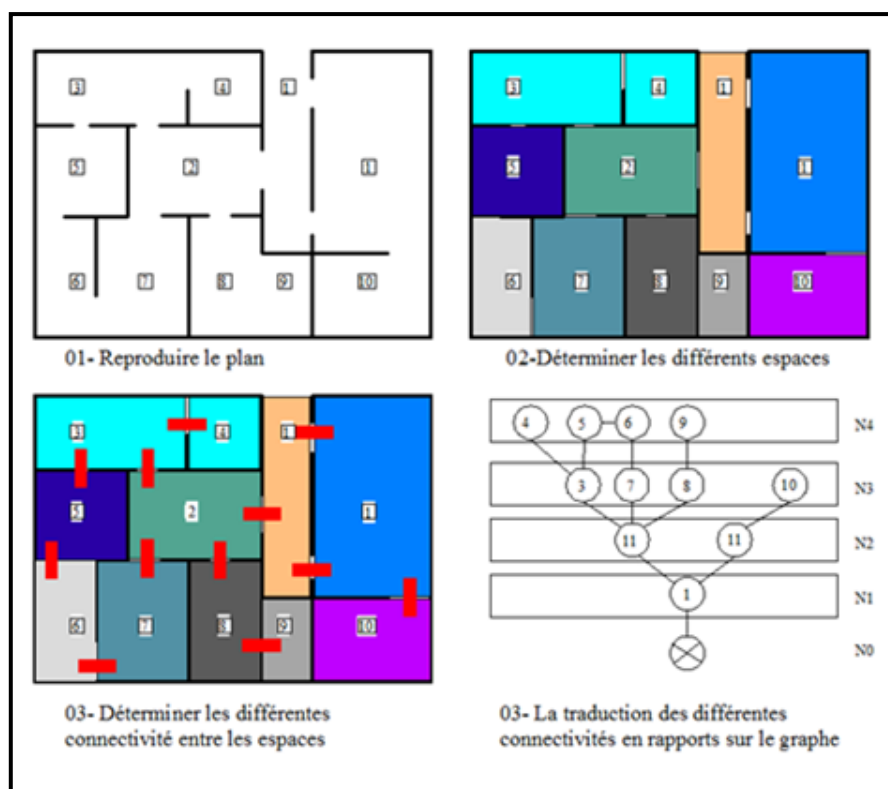


Fig. IV. 11 : Les différentes étapes de la transcription du système spatial en graphe.  
Source: Mazouz, 2009.

Le graphe justifié nous permet donc de comprendre les propriétés syntaxiques des configurations telles que : la symétrie/asymétrie, distributivité/non distributivité. En les représentant sous forme de représentation combinant le déchiffrement du pattern avec les propriétés de quantification. Ces propriétés syntaxiques sont calculées pour chaque espace représenté sur le graphe justifié et peuvent être, par la suite, comparées avec les différentes fonctions et usages observés sur le terrain.

Les exemples ci-dessous expliquent clairement les deux notions de symétrie/asymétrie, distributivité/non distributivité :

Symétriques : si les espaces  $a$  et  $b$  seront si  $a$  est à  $b$  ce que  $b$  est à  $a$  par rapport à un point  $c$ . En d'autres termes quand ni  $a$  ni  $b$  ne contrôle l'accès à l'autre depuis le troisième espace  $c$ .

Asymétriques : si  $a$  n'est pas à  $b$  ce que  $b$  est à  $a$  ; c'est-à-dire quand l'un des points contrôle l'accès à l'autre depuis le troisième espace  $c$ .

Distribués : s'il existe plus d'une 'route' indépendante de  $a$  à  $b$  en comptant celle passant par le point initial  $c$ .

Non-distribués : s'il existe un espace  $c$ , à travers lequel toute 'route' de  $a$  à  $b$  doit passer.

(Letesson, 2009).

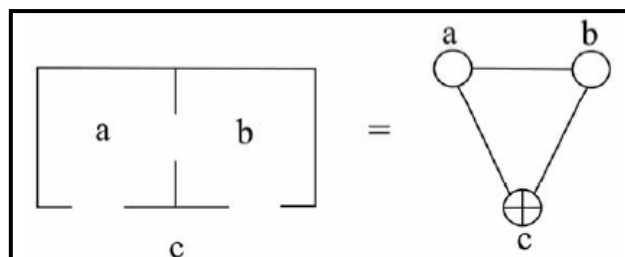


Fig. IV. 12 : Relation de symétrie et de distributivité :  $a$  et  $b$  sont en relation de symétrie et de distributivité par rapport à  $c$ . Source : Letesson, 2009.

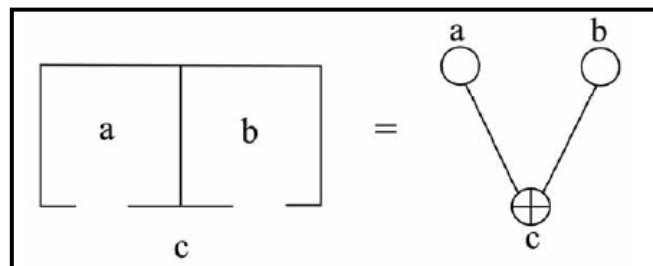


Fig. IV. 13 : Relation de symétrie et de non-distributivité : une relation de symétrie et de non-distributivité entre  $a$  et  $b$  par rapport à  $c$ . Source : Letesson, 2009.

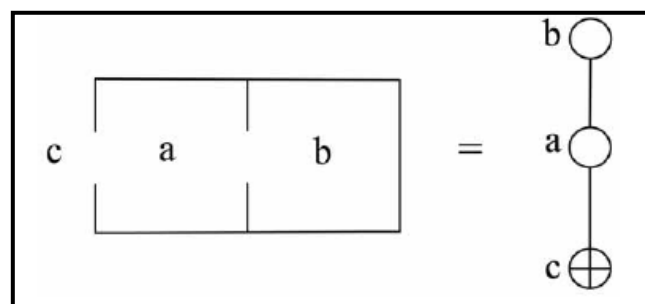


Fig. IV. 14 : Relation d'asymétrie et de non-distributivité : une relation d'asymétrie et de non-distributivité entre  $a$  et  $b$  par rapport à  $c$ . Source : Letesson, 2009.

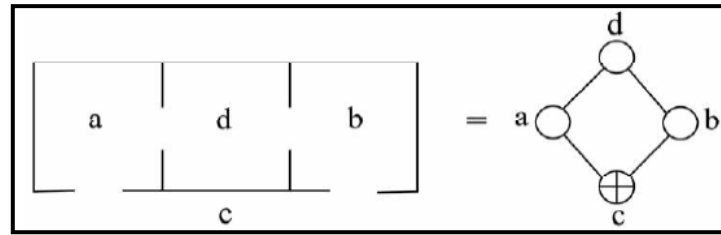


Fig. IV. 15 : les espaces *a* et *b* sont symétriques entre eux par rapport à *c*, mais dans une relation asymétrique avec les deux par rapport à *c*. Source : Letesson, 2009.

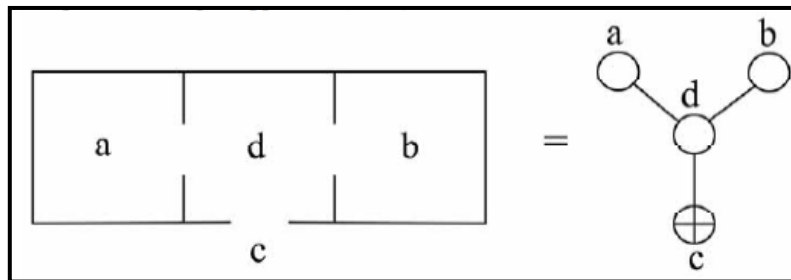


Fig. IV. 16 : L'espace *d* est en relation de non-distributivité et d'asymétrie avec *a* et *b*, qui demeurent symétriques entre eux par rapport à *d* (ou à *c*). Source : Letesson, 2009.

#### IV.2.4 La globalité et de localité dans la syntaxe spatiale :

L'espace architectural ne peut être appréhendé, d'un point de vue cognitif, que selon deux échelles (Jiang et Claramunt, 2000). L'échelle la plus fine correspond à ce que l'on peut percevoir d'une manière immédiate, sans faire recours à notre mémoire où à des modes de représentations plus sophistiqués. L'échelle la plus grossière met en relation ces échelles fines pour conduire à une représentation d'espaces plus vastes. Ce principe est à la base de la syntaxe spatiale et l'on considérera que les individus n'effectuent un choix spatial que lorsqu'ils passent d'une échelle fine à l'autre, c'est-à-dire lorsqu'ils changent d'environnement visuel. Dans cette optique, l'espace architectural possède à la fois deux échelles qui nous permettent de lire les différentes relations spatiales :

- **L'échelle locale :**

C'est une échelle qui décrit la position de chaque élément spatial par rapport à son environnement immédiat. Elle concerne des sous-structures locales. Cette notion renvoie directement au concept de la convexité.

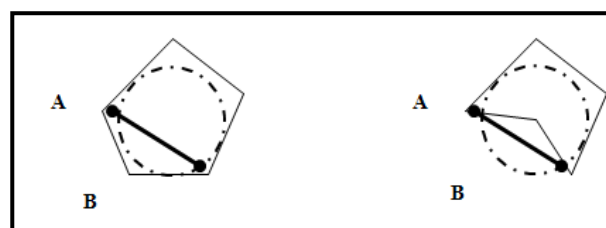


Fig. IV. 17 : concept de convexité. Source: Mazouz, 2009.

- **L'échelle globale :**

C'est une échelle qui concerne l'ensemble de la structure spatiale. Elle décrit et précise la position de chaque composant par rapport à l'ensemble du système. Cette notion renvoie directement au concept de la convexité.

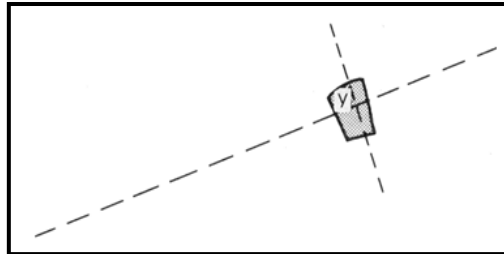


Fig. IV. 18 : concept d'axialité.  
Source: Mazouz, 2009.

### IV.2.5 Comment analyser et représenter l'espace dans la syntaxe spatiale ?

Fondamentalement l'analyse configurationnelle de la syntaxe spatiale nous permet de simplifier la complexité de l'espace en le représentant comme un ensemble de cartes. Les études sur la syntaxe spatiale qui datent de 1975 ont essentiellement introduit l'idée qu'il y a seulement « *un petit nombre de types fondamentaux de règles pour organiser les relations spatiales* » (Hillier, 1987). Ces règles peuvent être formalisées selon deux types de représentations (cartes) ; les cartes axiales, les cartes convexes. La représentation des différentes activités que l'espace suppose contenir est basée sur le couplage de deux modes d'appréhension de l'espace, les espaces convexes d'une part et les lignes axiales d'autre part.

*"Any point in the structure of space (...) can be seen to be a part of linearly extended space (...), which represents the maximum global or axial extension of that point in a straight line. But the point is also part of a fully convex fat space (...); that is part of a space which represents the maximum extension of the point in the second dimension, given the first dimension. Differences between one system of space and another can be represented in the first instance as differences in the one- and two-dimensional extension of their space and the relation between the two."*

Hillier, Hanson, 1984

### IV.2.6 L'axialité et la convexité :

Chaque point dans l'espace a un aspect unidimensionnel et un autre bidimensionnel, l'unidimensionnel s'appelle l'axialité et l'autre s'appelle la convexité. L'axialité est de dessiner les lignes les plus longues et les plus courtes qui couvrent le système, le produit s'appelle la carte axiale. Elle offre la perspective la plus généralisante, car une ligne axiale se prolongera tant qu'au moins un point est visible et directement accessible (Hillier et al, 1983). Tandis que, La convexité est définie comme « *un espace qui ne contiendra pas des parties concaves* » (Hillier et al, 1983). Dans cet espace convexe, chaque deux point quelconque peuvent être joints par une ligne droite qui ne sort pas en dehors de l'espace. La représentation convexe est alors définie comme l'ensemble minimum des espaces convexes couvrant la totalité de l'espace et la représentation axiale comme l'ensemble minimum des lignes droites passant par tous les espaces convexes ainsi définis. Ces deux représentations nous permettent de générer plusieurs types de cartes. Certaines cartes sont basées dans leur formation sur la représentation convexe, tandis que d'autres sont basées sur la représentation axiale.

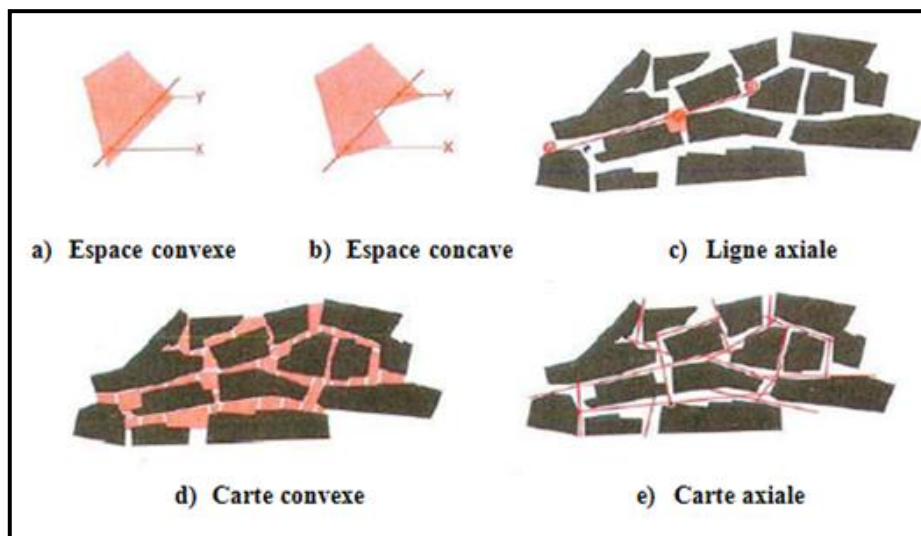


Fig. IV. 19 : Les cartes convexes et axiales : La génération des cartes convexes et axiales à partir des concepts d'axialité et de convexité. Source : Hillier et al, 1986.

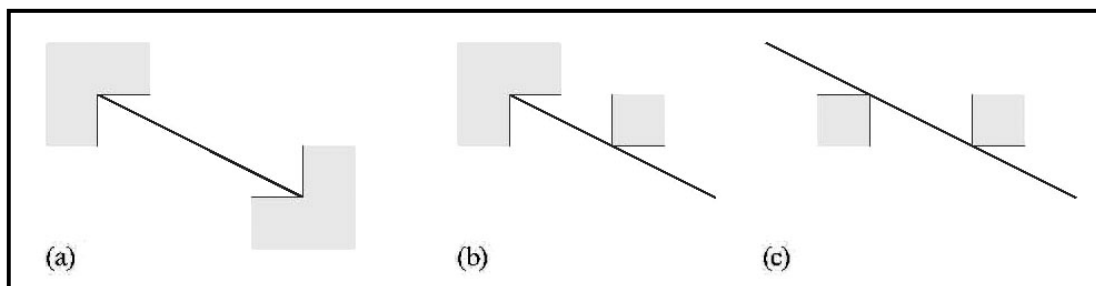


Fig. IV. 20 : Les types possibles de lignes axiales comme définies par Penn et al (1997) : (a) Convex-Convex vertex, (b) Convex-reflex vertex, (c) reflex-reflex vertex. Source : Kok Sun Lam, non daté.



### IV.2.7 L'Isovist :

Toutes les recherches courantes sur les isovists se rapportent à un article original publié par Michael Benedikt (1979). Ce dernier avait étudié les bases logiques et psychologiques de la théorie spatiale, en particulier la théorie de l'espace en tant que constitution d'une zone d'informations. Benedikt a adopté le mot 'isovist' de Tandy<sup>5</sup> vers la fin des années soixante-dix (1979) pour constituer un outil d'analyse des espaces architecturaux et urbains afin de mesurer l'expérience perceptuelle d'un endroit. En particulier, il a montré que le déplacement des individus dans l'espace pourrait être influencé par la forme de l'isovist, pas simplement les objets. Il a supposé que les gens sont guidés par les propriétés d'isovist. Benedikt a adopté ce point de vue de la théorie écologique de perception de Gibson qui suggère que les gens peuvent être guidés par la perception directe, en réponse directe aux différentes affordances offertes par l'environnement plutôt que n'importe quelle fonction cognitive plus élevée.

Benedikt espérait produire un cadre théorique descriptif qui rendrait la perception et la description de l'espace architectural facilement quantifiable.

*« ...architectural space, its description and perception, more easily quantifiable and more susceptible to scientific study. »* (Benedikt 1979, p. 47).

Le critère principal en définissant l'isovist est à quelle distance peut-on voir ou se déplacer de chaque point dans l'espace. Un Isovist est défini alors comme l'ensemble de tous les points ou toutes les surfaces appartenant à un environnement et visibles à partir d'un point de vue donné de cet environnement.

*« L'environnement est défini comme un ensemble de surfaces réelles et visibles dans l'espace. Un isovist est l'ensemble de tous les points appartenant à un environnement et visibles à partir d'un point de vue donné de cet environnement. »* (Benedikt, 1979 cité par Saradin, 2004)

Un isovist est défini donc comme l'espace qui peut être directement accédé à partir d'un point de vue particulier. Ce point de vue possède une position avantageuse qui est d'une importance centrale dans la génération des isovists puisqu'elle représente la position de l'observateur qui explore l'environnement. L'angle de vue est souvent pris comme l'espace entier vu par un observateur se déplaçant par 360 ° ; celui-ci peut être d'un angle inférieur selon les besoins de l'analyse.

---

<sup>5</sup> Le terme isovist a été introduit à la fin des années soixante par Tandy (1967) pour l'analyse des paysages.

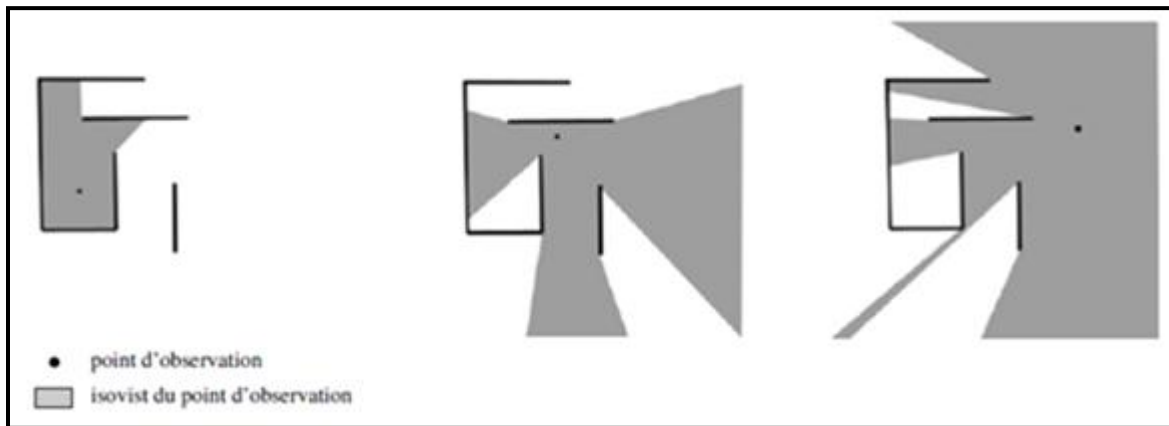


Fig. IV. 21 : Des isovists générés de différents points de vue dans un environnement.  
Source : Reproduit de Benedikt 1979.

Les isovists décrivent donc les propriétés géométriques locales des espaces en ce qui concerne différents points d'observation et présente toutes les directions de vue possibles. Donc, un « isoviste » est simplement une représentation polygonale d'une tranche bidimensionnelle par le champ visuel potentiel; il est habituellement construit à la taille de l'œil et parallèle au plan de plancher.

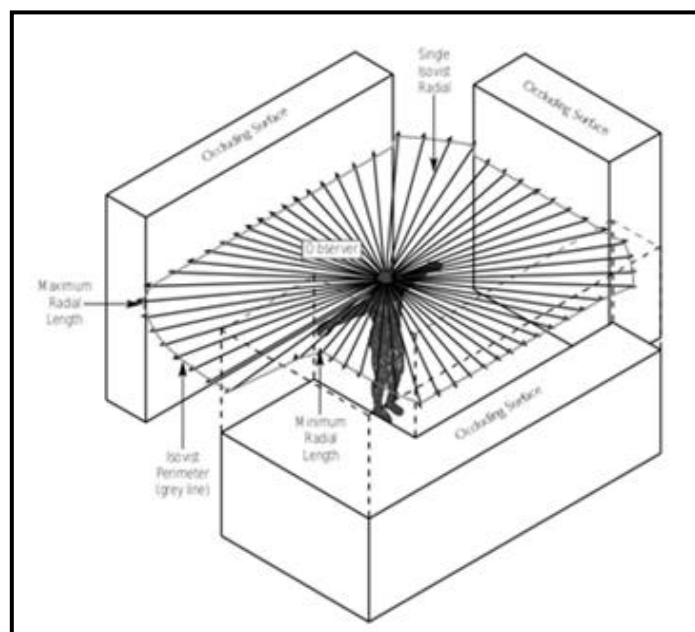


Fig. IV. 22 : Représentation symbolique d'un isovist. L'observateur est comparable à une sonde visuelle. L'isovist correspondant est l'ensemble de tous les points visibles de sa position ponctuelle donnée tenant compte des surfaces d'occlusion de l'entourage. Source : Conroy, 2001. Cité par Leduc, 2011.

Benedikt décrit trois modes de transfert de l'information dans l'espace liés à l'être humain : transfert inertiel, moteur et distal. Le transfert inertiel doit se faire avec le corps lui-même, la matrice de corps gauche, droite, haute et basse. Cette perception inertielle rend le mouvement corporel dans un environnement spatial possible. Le transfert distal implique la

vision et l'audition qui nous fournissent des informations sur les parties à distance de l'environnement avec lesquelles nous ne sommes pas en contact direct (Benedikt, 1979). Benedikt présente alors l'isovist comme un milieu pour le transfert de l'information visuelle et considère que le champ d'un isovist est en soi une mesure de la morphologie du système et constitue une information visuelle :

Pour Turner, les isovists sont une façon intuitivement attractive de penser l'environnement spatial, parce qu'ils fournissent une description de l'espace de point de vue des individus, comme ils le perçoivent, interagissent avec lui, et se déplacent par lui. Les isovists ont une pertinence particulière avec l'analyse architecturale (Turner et al 2001).

*“Visibility analysis is an intuitively attractive way to investigate the environment as it seemingly gives one the perspective of the (able-sighted) occupant. It allows us to make rigorous mathematical statements about systems, and thus it would appear to allow us to apply mathematical certainty to the experience of urban and building environments”.* Turner et al, 2003

#### **IV.2.7 Mesure des propriétés d'isoviste:**

Benedikt (1979) a introduit un ensemble de mesures analytiques des propriétés d'isovist à appliquer pour réaliser des descriptions quantitatives des environnements spatiaux. Il a commencé par considérer le volume visible à partir d'un emplacement et puis simplifie cette représentation en prenant une tranche horizontale par le polyèdre 'isovist'. Les isovists résultants sont toujours des polygones sans trous.

Dans son analyse initiale des isovists, Benedikt (1979) démontre que chaque point dans l'environnement a un seul et unique isovist qui lui appartient. A partir des polygones d'isovist on peut dériver plusieurs descripteurs quantitatifs qui reflètent les propriétés physiques de l'espace correspondant telles que : le secteur de l'isovist, le périmètre, l'occlusivité, la variance et l'asymétrie (Davis et Benedikt, 1979). Ces mesures de base peuvent être combinées pour produire encore d'autres valeurs intégrées.

Les mesures proposées par Benedikt ont fait l'objet de recherche de nombreux chercheurs. Ces derniers, ont développé d'autres mesures quantifiables des isovists. Les mesures les plus utilisées sont les suivantes :

- La compacité (clustering) ou convexité qui est une mesure qui sert à qualifier le degré de compacité et de convexité de l'espace,
- Le désaccord qui décrit le degré de dispersion du périmètre relatif à x et l'asymétrie

d'une telle dispersion et l'obliquité qui est un bon indicateur de l'asymétrie du périmètre d'un polygone d'isovist,

- L'occlusivité qui donne une idée du degré de déchiquetage de l'isovist,
- La dérive qui est un concept défini par la forme des isovist, et décrit le vecteur qui lie l'origine des isovists avec son centre de surface.
- Irrégularité dentelure ou jaggedness une mesure qui a été développée par les recherches de Wiener et Franz, elle est ne qualité définit en cas d'existence des décrochements dans l'espace. Dentelure ou Irrégularité des groupements est la longueur carrée de périmètre divisée par secteur.
- La dispersion qui est une mesure développée par Wiener et Franz, elle est la différence entre les valeurs de l'écart type moyen et des longueurs radiales des isovists. Cette mesure peut prendre une valeur positive ou négative.

En plus des mesures présentées ci-dessus, l'analyse isovist nous permet aussi de déterminer les qualités visuelles et socio-spatiales de l'espace étudié. Parmi lesquelles, on peut citer:

- La qualité de spaciosité (spaciousness) une qualité mesurée à partir de la surface de l'isovist suivant une méthode de calcul appelée « taille de voisinage ». cette qualité nous permet de qualifier un espace s'il est spacieux ou non.
- La qualité de l'ouverture de l'espace (openness), l'ouverture de l'espace est rapportée à deux aspects physiques différents : le nombre de vistas dans les salles adjacentes et aux taux de clôture physique. C'est une qualité qui nous permet de qualifier un espace comme ouvert ou non suivant le degré d'ouverture de l'isovist.
- La qualité de complexité (complexity), une qualité déterminée grâce aux nombres d'arêtes et de segments composant l'isovist. Pour vérifier la complexité de l'isovist, on s'appuie sur deux qualités qui sont la dentelure et la compacité.
- La qualité de l'ordre, la qualité de l'ordre est examinée à partir de deux descripteurs principaux qui sont successivement : la symétrie et la redondance.

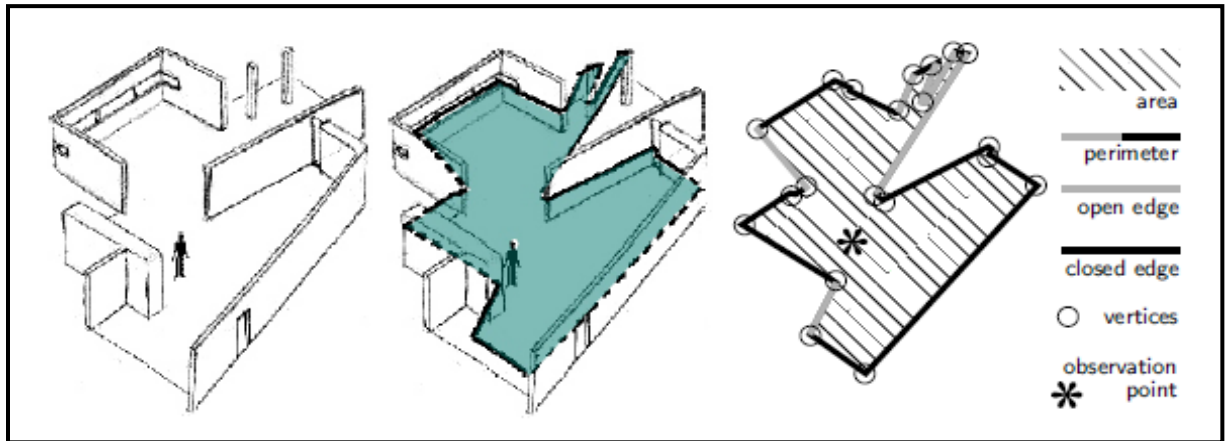


Fig. IV. 23 : La génération de l'isovist : À gauche: un environnement intérieur hypothétique; au milieu: le secteur ombragé est visible du point d'observation de la personne dans l'environnement; à droite: l'isovist en résultant et ses mesures de base. Source : Wiener, Franz, 2008.

Sur la base de l'analyse isoviste expliquée ci-dessus, un autre type d'analyse a été développé par les chercheurs de la syntaxe spatiale appelé la VGA. C'est une technique fondée sur les travaux de Benedikt (1979) sur les isovists. L'analyse VGA<sup>6</sup> est l'analyse de l'ensemble des isovists d'un système spatial qui nous permet de calculer de nombreuses propriétés configurationnelles à partir des différents isovists composant ce même système spatial.

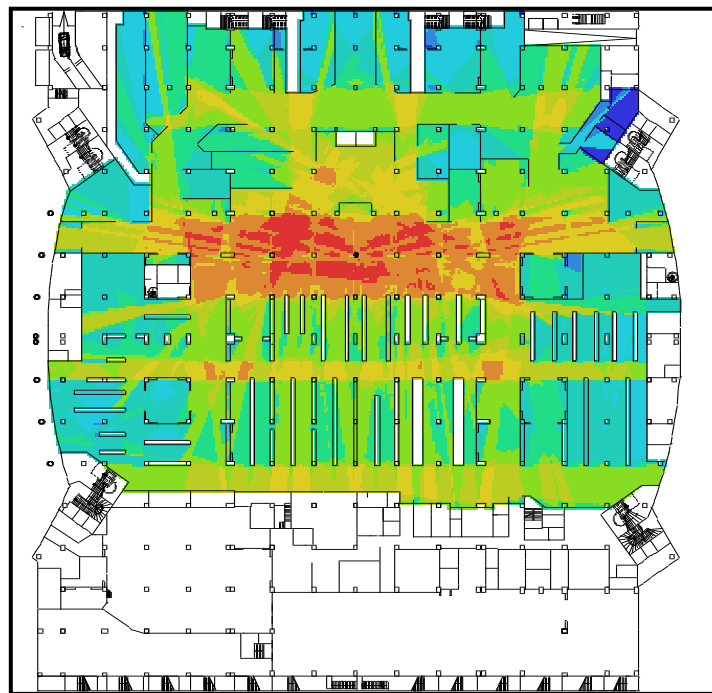


Fig. IV. 24 : Carte configurationnelle de la VGA pour les valeurs d'intégration du centre commercial Bab Ezzouar. Les couleurs signifient la profondeur moyenne dans le graphique, le rouge signifie que l'espace est peu profond, tandis que le bleu signifie que l'espace est profond. Source : Auteur.

<sup>6</sup> La génération des cartes VGA se fait par des logiciels informatisés tels que Depthmap.

### IV.2.8 L'analyse multi agents :

L'analyse multi-agents a été développée la première fois par deux chercheurs très connus dans le domaine de la syntaxe spatiale ; Turner et Penn en 2002. C'est une analyse qui permet d'étudier le flux de déplacement des usagers dans les espaces à grande échelle. Elle est générée par des logiciels informatisés tels que Depthmap. L'analyse consiste à lancer des personnes virtuelles dans l'espace à étudier, ces personnes sont appelés également les agents. Ils prennent des décisions, suivant les caractéristiques de l'espace, afin de se déplacer et de s'orienter dans l'espace.

Pour faire l'analyse, on doit lancer tout d'abord le graphe de visibilité puisque les agents lancés ont besoin d'avoir une vision de l'espace pour qu'ils puissent s'orienter. Plusieurs paramètres peuvent être contrôlés dans l'analyse multi-agents, en citant :

- Le nombre d'agents à lancer dans l'espace ;
- Le nombre de pas à franchir par ces derniers ;
- Et le champ visuel.

Dans nombreuses études, l'analyse semble être utile et donne de fortes correspondances avec le déplacement des gens dans la réalité.

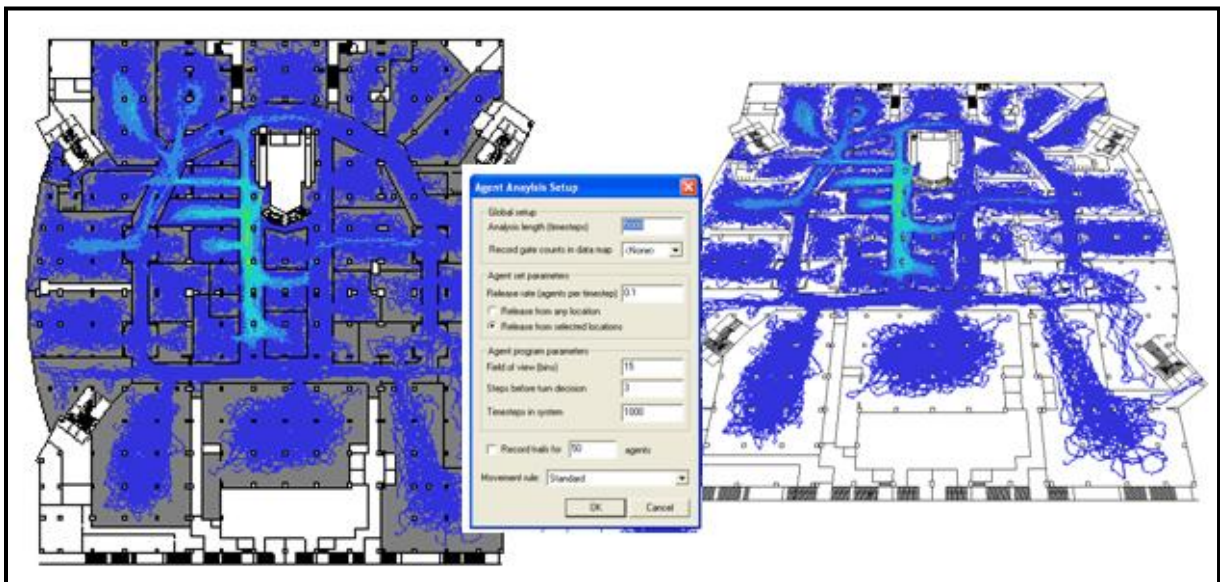


Fig. IV. 25 : L'analyse multi-agents du centre commercial Bab Ezzouar. Les couleurs signifient le nombre d'agents dans chaque position dans l'espace, le vert signifie que le nombre des agents visitant cet endroit est très élevé, tandis que le bleu signifie que le nombre est très peu. Source : Auteur.

### IV.2.9 Les mesures de la syntaxe spatiale :

La syntaxe spatiale propose des méthodes originales qui aboutissent au calcul de plusieurs

indices structurels. Ces indices s'appliquent à un ensemble de cartes générées via des logiciels informatisé tels que Depthmap, Axwoman, Syntax\_2D, Axmans. La première phase consiste à mettre en place le type de carte désirée suivant les buts et les finalités de la recherche. À partir de ces cartes, plusieurs indices peuvent être calculés. Nous pouvons ainsi raffiner l'analyse basée sur la configuration et réaliser une précision beaucoup plus grande par la quantification des relations basées sur la configuration entre chaque espace et le tous, mesurés sur la base des représentations convexes, axiales et d'isovist analysées ci-dessus. Dans cette optique, les chercheurs de la syntaxe spatiale ont développé une série d'indicateurs topologiques appliqués aux cartes axiales ainsi qu'aux cartes convexe. Ceux-ci, vont nous permettre d'identifier un certain nombre de différences entre configurations spatiales, ainsi qu'à l'intérieur de configurations spatiales déterminées. Les valeurs obtenues peuvent alors servir à établir des corrélations avec des phénomènes sociaux mesurables. Le caractère local et global de l'espace architectural et/ou urbain permet de générer deux ordres de mesures qui sont les suivants :

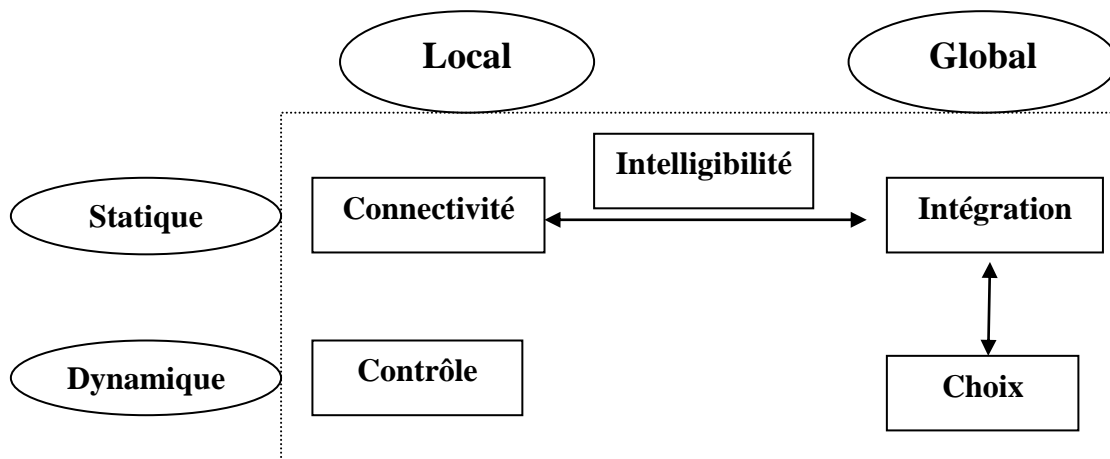


Fig. IV. 26 : Les principales mesures de la syntaxe spatiale.  
Source : Mazouz, 2009.

#### IV.2.9.1 Les mesures du premier ordre :

##### IV.2.9.1.1 La connectivité :

C'est une mesure locale statique. Elle mesure le nombre de liaisons directes d'un espace  $i$  vis-à-vis des autres espaces qui l'entourent.

$C_i = K$  D'où  $k$  : le nombre de connexions de  $i$  (Jiang et al, 2000).

La connectivité mesure, dans une carte axiale, le nombre de lignes immédiatement connectées à la ligne en cours d'analyse (à un pas de profondeur).

**IV.2.9.1.2 Le contrôle :**

Qui est une mesure locale dynamique. Elle représente le degré de choix d'un espace par rapport à ses voisins et sa possibilité d'être choisi par le promeneur pour s'y mouvoir. Elle nous indique, le potentiel de contrôle spatial qu'un espace exerce localement sur les espaces qui l'entourent (Letesson, 2009). Les espaces ayant une valeur de contrôle supérieure à 1 sont des espaces à fort contrôle, ils disposent d'un potentiel relativement élevé, à l'inverse un espace dont ce n'est pas le cas tend à avoir un potentiel faible (Letesson, 2009).

Les études ont déterminé que chaque ligne, dans une carte axiale, commence par une valeur de contrôle de 1. Chaque ligne distribuera sa valeur initiale de 1 également aux lignes qui l'intersectent. Elle va prendre et donner une valeur de contrôle aux lignes qui l'intersectent, en reflétant ainsi le contrôle qu'exerce sur ces lignes.

Le schéma suivant montre que la ligne 1, intersectée avec les deux lignes 2 et 6, distribue sa valeur de contrôle également aux lignes 2 et 6, en donnant ainsi une valeur de 0.5 pour chacune. De même, la ligne 3 donne une valeur de 0.5 à la ligne 2 et la ligne 4 lui donne une valeur de 0.333. De ce fait, la valeur de contrôle de la ligne 2 est égale à la somme d'addition des trois valeurs  $0.5+0.5+0.33=1.33$ . La valeur de contrôle de la ligne 2 est plus élevée que sa valeur initiale. D'autres lignes peuvent avoir une valeur de contrôle moins que leur valeur initiale.

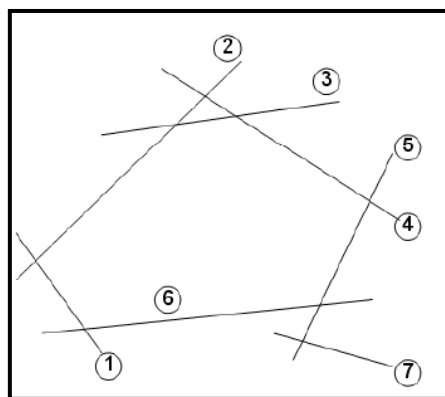


Fig. IV. 27 : Des lignes axiales expliquant la valeur de contrôle.  
Source : Hillier et al 1983.

**IV.2.9.1.3 L'intégration :**

C'est une mesure globale statique. C'est la mesure syntactique de base qui décrit l'espace comme modèle des raccordements globaux. Elle est basée sur le concept de la profondeur. Le degré de profondeur dans un système spatial peut être visuellement représenté par le



graphe justifié. C'est également la base du degré d'intégration de ce même espace dans le système. L'intégration exprime le degré d'éloignement d'un espace particulier de n'importe quel autre espace dans le système. Plus la valeur d'intégration d'un espace est élevée, plus sa liaison est directe avec les autres espaces dans le système donc sa profondeur est minimale. Le cas contraire, l'espace devient moins intégré, donc, ségrégué et a une profondeur maximale par rapport aux autres espaces du système. Chaque espace a donc, une valeur d'intégration qui lui est propre. Cette valeur est en fonction du nombre d'espaces existant dans l'ensemble spatial mesuré et de la distance topologique<sup>7</sup> de cet espace à tous les autres espaces de cet ensemble.

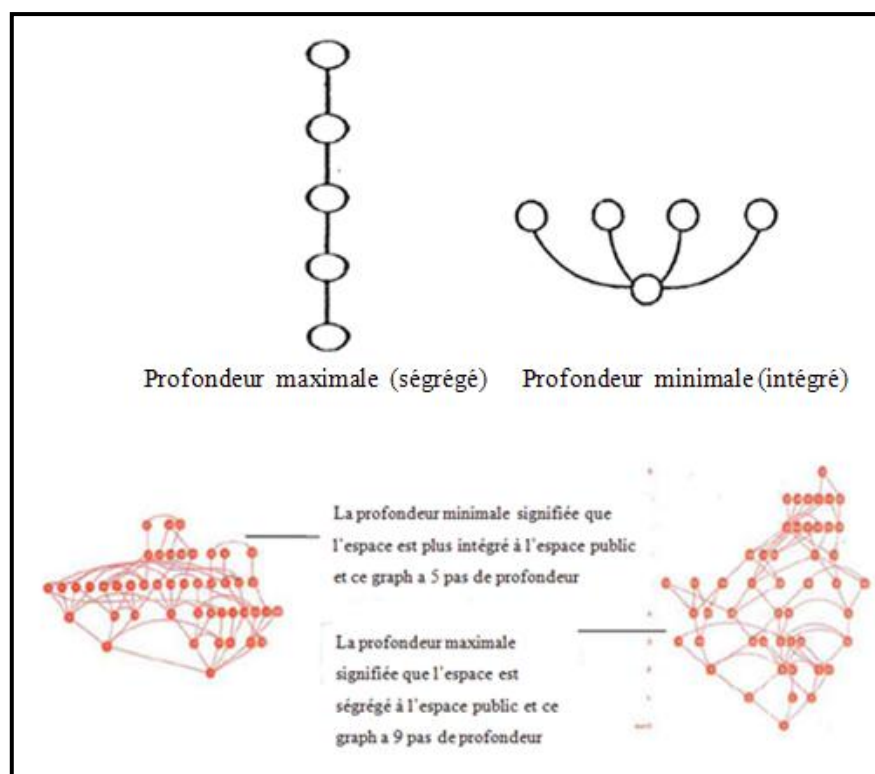


Fig. IV. 28: La relation entre l'intégration et la profondeur.  
Source: Hillier et al. 1983.

L'intégration est une sorte de mesure d'accessibilité utilisant une métrique topologique fondée sur les changements directionnels. Dans de nombreux travaux, (par exemple, Peponis et al. 1997, Cutini 1999, Desyllas, 2001 etc.), les niveaux de fréquentation pédestre se sont avérés bien corrélés à l'indice d'intégration. Le plus souvent, l'intégration locale, indice dont le calcul est limité à un certain voisinage topologique, s'est avérée la mesure la plus pertinente.

<sup>7</sup> Une distance topologique se distingue d'une distance métrique par l'absence de toute extension métrique. La taille métrique de chaque champ de vue dans la séquence du trajet n'influence en rien la distance topologique. Source : [www.spacesyntax.com](http://www.spacesyntax.com)

Les valeurs d'intégration se calculent conventionnellement par la formule de l'asymétrie relative qui est la suivante :

$$\text{Asymétrie relative (RA)} = 2(\text{MD} - 1) / (K - 2).$$

D'où, MD : la profondeur moyenne à partir d'un nœud (espace).

K : le nombre de nœuds dans le système (Jiang et al, 2000).

La profondeur moyenne peut être calculée à partir de l'équation suivante :

$$\text{Profondeur moyenne (MD)} = 1 / (K - 1) \cdot E.$$

D'où, (Md) Toutes les valeurs de profondeur entre un point et tous autres points dans un graphique.

(1): la valeur de profondeur entre deux points dans un graphique est égal au nombre minimum de raccordements qui doivent être pris pour atteindre d'un point à l'autre; le chemin le plus court.

K est tout le nombre de nœuds dans un graphique, y compris le nœud extérieur. (Jiang et al, 2000).

Ces équations nous donnent des chiffres, qui varient entre 0 et 1, dont leurs valeurs basses indiquent que le système est peu profond et les valeurs hautes indiquent que le système est profond.

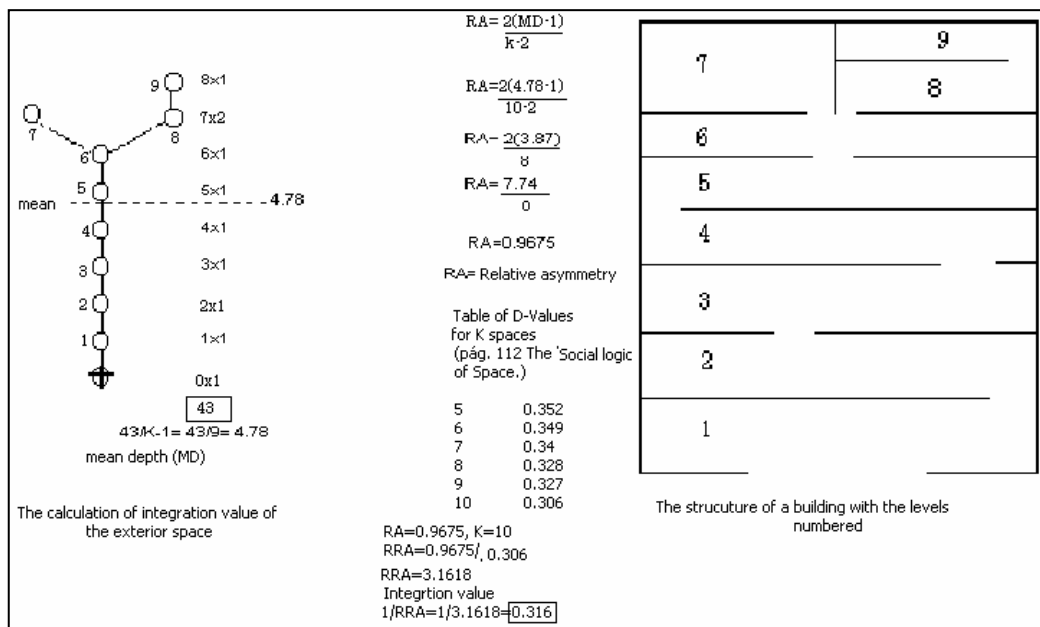


Fig. IV. 29: Calcul de la valeur d'intégration de l'espace 0 (extérieur).  
Source : Ortega-Andeane et al, Non daté.

#### **IV.2.9.1.4 Le choix :**

C'est une mesure globale dynamique du flux à travers un espace. Elle nous indique la probabilité de choix d'un espace pour être parcouru. C'est une mesure qui nous permet de calculer les chemins les plus courts d'un espace à un autre. Un espace a une valeur de choix élevée quand plusieurs chemins les plus courts, reliant tous les espaces à tous les espaces d'un système, le traversent. On l'emploie souvent pour connaître les chemins les plus susceptibles à fonctionner à travers les routes pour tous les voyages possibles dans un espace donné afin d'évaluer l'orientation et le comportement d'orientation.

#### **IV.2.9.1.5 L'entropie:**

La mesure de l'entropie est la mesure de la distribution des emplacements en termes de leur profondeur visuelle d'un nœud plutôt que la profondeur elle-même. Ainsi, si beaucoup d'emplacements sont visuellement près d'un nœud, la profondeur visuelle de ce nœud est asymétrique, et l'entropie est basse. Cette valeur d'entropie nous donne un aperçu de la façon dont le système est ordonné à partir d'un endroit. Les valeurs basses signifient un désordre bas, c'est-à-dire un espace facilement accessible en terme de perméabilité aussi bien que pour les champs de visibilité.

#### **IV.2.9.2 Les mesures du deuxième ordre :**

Les mesures locales et globales citées ci-dessus, peuvent être corrélées ensemble pour ressortir d'autres mesures dites 'mesures du deuxième ordre'. Ces dernières nous permettent de faire ressortir d'autres propriétés configurationnelles de l'espace étudié.

##### **IV.2.9.2.1 L'intelligibilité :**

C'est une mesure globale statique qui se mesure par la corrélation entre les variables locales globales et le plus généralement entre l'intégration globale et la connectivité locale. Dans le schéma suivant, le grand ovale représente le coefficient de corrélation de toute la configuration, alors que le petit ovale représente le coefficient de corrélation d'un espace choisi dans la configuration. Cette zone correspond à un espace dit de haute intelligibilité par rapport aux autres espaces (Jiang et al, 2000). Un espace sera donc intelligible si son coefficient de corrélation  $R^2$  est plus élevé que celui de la configuration globale.

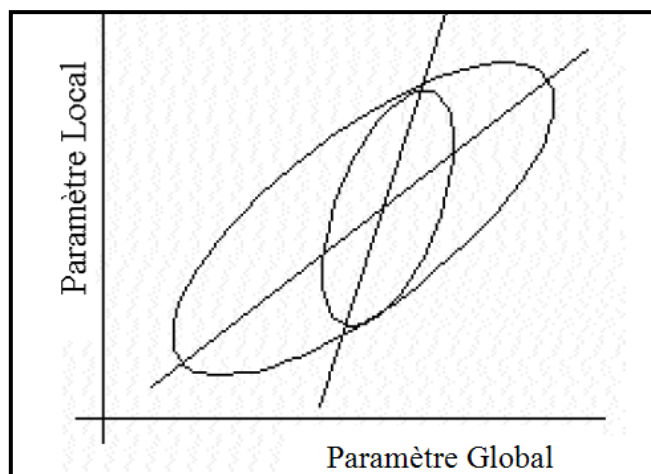


Fig. IV. 30 : Schéma illustrant le concept de l'intelligibilité.  
Source : Jiang et al, 2000.

Les valeurs obtenues par la mesure d'intelligibilité peuvent être employées pour comparer rapidement entre différents environnements. Elles nous permettent de qualifier un espace comme intelligible ou inintelligible. Si le coefficient de corrélation  $R^2$  est supérieur à 0.5, le nuage de points se rapproche d'une droite de  $45^\circ$  ; on dit que le système est intelligible. Ceci signifie que chaque espace ayant une bonne connectivité au niveau local est en même temps intégré à l'ensemble du système. Si  $R^2$  est inférieur à 0.50, le système est dit, inintelligible. Dans ce cas, l'échelle globale ne peut pas être déduite de l'échelle locale.

Cette mesure se rapporte à la capacité que possède une structure à donner des informations au niveau local sur le rôle structurant des espaces au niveau global permettant ainsi à une personne qui se déplace de comprendre la structure globale de la configuration (Hillier, Burdett, Peponis et Penn, 1987). Une structure spatiale est intelligible quand ce que l'on voit informe correctement sur ce que l'on ne voit pas.<sup>8</sup>

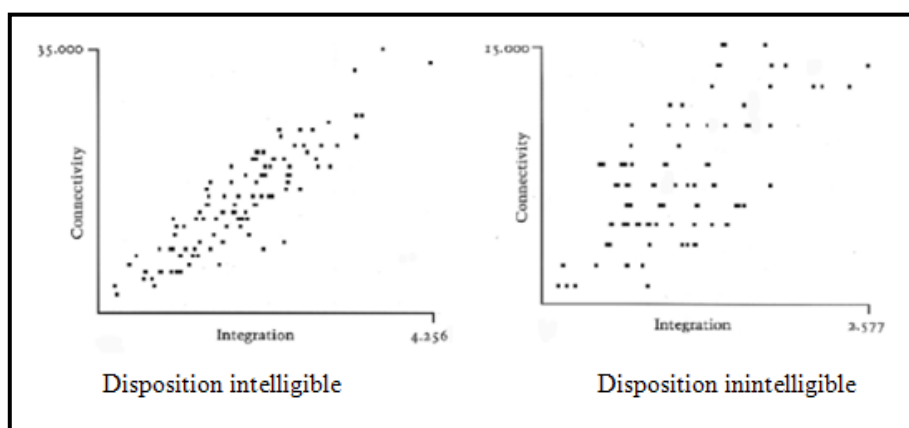


Fig. IV. 31 : Le diagramme de corrélation entre l'intégration et la connectivité : la forme du nuage de points dans deux différentes configurations. Source : Kim Y O, 1999.

<sup>8</sup> [www.spacesyntax.com](http://www.spacesyntax.com). Consulté le 10/05/2013.

#### **IV.2.9.2.2 La synergie:**

La synergie mesure la manière dont les rapports dynamique locaux sont conservés intacts par les dynamiques globales. Elle est issue de la corrélation entre l'intégration locale à un rayon égale à ( $R_3$ ) et l'intégration globale. C'est une autre forme de l'intelligibilité de l'espace du moment qu'elle corrèle entre la structure globale et locale dans la même disposition. Cette mesure nous permet de comprendre le rapport entre l'économie locale des voisinages et l'économie entière de la ville.

#### **IV.2.9.2.3 L'interface:**

L'interface se mesure par la corrélation entre la mesure de l'intégration globale et le choix (qui est une mesure globale). C'est une mesure qui nous permet de saisir le degré de choix d'un espace par les usagers comme étant le chemin le plus court. L'intégration nous informe généralement sur le mouvement des gens qui n'ont pas une connaissance préalable et précise de l'espace qu'il explore. Tandis que, la mesure du choix nous informe sur le mouvement des habitants qui ont déjà une connaissance préalable et précise de l'espace et choisissent les passages les plus courts. L'interface est donc la corrélation de ces deux mesures et qui révèle le degré d'interface entre les habitants et les visiteurs dans un espace urbain (Hillier et al, 1987 cité par Mokrane, 2011).

### **IV.3 La syntaxe spatiale et l'orientation spatiale :**

La syntaxe spatiale propose une méthode qui permet de déceler la relation qui existe entre le modèle social et l'organisation de l'espace, la relation entre les variations dans les formes spatiales et les variations de l'ordre social. Selon Hillier et Hanson (1984), la signification sociale de l'environnement vient de son organisation spatiale. Pour ces deux chercheurs, la configuration globale de l'environnement agit comme un mécanisme qui génère des différents modèles de mouvement dans l'espace.

Cette méthode nous offre une description formelle de l'environnement qui peut être utilisée, par la suite, pour comprendre le comportement d'orientation et les facteurs physique qui l'influencent. Originellement, cette méthode a été utilisée dans la planification urbaine pour lier la morphologie urbaine avec le mouvement sociale. C'est une méthode qui permet de représenter et quantifier les aspects physiques de l'environnement bâti pour les utiliser comme des variables indépendantes ou dépendante dans une analyse statistique du comportement observé.

L'idée centrale de la syntaxe spatiale est qu'il y a une relation entre l'espace et l'activité sociale (Hillier et Hanson 1984 ; Hillier, 1985). Il est affirmé aujourd'hui qu'une disposition spatiale peut refléter les modèles sociaux, et elle peut également les créer en formant un modèle de mouvement et de la co-présence dans une disposition.

L'analyse syntaxique peut en effet être employée de deux manières :

- pour montrer comment une disposition spatiale est constituée comme une variable dépendante, en recherchant l'information sociale établie dans la disposition spatiale d'un bâtiment ;
- et pour étudier comment elle agit en tant que variable indépendante, en évaluant l'impact de la disposition spatiale sur la façon dont les gens emploient un bâtiment (Hillier et al, 1987; 1996, Hillier, 2005).

Plusieurs études antérieures ont essayé de prouver que les différentes techniques offertes par la syntaxe spatiale peuvent nous informer quels sont les paramètres de l'espace qui influencent l'orientation spatiale. Dans ce qui suit, nous allons présenter quelques études sur l'utilisation de la syntaxe spatiale dans l'étude de l'orientation spatiale.

#### **IV.3.1 L'étude Peponis, Zimring et Choi (1990) :**

- Le but de l'étude / l'environnement étudié/L'hypothèse :

Ces trois chercheurs ont essayé d'examiner la relation entre les mesures objectives de l'environnement physique, telles que déterminées par la syntaxe spatiale, et les différentes observations du comportement d'orientation effectuées dans un hôpital.

L'hypothèse principale émise par les chercheurs est la suivante :

*« « Navigation through any complex architectural environment cannot depend wholly upon direct visual perception... but requires a more abstract understanding of the way in which local parts are interrelated into a whole pattern »<sup>9</sup>.*

(Peponis et al, 1990)

---

<sup>9</sup> La navigation dans n'importe quel environnement architectural complexe ne peut pas dépendre complètement de la perception visuelle directe...mais elle a besoin d'une compréhension totale de la manière dont laquelle les parties locales sont reliées à l'environnement global »

- La démarche méthodologique :

Pour traiter cette hypothèse, les chercheurs ont opté pour deux méthodes : l'analyse spatiale par voie de simulation (les principes de la syntaxe spatiale) et l'enquête par voie de l'observation des itinéraires.

Le milieu hospitalier a été choisi comme espace d'étude et l'échantillon sur laquelle ont travaillé était composée de 15 participants.

- Pour ce qui est analyse spatiale : les chercheurs ont considéré la configuration spatiale de l'hôpital en tant que mesure de l'environnement physique. Elle a été considérée comme un concept dont sa description et sa quantification ont été données par les techniques offertes par la syntaxe spatiale. Les chercheurs ont traité ainsi les rapports topologiques de la configuration spatiale de l'hôpital. Ils ont considéré les chemins (couloirs) et les nœuds (l'intersection de deux couloirs) comme des unités spatiales de la configuration. Les chemins sont représentés, dans la logique de la syntaxe spatiale, par des lignes axiales et les nœuds sont essentiellement les différents points de décision le long des chemins et qui sont représentés par l'intersection de deux lignes axiales.
- Pour ce qui est enquête : 15 sujets ont été choisis pour effectuer deux principales tâches : une exploration ouverte de l'hôpital et une recherche dirigée qui consiste à trouver certains espaces dans l'hôpital. Les chercheurs ont enregistré les itinéraires choisis par les sujets durant les deux tâches demandées. L'exploration ouverte a été quantifiée en mesurant le nombre de visite qu'un espace reçoit par les sujets pendant leur exploration. Quant à la recherche dirigée, les chercheurs l'ont quantifiée en mesurant le nombre de fois qu'un sujet a utilisé un nœud sans avoir vraiment besoin de le faire. Ils ont pris en considération les nœuds qui ne sont pas nécessaires pour trouver les destinations demandées.
- Résultats :

Dans tous les cas considérés par les chercheurs, l'utilisation de l'espace et l'orientation sont fortement corrélées avec les valeurs d'intégration.

Dans l'exploration ouverte, la corrélation entre l'utilisation des lignes axiales et les valeurs d'intégration des couloirs (portes fermées) était 0,76 et a été 0,62 quand la valeur d'intégration a été calculée en considérant toute la configuration (les portes ouvertes).

Dans la recherche dirigée, la corrélation entre l'utilisation superflue des nœuds et les valeurs d'intégrations calculées pour les couloirs (portes fermées) était 0,75 et a diminuée à 0,65 en ouvrant les portes.

Les participants, durant les deux tâches, ont utilisé les espaces les plus intégrés. Ils avaient tendance également à se déplacer par les espaces les plus intégrés, les moins cachés et les mieux connectés. Cette étude a conclu que les sujets tendent à s'orienter et utiliser certains espaces que d'autres, proportionnellement à leur degré d'intégration. En d'autres termes, ils s'orientent vers les espaces les plus intégrés. De tels résultats montrent à quel point l'organisation spatiale est importante pour bien s'orienter.

### IV.3.2 L'étude de Willham (1992):

- Le but de l'étude / l'environnement étudié / L'hypothèse :

Une étude faite par Willham (1992) pour sa thèse de doctorat. Willham a pris la même question de recherche que celle de Peponis et al (1990) ainsi que leur l'hypothèse. Il a cherché à compléter leur recherche en étant plus critique dans la description de l'espace. Willham s'est servi du même hôpital étudié par Peponis et al comme environnement d'étude mais pour l'échantillon il a pris 12 sujets âgés.

- La démarche méthodologique :

Pour sa démarche méthodologique, Willham a suivi la même démarche méthodologique que celle de Peponis et al (1992). Il a analysé leur étude pour voir s'il pourra trouver d'autres facteurs environnementaux qui pourront influencer l'orientation dans le même hôpital. Willham a refait la même étude en prenant le même hôpital et la même démarche méthodologique mais cette fois avec 12 sujets âgés.

- Pour ce qui est analyse spatiale : Willham s'est concentré spécifiquement sur les nœuds (l'intersection entre deux lignes axiales 'deux couloirs dans l'espace'). Ces nœuds ont été décrits selon trois échelles configurationnelles ; locales, relationnelles et globales.
  - o L'échelle locale inclut le champ visuel immédiat. les descripteurs locaux sont : les espaces de nœuds locaux, les points de repère (portes, objets, signes, fenêtres) ;



- L'échelle globale inclut toute la configuration. Les descripteurs globaux sont dérivés de la théorie de la syntaxe spatiale et sont quantifiés par les valeurs d'intégration ;
- L'échelle relationnelle est définie par Willham comme étant l'intermédiaire entre l'échelle globale et locale. Les descripteurs relationnels sont les nœuds relationnels et le degré des points de décision.
- Pour ce qui est enquête : Willham a fait la même démarche faite par Peponis et al mais a pris 12 participants âgés.
- Résultats :

Les résultats de la recherche de Willham ont été semblables et ceux trouvés par Peponis et al, tout en rajoutant une autre conclusion qui suggère que les nouveaux visiteurs d'un environnement comptent essentiellement sur les mesures locales pour s'orienter. En devenant plus familier avec l'environnement, les mesures relationnelles et globales deviennent plus importantes.

### **IV.3.3 L'étude de Haq (1999a) :**

- Le but de l'étude / l'environnement étudié /L'hypothèse :

Une étude similaire à celles mentionnées ci-dessus faite par Haq (1999a) afin d'étudier un hôpital urbain. Haq s'est concentré dans son étude sur l'influence de certaines variables environnementales sur le comportement d'orientation des usagers de cet hôpital.

- La démarche méthodologique :

Haq a demandé à 31 participants d'exécuter une tâche d'orientation ; trouver un ensemble de destinations dans l'hôpital (même tâche que celle demandée par Peponis et al). Le mouvement des participants et les itinéraires choisis ont été enregistrés sur des plans et les valeurs d'intégrations des espaces de l'hôpital ont été obtenues.

Les valeurs d'intégration ont été obtenues sur trois niveaux :

- Les valeurs locales : calculées de chacun des espaces ;
- Les valeurs relationnelles : qui fournissent une valeur pour les espaces qui peuvent être vues d'un espace spécifique ;
- Les valeurs globales : qui tiennent en compte tout l'environnement.

- Résultats :

Haq a conclu que les participants avaient tendance, pendant leur exploration de l'hôpital, à se diriger vers les endroits où ils pourraient avoir un meilleur accès visuel à d'autres espaces. Haq a appelé ça 'l'espérance à explorer (expectation to explore). L'espérance à l'exploration est comprise comme la tendance d'aller vers les endroits qui permettent un meilleur accès visuel par rapport aux autres espaces de l'hôpital.

#### **IV.3.4 Synthèse :**

Dans les différentes études citées ci-dessus, la syntaxe spatiale s'est avérée importante dans l'étude de l'orientation spatiale dans le bâtiment. Les résultats obtenus par ces différentes études indiquent que les différentes techniques offertes par la méthode de la syntaxe spatiale peuvent nous informer sur l'influence des caractéristiques physiques de l'environnement sur l'orientation des usagers. Cependant, il est utile de combiner cette méthode d'analyse spatiale avec d'autres méthodes d'enquêtes sur terrain pour pouvoir confirmer les résultats obtenus par voie de simulation.

#### **Conclusion:**

Ce quatrième chapitre a présenté une revue de différentes méthodes qui se sont penchées sur l'étude de l'orientation spatiale. La première partie du chapitre a été consacrée aux différentes méthodes utilisées pour étudier l'orientation spatiale à savoir : les études au laboratoire, sur terrain et les études de simulation. Le premier type de méthode est utilisé souvent pour étudier les capacités spatiales des sujets avec des tests psychométriques. Il met l'accent sur les tâches de manipulation mentale des petits objets représentés dans des tests de papier/crayon plutôt que les capacités dans des espaces à grand échelle (Hegarty, Waller, 2005). Le deuxième type d'étude permet de relever les différents comportements relatifs à l'utilisation de l'espace dont le but est de comprendre l'impact de l'environnement sur l'orientation des usagers. Pour effectuer ces études sur terrain, les chercheurs demandent aux sujets d'effectuer certaines tâches « d'orientation ». Ensuite le chercheur choisit soit : la technique d'observation, le questionnaire ou l'esquisse de carte mentale suivant les buts et les finalités de sa recherche. Plusieurs techniques d'observation ont été présentées dans la première partie de ce chapitre. Le troisième type d'étude se rapporte à la simulation en utilisant des logiciels spécialisés pour étudier l'impact de l'environnement

sur l'orientation des gens. Dans l'étude de l'orientation spatiale, les chercheurs ont développé de nombreux logiciels pour analyser les plans des environnements urbains et architecturaux, fondées sur la base des mesures quantitatives de la configuration de l'espace. Les principes de base de ces logiciels sont tirés d'un axe de recherche très développé en matière de l'espace qui est la syntaxe spatiale. Cette dernière a constitué la matière de discussion de la deuxième partie du chapitre.

La deuxième partie du chapitre a été donc consacrée à la théorie de la syntaxe spatiale ; qui est une méthode phare dans l'étude de l'orientation et la navigation spatiale dans les environnements architecturaux et urbains.

L'analyse syntactique peut être employée donc de deux manières :

- pour montrer comment une disposition spatiale est constituée comme une variable dépendante, en recherchant l'information sociale établie dans la disposition spatiale d'un bâtiment ;
- pour étudier comment elle agit en tant que variable indépendante, en évaluant l'impact de la disposition spatiale sur la façon dont les gens emploient un bâtiment (Hillier et al, 1987; 1996, Hillier, 2005).

Plusieurs techniques et méthode sont fournies par la syntaxe spatiale: les cartes axiales, les cartes convexes, les isovistes ; développé plus tard à l'analyse VGA, et l'analyse multi agent.

Les différentes mesures et techniques offertes par la syntaxe spatiale semblent s'accorder avec les intentions et les buts de notre recherche. Elles nous permettent également de ressortir la relation qui existe entre les variables physiques présentes dans l'espace et le comportement des gens, notamment leur orientation dans les espaces à grande échelle.

La troisième partie du chapitre a passé en revue quelques études qui ont essayé d'aborder la question de l'orientation spatiale dans les grands espaces. Plus spécifiquement les études qui se sont penchées sur l'utilisation des techniques de la syntaxe spatiale pour extraire la relation entre la configuration de l'espace et le comportement d'orientation des usagers. La majorité des études citées dans ce chapitre ont affirmé l'hypothèse qui postule l'existence d'une très forte relation entre la configuration de l'espace et le comportement d'orientation des gens. La mesure de l'intégration s'avère être en forte relation avec l'orientation spatiale. Les différentes études examinées ont affirmé que les espaces les plus intégrés sont les espaces les plus choisis par les usagers. Ceci affirme que l'organisation spatiale trop profonde défavorise le mouvement et incite les gens à s'orienter vers les endroits les moins profonds et les moins cachés.

## **2<sup>ème</sup> PARTIE**

### **PARTIE PRATIQUE**

---

---

# **C HAPITRE **V** :**

## **PRÉSENTATION DES CAS D'ÉTUDE**

## **Introduction:**

Le présent chapitre est consacré à la présentation de corpus d'étude. Le choix s'est fixé sur les centres commerciaux comme exemple représentant les grands équipements. L'équipement commercial contribue aujourd'hui sans nul doute à la transformation de la société et à la modernisation de l'activité commerciale. C'est la raison pour laquelle, il est indispensable de suivre l'évolution de ces équipements pour permettre leur adaptation à l'évolution des modes de consommation, aux nouvelles techniques de commercialisation et aux confort d'achat du consommateur.

Les centres commerciaux sont des espaces physiques planifiés, répondant chaque jours un peu plus aux désirs de chacun (Maclaran.P, Broun.S, 2005). Ils sont, en réalité, une réponse à notre monde de consommation et à l'expression de notre société d'économie de marché.

Par définition, le centre commercial est un tout regroupement de magasins, généralement de détails auxquels sont associées diverses entreprises de services. Le tout est bâti sur un plan d'ensemble, planifié, réalisé et géré comme une unité (Dictionnaire de l'Académie des sciences commerciales), les petits et les grands commerces s'allient ainsi pour fournir un maximum de services et de satisfaction au consommateur qui a accès à plusieurs produits et services dans un espace architectural unique. Donc, le centre commercial est, aujourd'hui, le noyau économique de la ville.

Les gens se rendent aux centres commerciaux non seulement pour faire les courses, mais aussi, pour se divertir, y vivre une expérience sociale. Donc, leur motivation peut être orientée vers la consommation (des produits ou de services, de nourriture) ou l'expérience (divertissement, recherche etc.) (J.Kang, YK Kim, 2005).

L'orientation dans ce type d'équipements est, donc, un sujet d'intérêt à plusieurs niveaux, et du point de vue du consommateur et du point de vue des gestionnaires (Cavanaugh, 1996 ; D'Astous, 2000 ; Hackett et al. 1993 ; Passini, 1996). Trouver le chemin et s'orienter dans un tel espace est une tâche soignée qui peut devenir, ainsi, un problème grave même dans les espaces de loisir. Ceci est dû aux attentes des usagers, parce que la majorité des usagers comptent trouver le confort et la sûreté dans de tels espaces. Par conséquent, un centre commercial devrait fournir la sécurité et l'agrément pour éviter que les usagers tombent dans le sentiment de l'insécurité qui est étroitement lié au sentiment d'être perdu.

Ces dernières décennies, les centres commerciaux se sont largement développés et transformés, ils sont, aujourd'hui, de véritables lieux de vie. De ce fait, trouver le chemin dans ces équipements est devenu une tâche difficile pour de nombreux utilisateurs. Il est, donc, indispensable de les étudier pour pouvoir modeler l'espace afin d'augmenter les profits et satisfaire les usagers. C'est pourquoi toute recherche contribuant à l'amélioration de ce type d'espaces est de grand intérêt.

Le choix des centres commerciaux à étudier s'est fait suivant deux critères principaux :

1. Des centres commerciaux situés dans une grande ville : Alger ;
2. Des centres commerciaux qui présentent différentes configurations.

Pour le premier critère, notre souci était de travailler sur des centres commerciaux de grandes envergures qui sont généralement localisés dans les grandes villes. Ce critère dépend de l'échelle des centres, ainsi, les études antérieures ont montré que plus l'espace est petit, plus il est aisé de s'y repérer et de trouver un espace donné. Dans notre cas, il était intéressant de se pencher sur des grands centres commerciaux situés dans les grandes villes ; notre choix est opté pour la ville d'Alger pour deux raisons : la possibilité de déplacement et d'hébergement ainsi que la disponibilité des documents graphiques des deux centres sélectionnés.

Pour le deuxième critère, notre souci était de travailler sur différentes configurations, en se basant sur la comparaison, afin de tirer plus de conclusions à propos de l'influence des caractéristiques de l'environnement architectural sur l'orientation spatiale des usagers au sein de ces équipements.

Les centres commerciaux choisis sont successivement : « EL-QODS » situé dans la Wilaya d'Alger à CHEREGA inauguré en 2006 et « BEB EZZOUAR » situé aussi dans la ville d'Alger à BAB EZZOUAR inauguré en Mai 2010.

Ce chapitre sera, donc, consacré à l'étude des deux configurations des centres commerciaux sélectionnés suivant les éléments discutés dans le troisième chapitre. Donc, une étude détaillée des différents éléments architecturaux composant les deux centres sélectionnés sera exposée dans ce qui suit.

## V.1 Présentation du centre commercial « Bab Ezzouar » :

### V.1.1 Situation, délimitation et accessibilité au centre :

Le centre commercial « BAB EZZOUAR » se situe dans la partie Est d'Alger dans le quartier d'affaire de Bab Ezzouar qui se trouve en situation entre l'Aéroport International Houari Boumediene et le centre-ville. Ce quartier est, donc, aisément identifiable et accessible. Le centre est sis sur un terrain de 70 hectares, à 15 minutes du centre-ville et à 5 minutes de l'aéroport, il s'étend sur une surface de 45000 m<sup>2</sup>. Il est délimité au Nord-Ouest par l'hôtel Mercure ; Au Sud-Est par un terrain vierge destiné à un futur grand espace vert ; au Nord-Est par un terrain vierge destiné à un futur palais de congrès ; au Sud-Ouest par un terrain vierge destiné pour accueillir un ensemble d'habitation et un grand espace vert. Le projet a une situation importante par rapport au site et aux équipements environnants.



Fig. V. 1 : Limites du projet.  
Source: Auteur.

Le site comprend, notamment, un campus universitaire de 40.000 étudiants, de nombreux logements. D'autres projets sont en cours ou déjà réalisés : Hôtel Ibis, Air Algérie, BNP Paribas, Algérie Poste, CGM, Mobilis Telecom, Aigle Azur, Crédit Populaire d'Algérie (voir tableau 01).





Fig. V. 2 : Plan de situation du centre commercial BAB EZZOUAR et les différents équipements qui l'entourent. Source : SCCA<sup>1</sup>, 2008.

« QUARTIER D'AFFAIRES D'ALGER Commune de BAB EZZOUAR »					
N° ORD	DESIGNATION	PROJET	SURFACE AFFECTEE (m <sup>2</sup> )	SURFACE CONSTRUI TE (m <sup>2</sup> )	OBSERVATIONS
1	TRUST REAL ESTATE	Complexe Trust	40 398	220 000	en cours de réalisation
2	ALGERIE POSTE	Siège social	6 025	28 000	à l'état final
3	CMA CGM	Siège social	4 050	32 000	à l'état final
4	AIGLE AZUR	Siège social	5 034	10 000	en cours d'étude
5	BNP PARIBAS	Siège social	3 994	18 000	en cours de démarrage
6	A.T. MOBILIS	Siège social	4 284	28 000	à l'état final
7	AIR ALGERIE	Siège social	11 197	50 000	en cours de démarrage
8	SIEHA/ ACCOR	Hôtel IBIS 200 chambres	8 020	8 000	projet réalisé
9	E.G.S.A	Siège social	3 505	15 000	-
10	C.NL	Siège social	6 070	17 000	en cours de démarrage
11	S.C.C.A	Centre commercial	23 064	50 700	projet réalisé
12	SARL ABC	Tour de bureaux	3 162	18 000	à l'état final
13	B.E.A	Siège social	4 575	20 000	en cours d'étude
14	B.N.A	Siège social	6 075	25 000	en cours d'instruction à la DU
15	FN POS	Siège social	2 025	10 000	en cours d'instruction à la DU
16	LARBAOUI	Tour de bureaux	4 556	20 000	en cours d'étude
17	SHORESAL	Tour de bureaux	4 050	20 000	en cours d'étude
18	COSIDER	Siège social	6 075	25 000	en cours de réalisation
19	C.P.A	Siège social	7 575	25 000	en cours d'étude
20	Algerie Télécom.	Siège social	1 603	7 000	-
21	A.R.P.T	Siège social	2 025	10 000	en cours d'étude

Tab. V. 1 : État d'affectation des projets situés dans le quartier d'affaire BAB EZZOUAR. Source : Source : SCCA, 2008.

<sup>1</sup> Société des centres commerciaux d'Algérie SPA.

Le centre commercial est accessible par trois voies mécaniques. Vue sa situation stratégique le projet est accessible aussi bien en voiture qu'en transports publics (train, tramways, bus).

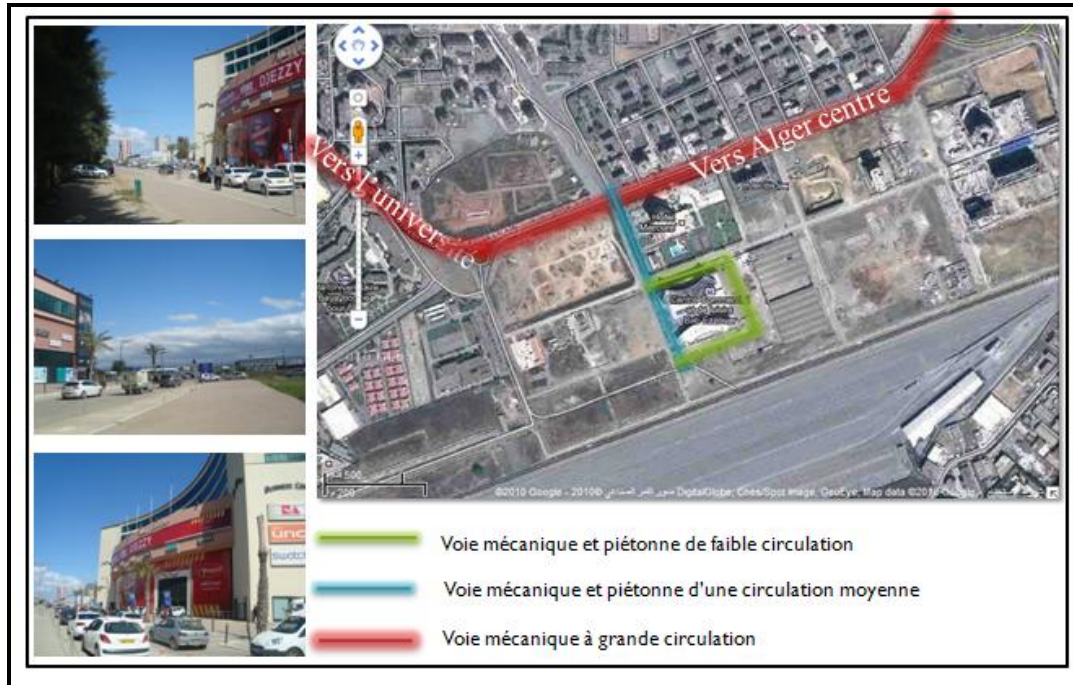


Fig. V. 3 : Les voies mécaniques et piétonnes délimitant le centre.  
Source : Auteur.

### V.1.2 Analyse spatiale du centre :

Le centre commercial est un espace aménagé pour accueillir des activités commerciales, ses consommateurs vont percevoir des stimuli de différents niveaux : le centre dans sa globalité, sa structure et les enseignes en présence. Certains éléments, plus attractifs que d'autres, sont susceptibles de mobiliser son attention. Cette partie du chapitre vise, donc, à exposer une lecture détaillée de la configuration spatiale du centre commercial en se basant sur les éléments déjà discutés dans le troisième chapitre. Le but est d'extraire les différentes informations architecturales qui mobilisent l'attention et le choix des individus dans ce centre.

Ainsi, le troisième chapitre nous a permis de relever trois principales informations présentes dans un centre commercial :

- L'information architecturale ;
- L'information graphique ;
- Et enfin, l'information verbale.

Chacune de ces informations aide l'individu à former son image mentale du centre qui lui sert d'aide pour s'orienter. Notre étude vise à extraire surtout les différents éléments architecturaux qui peuvent influencer le choix des individus, pour cela l'accent sera mis davantage sur l'information architecturale sans ignorer les deux autres types d'informations, graphique et verbale, présentes dans le centre.

### V.1.2.1 L'information architecturale :

L'information architecturale est celle produite par la conception faite par l'architecte. Forme, organisation, circulation, accessibilité et structure sont les principales informations architecturales faites par le concepteur.

#### V.1.2.1.1 Forme et accessibilité :

Le centre commercial « BAB EZZOUAR » est sis sur un terrain de forme régulière, sa forme est rectangulaire épousant ainsi celle du terrain. Il est le résultat de la composition de trois principaux volumes : le parallélépipède, deux segments d'arcs et une forme elliptique. Ces volumes sont composés suivant un axe virtuel de symétrie.

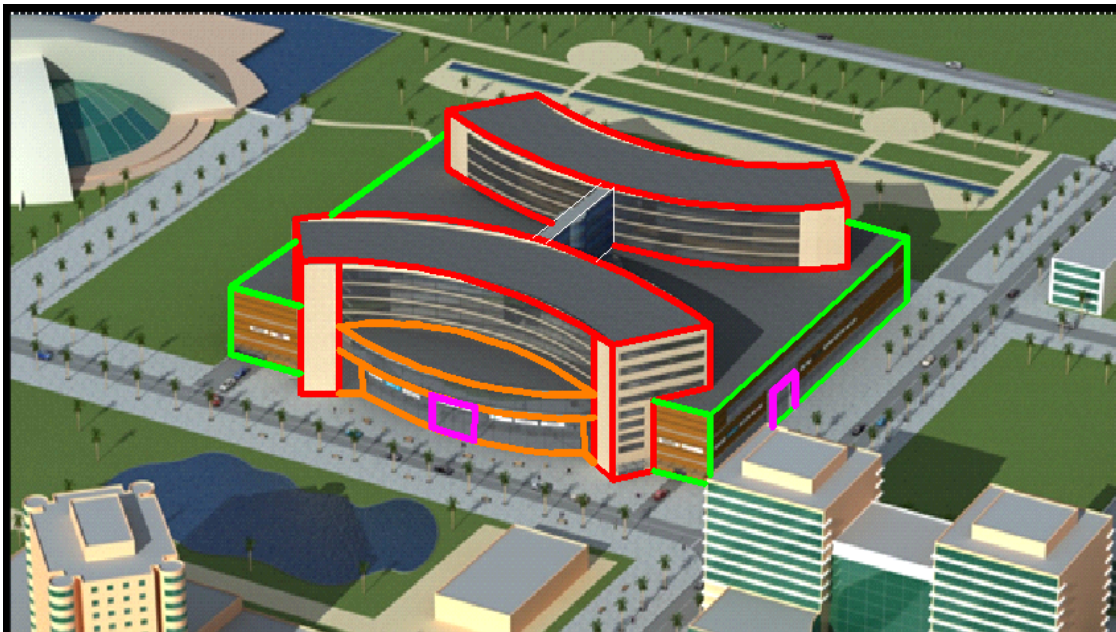


Fig. V. 4: La forme du centre commercial et les différentes formes qui la composent.  
Source : SCCA, réadapté par Auteur.

L'accès à l'enceinte du centre est assuré par trois entrées principales. Ce nombre élevé d'entrées absorbe le maximum de flux dont chacune se situe sur une façade différente pour assurer une bonne accessibilité de tout côté du centre. Ces entrées sont vastes, lumineuses



et accueillantes, elles sont, ainsi, bien marquées et perceptibles même de loin grâce à leurs matériaux de mise en œuvre ou à leurs formes. Deux entrées sont situées sur l'axe Est/Ouest, l'une en face à l'autre, donnant sur un long hall qui, à son tour, donne sur un ensemble de magasins et sur l'espace de l'hyper marché. L'entrée Ouest est la plus utilisée vue sa position sur une façade qui donne sur une rue de forte circulation mécanique et piétonne. La troisième entrée est située sur la façade Sud donnant sur la réception, l'atrium et l'ensemble de magasins.

Le plan est symétrique et les trois principales entrées mènent à l'espace central « l'atrium » où se loge une quatrième entrée qui relie le bâtiment avec les deux sous-sols réservés au parking.

Le centre dispose de cinq autres entrées, en plus des entrées déjà mentionnées, qui ne sont pas destinées aux grands publics ; quatre sont réservées aux bureaux situés dans les deux segments d'arcs et la cinquième pour les locataires des espaces du centre.



Fig. V. 5 : Différentes vues sur les principales entrées du centre commercial.  
Source : Auteur, 2012.

En plus des entrées citées ci-dessus, le centre dispose d'autres sorties, situant sur la façade Nord, réservées à l'évacuation en cas d'urgence (issus de secours). Plusieurs plans et signes sont disposés aux services des usagers du centre, dans chaque niveau, indiquant la position de ces sorties et les différents chemins qui facilitent l'évacuation en cas de danger.

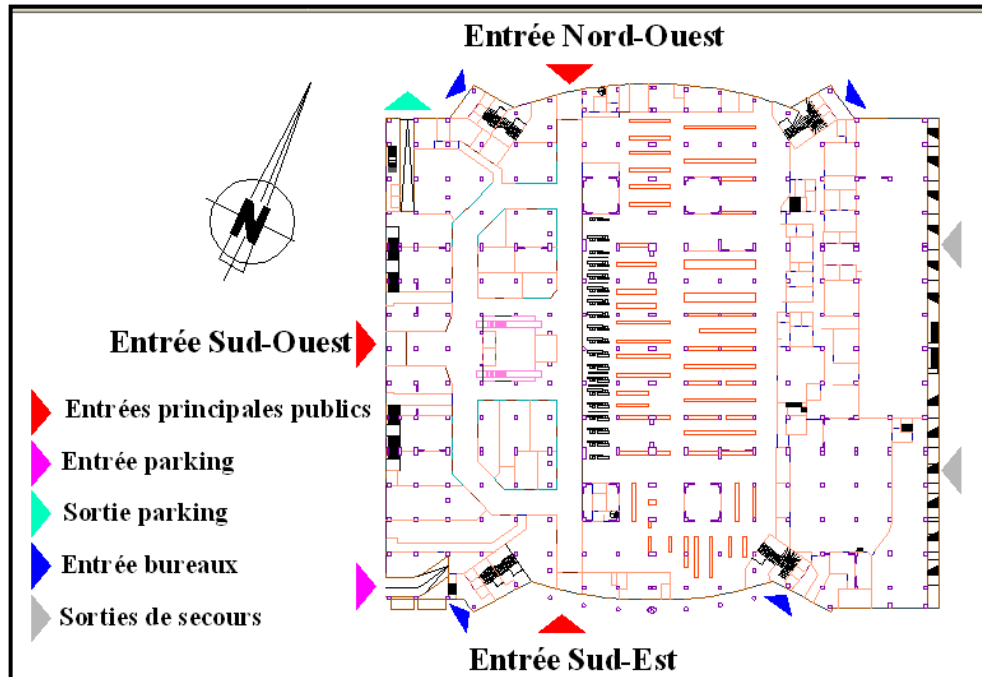


Fig. V. 6: Schéma présentant les différentes entrées et sortie du centre commercial.  
Source : Auteur.

#### V.1.2.1.2 Organisation spatiale, accessibilité visuelle et circulation :

L'organisation spatiale du centre est sous forme d'une trame régulière variant entre 7m et 8m de dimension. Cette trame est la base d'un système structural qui donne le plus de flexibilité en termes d'aménagement d'espace intérieur. Ce système est en poteaux-poutres auto-stables avec des contreventements en voile dans les deux directions. Le projet est constitué de deux sous-sols, d'un rez-de-chaussée et de trois étages surélevés de deux tours en forme de segment d'arc de quatre étages pour chacune. Les dimensions en plan des deux sous-sols et des quatre premiers niveaux sont d'environ 120m x 130m.

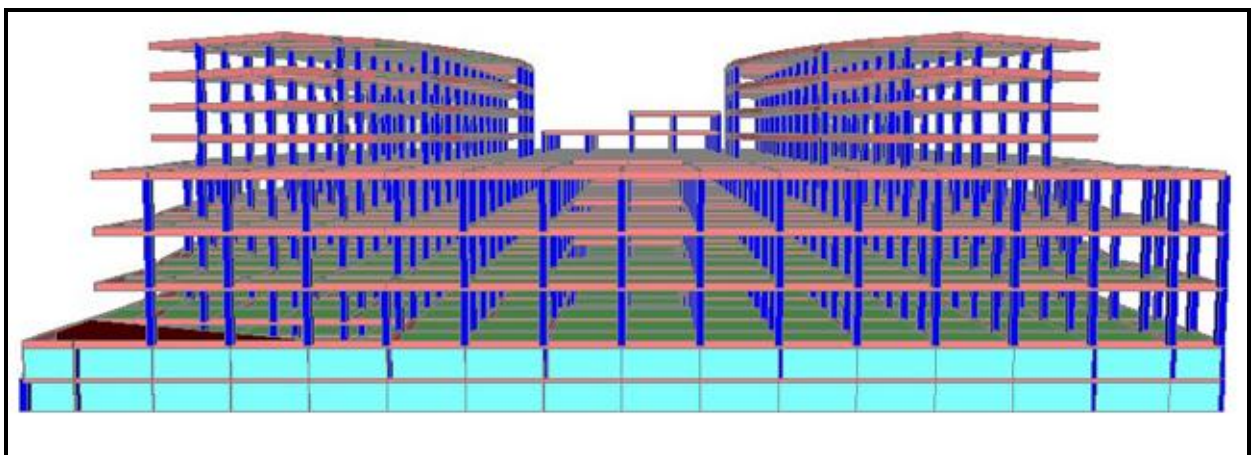


Fig. V. 7 : Le système structural du centre.  
Source : SCCA, 2008.

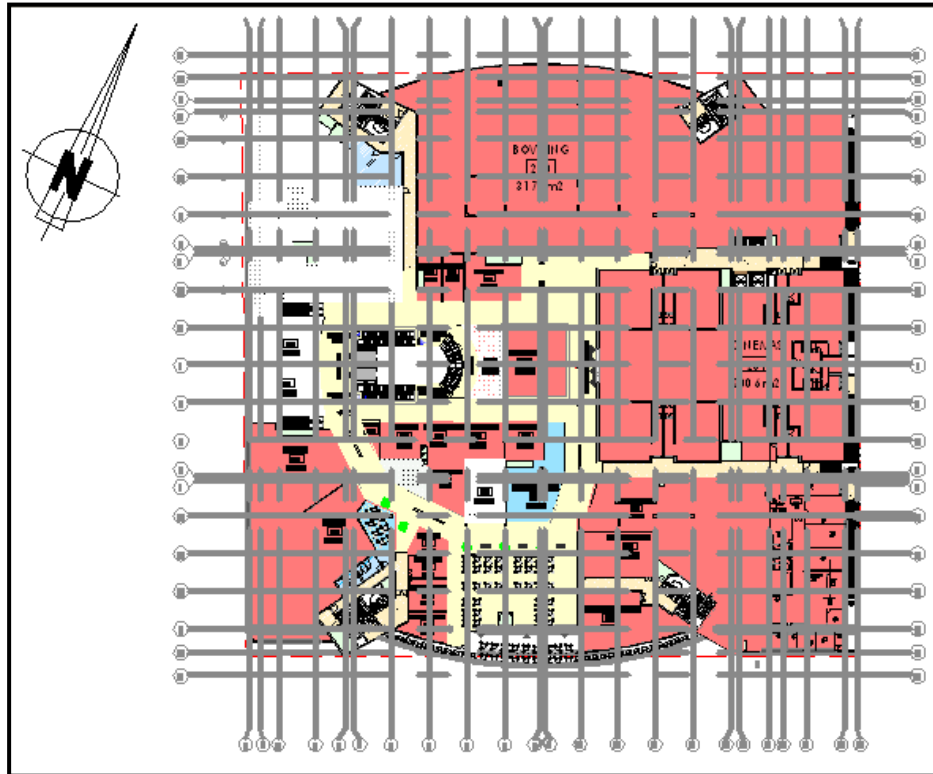


Fig. V. 8 : L'organisation spatiale du centre sous forme d'une trame régulière.

Source : Auteur.

Le centre est d'une forme géométrique symétrique dotée d'un noyau central qui est l'espace le plus motivé représentant le cœur du projet. Les niveaux publics du centre sont organisés autour de ce noyau sur trois étages : les deux premiers sont consacrés aux commerces et le troisième aux loisirs et à la restauration. Ainsi, l'espace central est un vaste atrium en forme de rectangle abritant les escalators et deux principaux ascenseurs panoramiques qui constituent les principaux éléments de la circulation verticale. Cet espace est ouvert sur toute la hauteur de l'édifice ce qui donne un coup d'œil impressionnant de l'ensemble, il accueille les événements commerciaux et les animations. Une grande coupole de verre couronne le tout en assurant un éclairage naturel de large envergure qui dispense la lumière du jour dans un hall ouvrant sur des distributions périphériques. Le traitement de la lumière naturelle et sa complémentarité avec la lumière artificielle, qui employée de manière indirecte, ont été soigneusement pensées. La coupole constitue, aussi, un élément esthétique efficace qui incite les visiteurs à gravir progressivement tous les étages.

L'espace de l'atrium offre une grande opportunité pour l'utilisateur en lui offrant une vue d'ensemble sur l'organisation spatiale du centre, il diminue la majorité des problèmes liés à

l'accessibilité visuelle et offre, également, un bon accès visuel aux différents endroits au niveau de l'étage même ainsi qu'au niveau des différents étages. Il résout, principalement, les problèmes liés à l'accessibilité visuelle pour les magasins qui l'entourent ce qui n'est pas forcément le cas pour les magasins situés sur les couloirs secondaires.



Fig. V. 9 : Vue sur l'atrium au niveau centre commercial Bab Ezzouar.  
Source : Auteur, 2012.

Au niveau du rez de chaussée, l'espace de circulation prend naissance à partir des entrées principales ; à partir des deux entrées situées sur l'axe Nord-Ouest/Sud-Est se développe un long couloir qui dirige le flux des visiteurs vers leurs choix. Deux principaux chemins de circulation existent dans le centre ; le premier entoure l'atrium et le deuxième, qui est parallèle au premier, se situe entre les deux rangées de magasins. Ces deux chemins de circulation sont en boucle et sont reliés entre eux par des nœuds dont le nombre est différents dans chaque étage. Cependant, ces nœuds ne sont pas dominants ; ils ne sont en réalité que des points d'intersections entre les deux chemins de circulation tout en permettant de diriger le flux des visiteurs d'un couloir à un autre.

La circulation au niveau du centre est claire et bien articulée ; les allées de circulation sont lisibles indiquant le sens de mouvement et fournissant une bonne compréhension de la circulation dans le bâtiment. La générosité des allées et la présence des bancs et de nombreuses zones de repos, qui viennent meubler et humaniser l'espace, invitent à la flânerie.



L'organisation de la circulation au niveau du rez de chaussée :

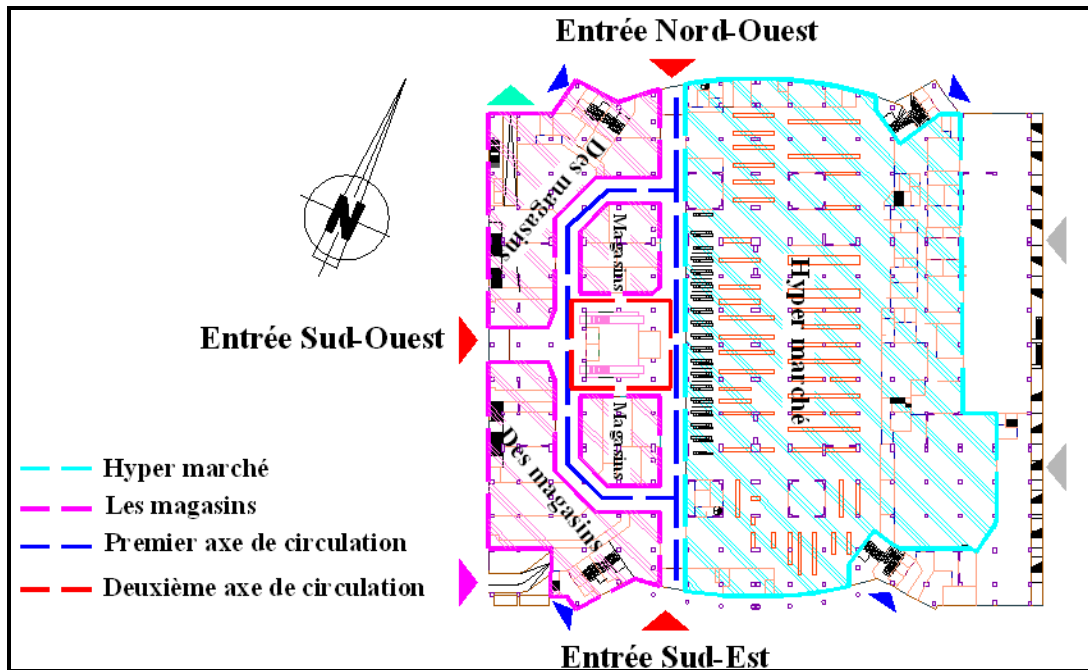


Fig. V. 10 : L'organisation des couloirs de circulation au niveau du R.D.C.  
Source : Auteur.



Fig. V. 11 : Des vues de différentes positions au niveau du R.D.C.  
Source : Auteur, 2012.



L'organisation de la circulation au niveau du premier étage :

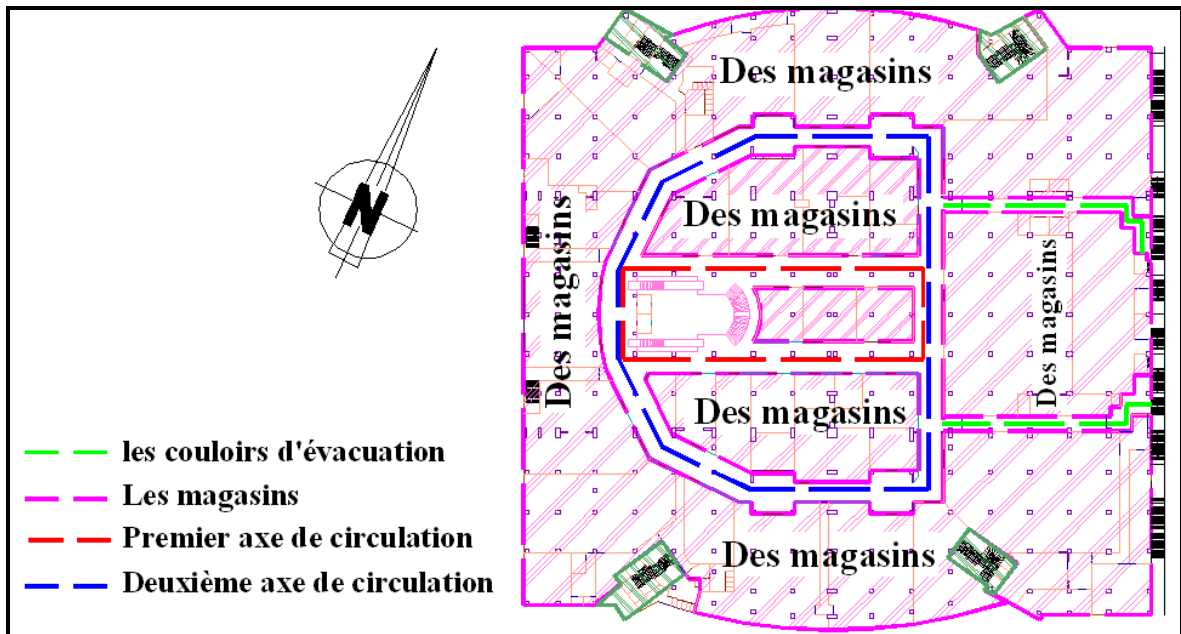


Fig. V. 12 : L'organisation des couloirs de circulation au niveau du premier étage.  
Source : Auteur.

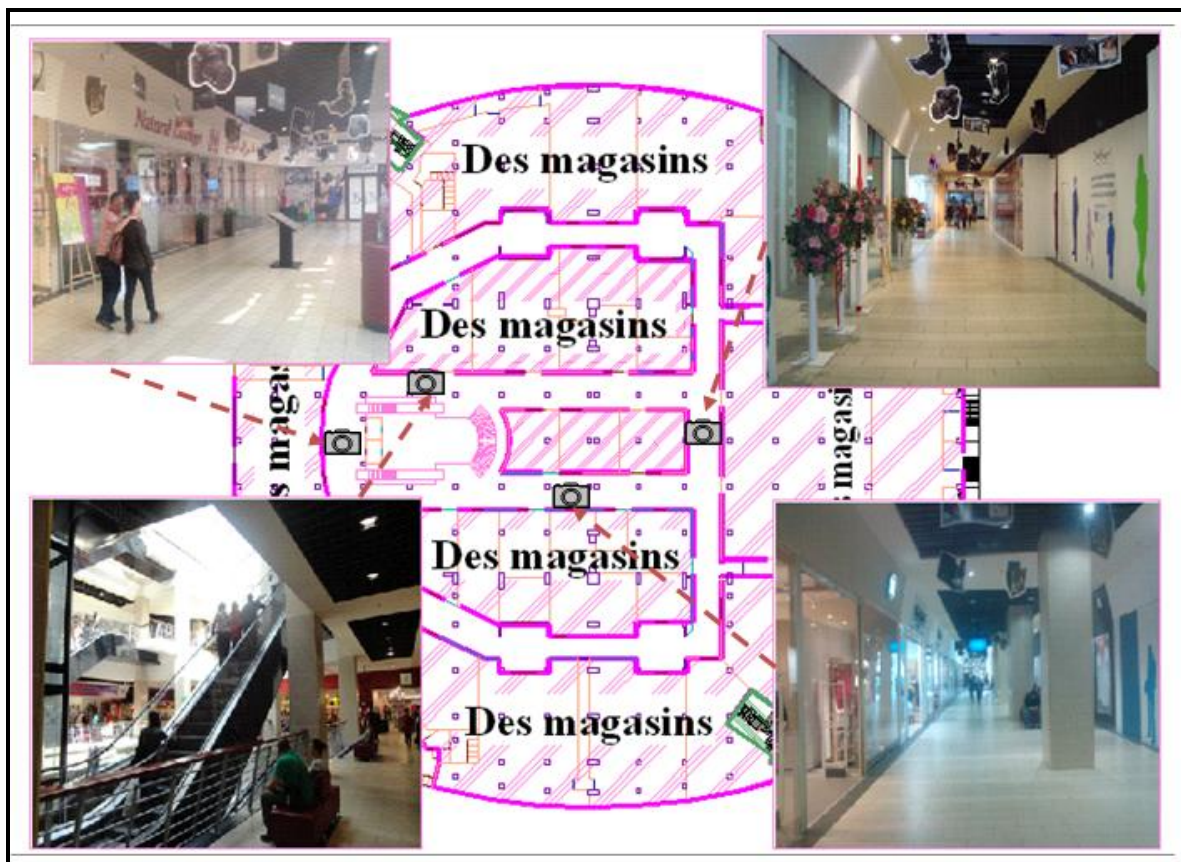


Fig. V. 13 : Des vues de différentes positions au niveau du premier étage.  
Source : Auteur, 2012.

L'organisation de la circulation au niveau du deuxième étage :

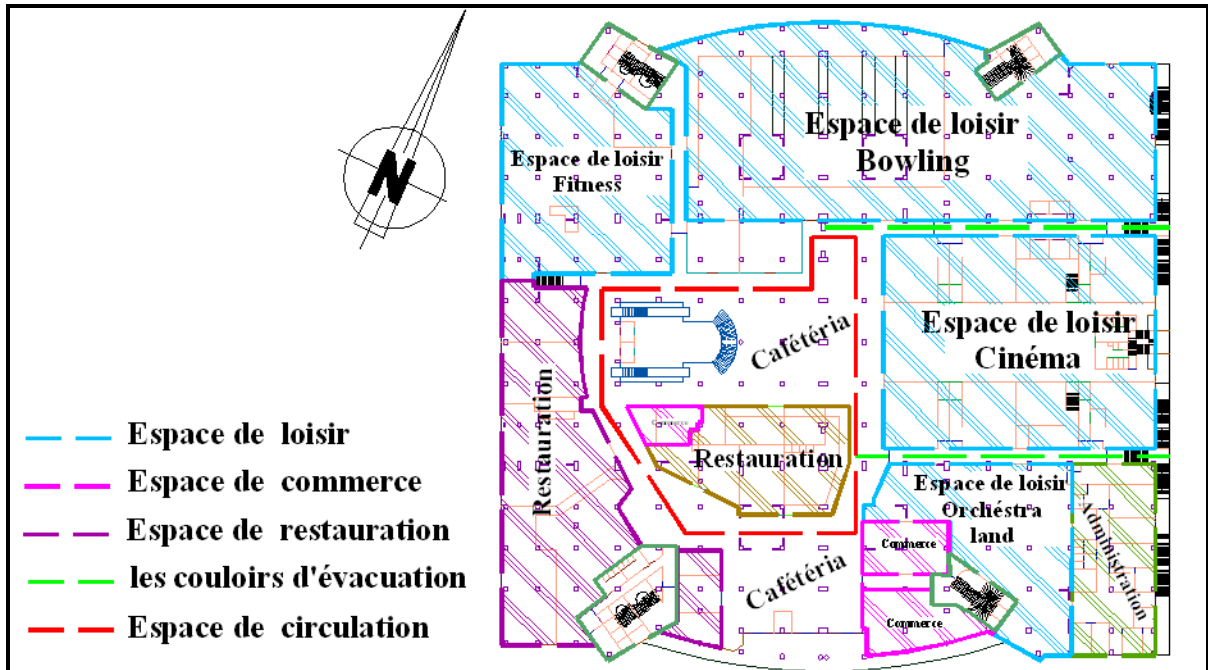


Fig. V. 14 : L'organisation des couloirs de circulation au niveau du deuxième étage.  
 Source : Auteur.



Fig. V. 15 : Des vues de différentes positions au niveau du deuxième étage.  
 Source : Auteur, 2012.

A l'intérieur du centre, les niveaux en sous-sol servent au stationnement des voitures et aux espaces techniques. Quant aux boutiques de commerce, elles sont réparties sur les deux premiers étages. Le dernier étage, qui est dédié aux divertissements et loisirs, comprend un espace de bowling, un espace de fitness, un espace de jeux pour enfants ainsi qu'un espace restauration de cuisine multiethnique. On y trouve, également, une galerie d'art mise à la disposition des artistes régionaux ainsi qu'un podium d'animations.

Les cloisons, qui séparent les différentes boutiques, sont en vitrage ce qui augmente de plus l'accessibilité visuelle entre les espaces de circulation et ceux de commerce. Ils permettent, également, aux usagers de connaître le type de commerce et des produits exposés dans chaque boutique sans y pénétrer.



Fig. V. 16 : Vue sur les boutiques du centre.  
Source : Auteur, 2012.

### V.1.2.2 L'information graphique :

L'orientation spatiale dans le bâtiment ne dépend pas seulement de la logique de l'architecture et du design. L'organisation logique des éléments graphique dans l'espace aide le visiteur à mieux comprendre l'espace et à s'en rappeler. Les éléments visuels à l'entrée ainsi que la séparation visuelle entre les zones publiques et privées jouent un rôle très important dans l'orientation.

Au niveau de notre cas d'étude, l'information graphique est d'une grande importance. Il semble que les concepteurs lui ont accordé un très grand intérêt. Les informations graphiques fournies à « Bab Ezzouar » soutiennent une uniformité de modèle ; les signes, écrits en français, sont lisibles et employés pour indiquer seulement la place des sanitaires



et des sorties. Les autres informations sont fournies en utilisant des plans, des modèles en 3d et des pictographies. Ces informations sont placées dans des points stratégiques ; au niveau des intersections et des points de décisions tels que : les entrées, l'atrium ou au niveau des points de circulation verticale : ascenseurs et escalators. Les panneaux comprennent des plans détaillés du centre et des équipements qui le composent ainsi que des voies réservées à la circulation.

On trouve également des plans qui indiquent les différentes issues de sécurité que les usagers peuvent utiliser en cas d'urgence. Ces plans sont placés sur les poteaux et aussi au niveau des ponts intersections.

La majorité des informations graphiques fournies au niveau du centre sont de type plans et cartes, ce type semble insuffisant pour les usagers vu les difficultés liées à leurs capacités à lire et comprendre un plan architectural.



Fig. V. 17 : Type d'information graphique fournie dans le centre commercial.  
Source : Auteur, 2012.

### V.1.2.3 L'information verbale :

Dans le centre, deux genres de personnel sont à la disposition des visiteurs pour leur fournir des informations sur l'environnement et l'orientation spatiale : Les réceptionnistes et les agents de sécurité :

- Les réceptionnistes se trouvent au niveau du bureau de l'information situé au rez de chaussée. Ce bureau est visuellement accessible aux visiteurs cherchant de l'aide verbale. Ces réceptionnistes entretiennent des contacts fréquents avec les visiteurs grâce à l'emplacement stratégique de leur poste de travail à l'entrée principale du centre en face de l'espace de l'atrium.
- Les agents de sécurité, avec leur présence permanente au niveau du centre, aident beaucoup les usagers à retrouver certaines destinations.



Fig. V. 18 : Vue sur la réception au niveau du centre.  
Source : Auteur, 2012.

### V.1.2.3 Synthèse :

Dans cette première partie du chapitre, nous avons présenté le premier centre commercial choisi pour notre étude « BAB EZZOUAR ».

La lecture de la forme du centre a été faite suivant les éléments théoriques discutés dans le troisième chapitre et qui ont une relation avec notre thématique de recherche.

Cette première partie nous a permis, donc, de relever les différentes caractéristiques architecturales et spatiales que présente le centre commercial « BAB EZZOUAR ». Ces caractéristiques sont les suivantes :

- Le bâti ne présente pas de réelles zones d'insécurité potentielles au niveau de sa conception (absence de recoins) ;
- Une configuration intérieure satisfaisante valorisant la fonction commerciale : clarté, propreté, allées rectilignes, bon état général, traitement qualitatif de l'entrée principale... ;
- Une allée centrale jouant un vrai rôle social, une fonction de couloir principal concentrant les flux des gens dans centre ;
- Une signalétique intérieure très valorisée, bien organisée et bien située dans les principales locomotives.



Fig. V. 19 : Les caractéristiques architecturales et spatiales du centre commercial « BAB EZZOUAR ». Source : Auteur.



## V.2 Présentation du centre commercial « EL-QODS»:

### V.2.1 Situation, délimitation et accessibilité au centre :

Le centre commercial « EL-Qods » se situe dans la partie Nord-Ouest d'Alger au cœur de Cheraga ; zone périphérique d'Alger. Le centre se trouve à 30 minutes de l'aéroport international et à 500 mètre de la rocade Sud. Il s'étend sur une surface de 16 500 m<sup>2</sup> et il occupe une parcelle de dimension relativement réduite. Le bâti suit la forme irrégulière du terrain en libérant un espace central ayant un accès sur la rue.

Le centre commercial et d'affaires « El-Qods » de Cheraga a été réalisé par la Société internationale Eddar (SIDAR) et réceptionné officiellement en 2006.

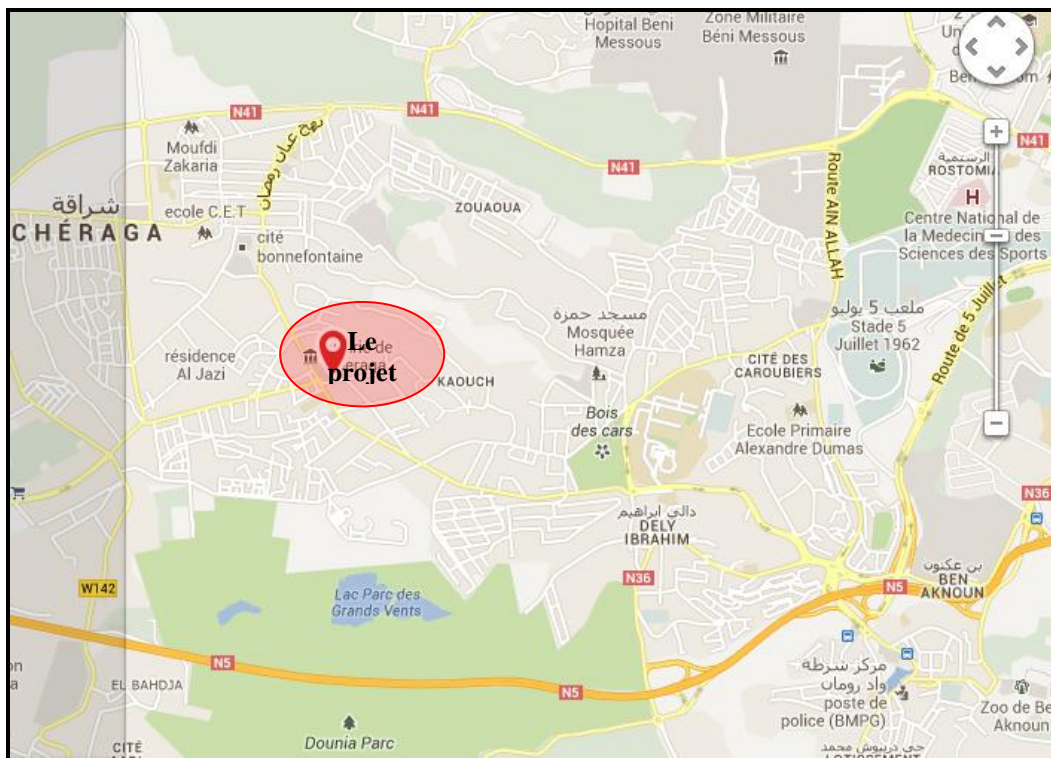


Fig. V. 20 : Situation du centre commercial « El-Qods ».  
Source : Google maps.

Le centre est délimité physiquement par : la mairie de Cheraga et un ensemble d'habitation au Nord-Ouest ; un ensemble d'équipements tels que la société générale, trust Bank Alegria, la banque nationale agricole et une maison de jeunes au Sud-Ouest ; des ensembles d'habitation au Nord-Est et au Sud-Est.



Fig. V. 21 : Les limites du projet.  
Source: Auteur.

Le centre est délimité par des voies mécaniques sur ses quatre côtés. Donc, sa situation est très encombrante vu l'importance du flux de la circulation mécanique, ceci nous pousse à penser qu'aucune étude d'impact n'a été faite.

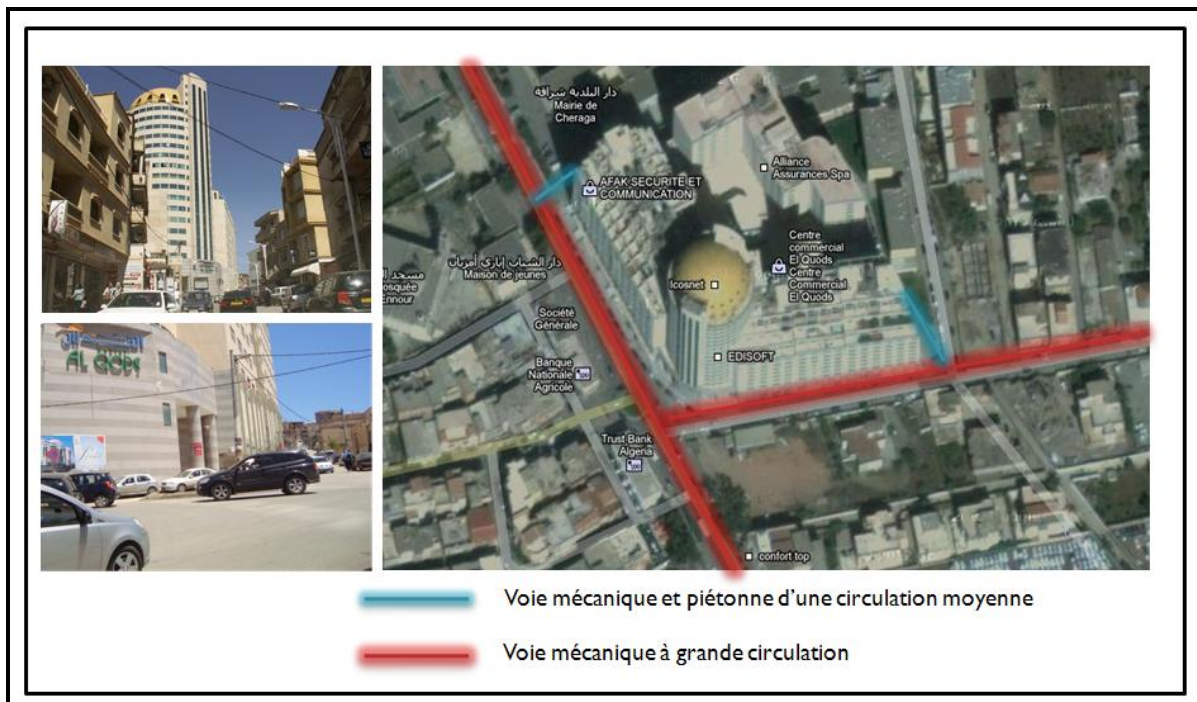


Fig. V. 22 : Les voies mécaniques délimitant le centre.  
Source : Auteur.



## V.2.2 Analyse spatiale du centre :

### V.2.2.1 L'information architecturale :

#### V.2.2.1.1 Forme et accessibilité :

Le centre d'affaire et de commerce « EL-QODS » est sis sur un terrain de forme irrégulière. Le projet occupe une parcelle de dimension relativement réduite épousant la forme irrégulière du terrain en libérant un espace central ayant un accès sur la rue. Il se présente en volume monobloc sous forme d'un angle obtus où les bras de l'angle s'élèvent en parallélépipède qui se dégrade dans les niveaux supérieurs. Ainsi, il est conçu comme un assemblage de deux ailes principales (A et B) articulées par une tour cylindrique plus haute couronnée d'une grande coupole. Cette composition est complétée par une troisième aile (C) en arrière.

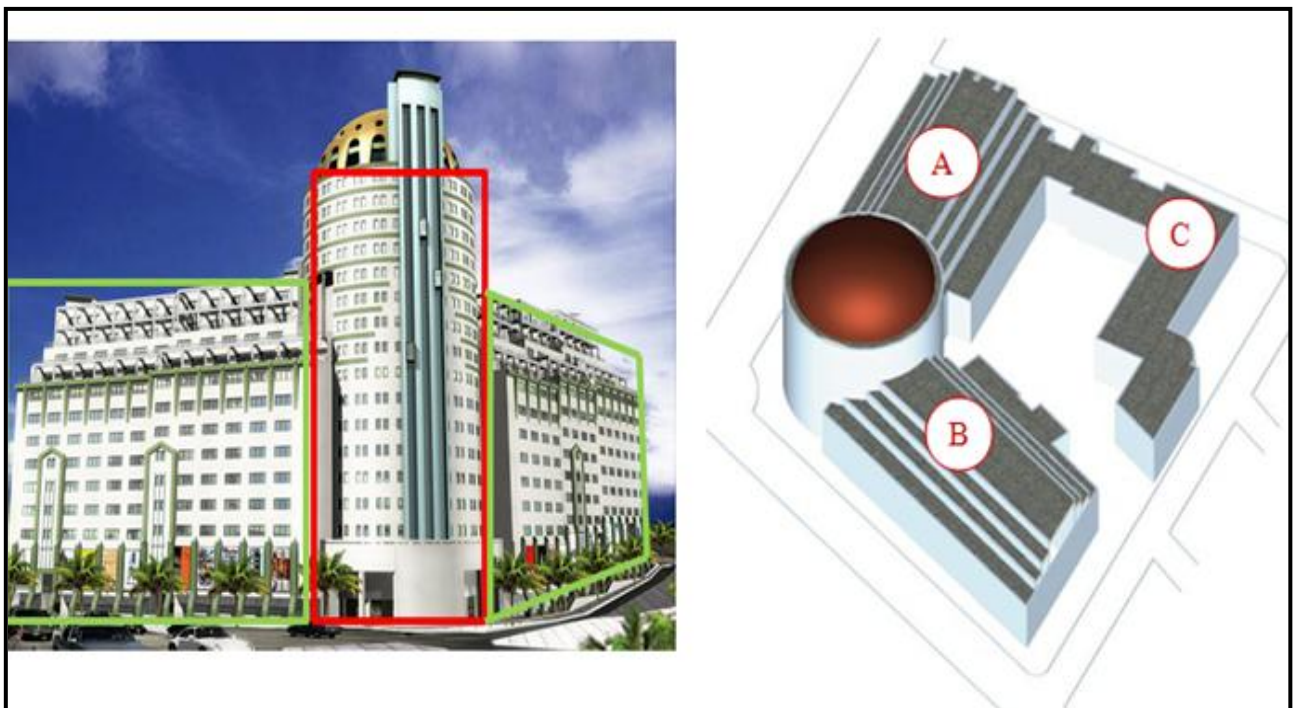


Fig. V. 23 : La forme générale du centre commercial et les différentes formes qui la composent.  
Source : Auteur.

L'accès à l'enceinte du centre est assuré par cinq entrées principales qui se situent sur la même façade principale donnant sur la voie principale de desserte. Ces entrées sont de la même importance vue leur position sur la même façade. Ainsi, elles se caractérisent par le même style et le même traitement. La seule différence se présente au niveau des deux entrées principales qui se positionnent au milieu de la façade sous le grand cylindre.



Fig. V. 24: Différentes vues sur les principales entrées du centre.  
Source : Auteur, 2012.

Les deux entrées principales donnent directement sur la réception et l'espace de l'atrium qui accueille deux escalateurs et un escalier. Quand aux autres entrées, elles donnent sur un long hall et l'espace des magasins ainsi qu'aux escaliers qui mènent vers deuxième étage. En plus des entrées citées ci-dessus, le centre dispose de trois autres entrées : deux réservées pour la livraison et la troisième pour le parking. Ces entrées se positionnent sur la façade postérieure vue leur utilisation privée.

Le plan ci-dessous, présente les différentes entrées du centre commercial « EL-QODS ».



Fig. V. 25: Schéma présentant les différentes entrées et sorties du centre commercial « EL-QODS ». Source : Auteur.

#### V.2.2.1.2 Organisation spatiale, accessibilité visuelle et circulation :

L'organisation spatiale du centre commercial « EL QODS » est la composition de deux ailes principales (A et B) articulées par une tour cylindrique. Cette composition est complétée par une troisième aile (C) en arrière. Le plan général du centre apparaît dans les figures suivantes.

Le projet est divisé en sept ailes (A, B, C, D, E, F). Chacune des ailes A-B-D-E-F est composée de quinze étages. La distribution des fonctions au niveau de ces étages est comme suit :

- Du premier au quatrième étage : des boutiques commerciales.
- Du cinquième au septième étage : des boutiques étrangères.
- Du huitième au dixième étage : des bureaux.
- Du onzième au douzième étage : des bureaux d'affaires.
- Du treizième au quinzième étage : des studios d'affaires.

L'aile C (le grand cylindre) est de vingt-deux étages. Les fonctions qui s'y déroulent sont distribuées comme suit :

- du huitième au dix-neuvième étage : des bureaux.
- Le vingtième étage : restaurant panoramique.
- Le vingtième et un étage : restaurant familiale.
- Les vingtième et deux étage : salle de conférence.

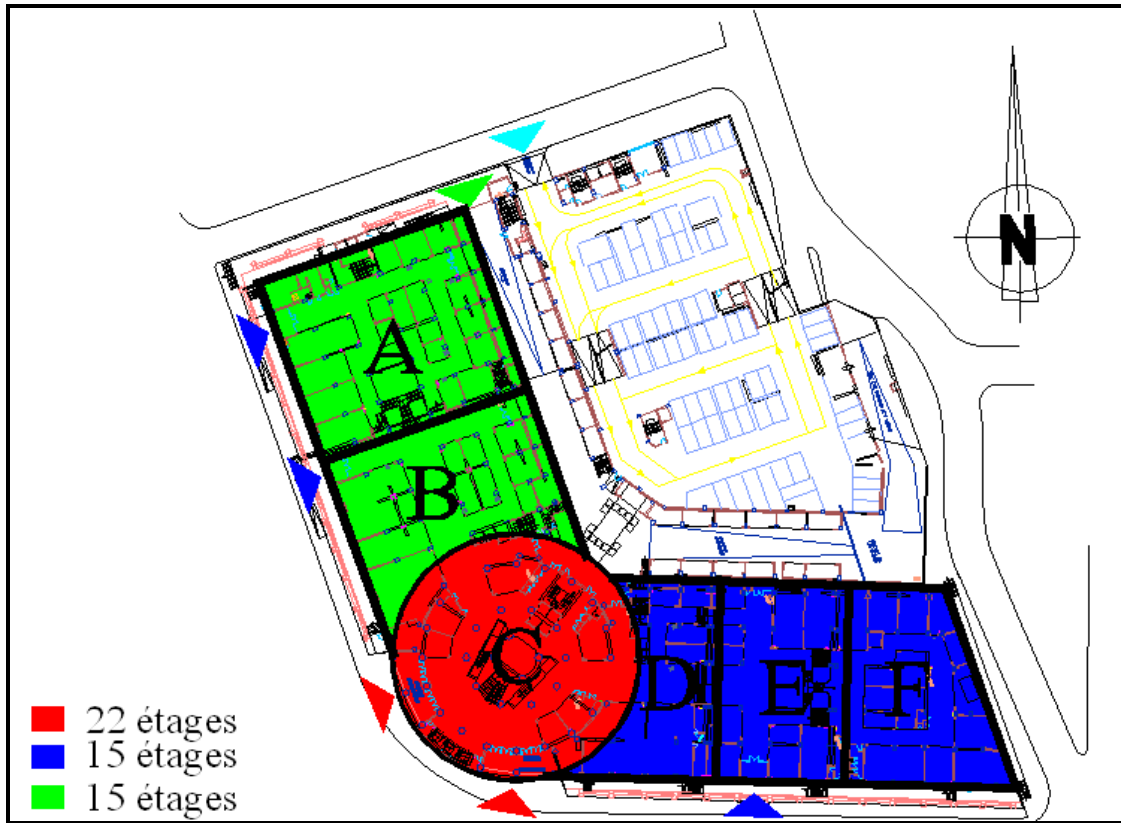


Fig. V. 26: Schéma présentant les différentes ailes du centre commercial.  
Source : Auteur.

Les espaces du centre sont organisés sous forme de L. Les deux ailes (A et B) composant le centre abritent les différentes boutiques et magasins du centre qui sont organisés sous forme de plusieurs composantes de part et d'autre d'un axe principal ponctué par certain nombre de halls secondaires. Ces deux ailes sont articulées par un grand cylindre abritant un petit atrium et les principaux escaliers et escalators du centre. La première aile Sud se divise en trois sous systèmes (D, E et F). Quant à l'aile Est, elle est divisée en deux sous système A et B. Ces sous systèmes sont séparés entre eux par des escaliers secondaires. Aux deux extrémités d'ailes Sud et Est, se dégagent d'autres escaliers secondaires qui mènent aux autres étages du centre. C'est une organisation peu ambiguë qui confond le développement des cartes cognitive ; un usager qui se trouve à l'entrée principale du centre risque de perdre sa destination une fois arrivé au niveau des deux ailes du centre. Cette discontinuité au niveau des deux ailes du centre limite l'accessibilité visuelle au niveau du

centre par la présence des escaliers qui constituent des éléments architecturaux bloquant le champ visuel.



Fig. V. 27: Des vues sur les escaliers situés au niveau des deux ailes composants le centre : ces escaliers constituent un obstacle bloquant le champ visuel des usagers du centre.

Source : Auteur, 2012.

Les deux ailes du centre sont reliées entre elles par un volume cylindrique abritant un petit atrium et les principaux escaliers et escalators de centre. L'atrium est d'une forme circulaire de dimensions réduites entourée par les escaliers. Il ne joue pas son rôle comme étant un dispositif architectural permettant d'augmenter l'accessibilité visuelle au niveau du centre ; la présence des escaliers et des poteaux ainsi que la structure apparente bloque la visibilité entre les deux ailes du centre.





Fig. V. 28 : Des vues sur l'atrium et les escaliers : les escaliers et les poteaux constituent un obstacle bloquant le champ visuel des usagers du centre. Source : Auteur, 2012.

La circulation horizontale au niveau du centre est organisée selon un système unidirectionnel ; un long couloir de circulation reliant les deux ailes du centre ponctué par un certain nombre de hall menant aux couloirs de circulation secondaires. Le système de circulation au niveau du centre commercial « EL-QODS » est, donc, en forme de couloirs longs avec une seule direction simple sans d'autres options. L'utilisateur au sein de ce centre se trouve obligé d'utiliser les mêmes couloirs lors de son déplacement dans l'allée et le retour. Le système de circulation au niveau du centre n'est pas vraiment lisible, il se caractérise par une certaine discontinuité, due à la présence des escaliers, qui favorise l'émergence de deux séquences commerciales différentes et affecte la synergie et la diffusion de la dynamique commerciale entre activités.

En outre, la présence de faux plafonds, qui permet de cacher les retombées de poutres visibles dans l'espace, réduit la hauteur des couloirs ce qui accentue l'impression d'étroitesse des couloirs de circulation. Cette situation est plus remarquable au niveau du parking où les personnes dont la taille dépasse les 185 centimètres doivent se pencher pour pouvoir marcher.

Les différents étages composant le centre (les étages réservés à l'activité commerciale) présente presque la même configuration, sauf qu'à partir du RDC où certains couloirs de circulation disparaissent. Pour cette raison, notre analyse va s'intéresser seulement des sous-sols et des deux premiers étages. Ainsi, notre analyse spatiale sera appliquée sur ces mêmes étages.

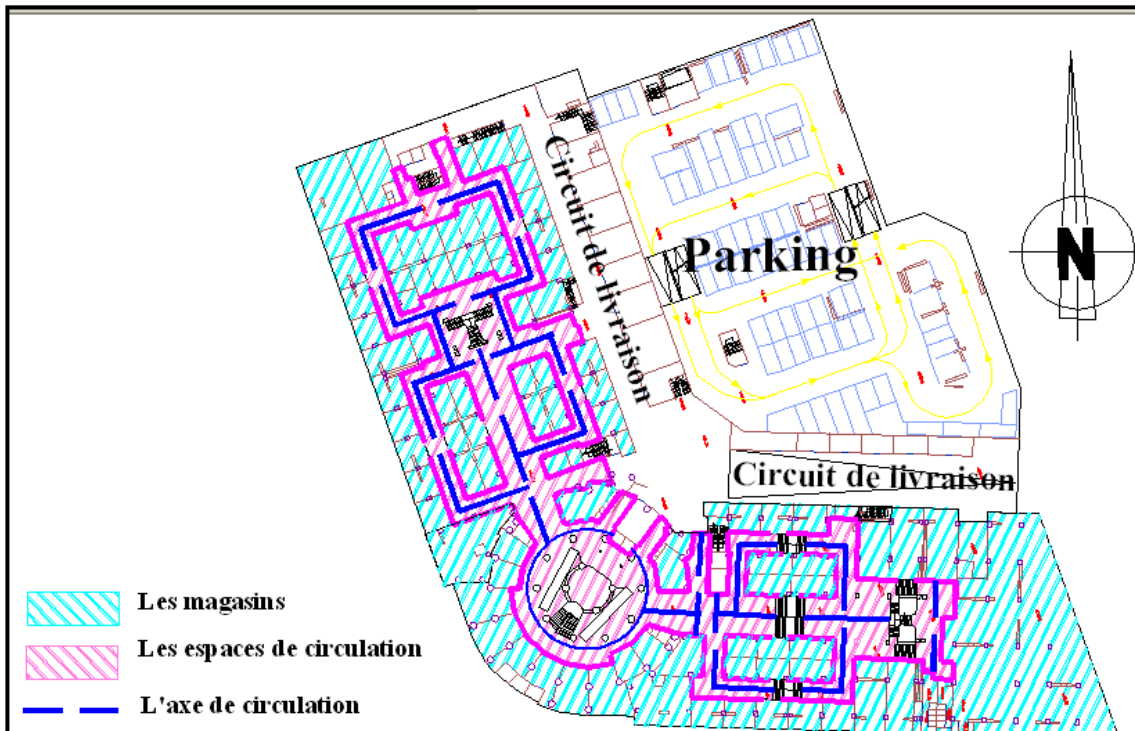


Fig. V. 29: L'organisation des couloirs de circulation au niveau du sous-sol.  
Source : Auteur.



Fig. V. 30: Des vues de différentes positions au niveau du sous-sol.  
Source : Auteur, 2012.

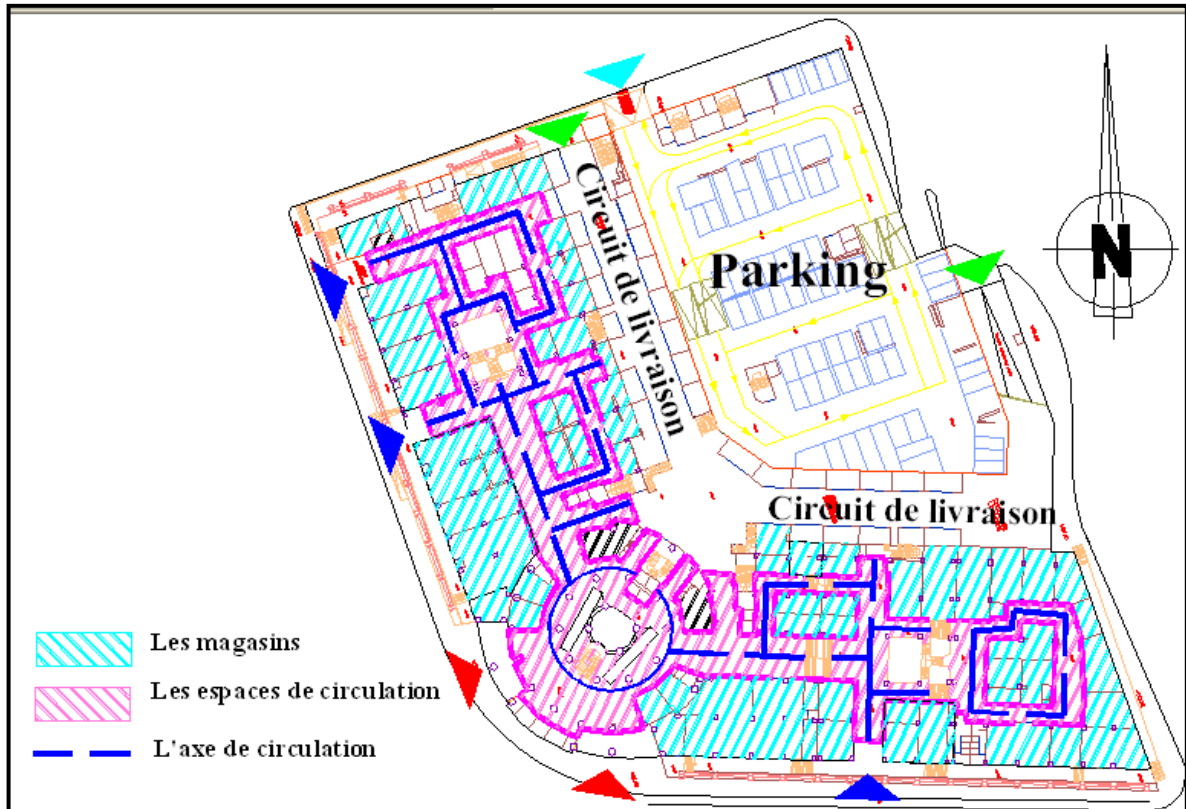


Fig. V. 31: L'organisation des couloirs de circulation au niveau RDC.  
Source : Auteur.

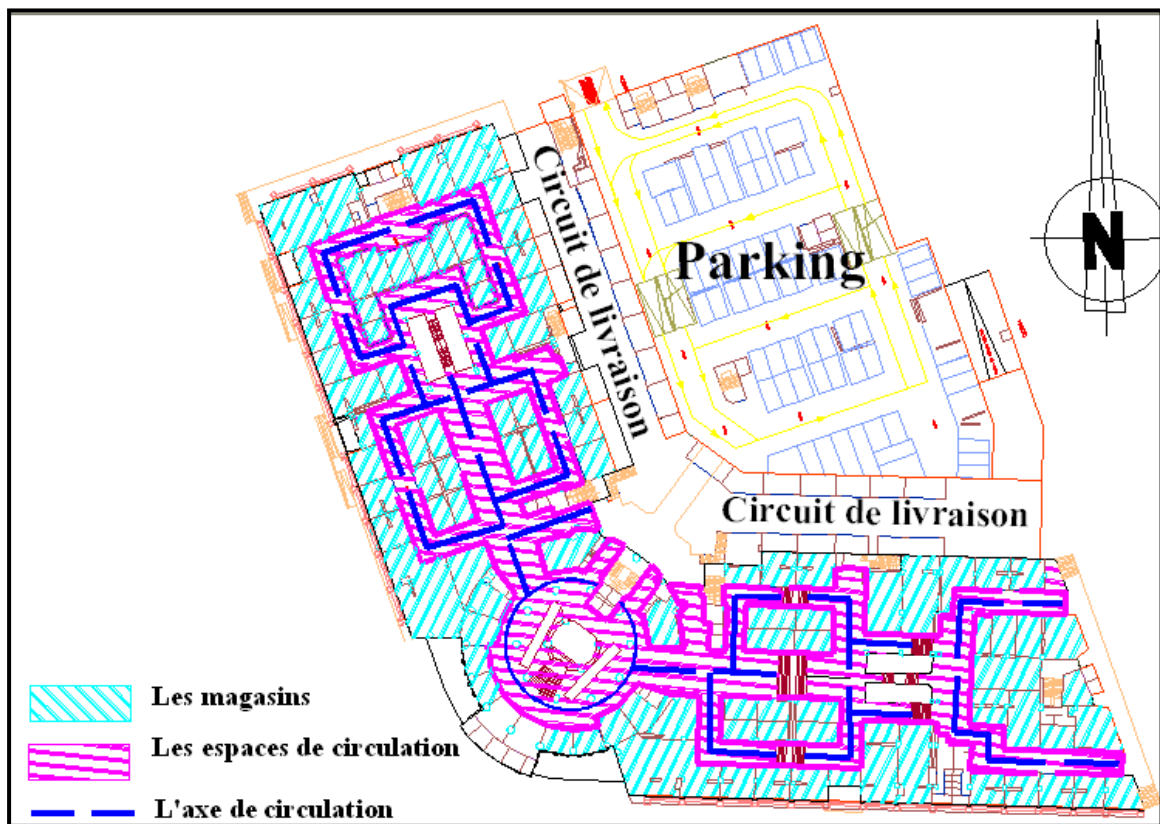


Fig. V.32 : l'organisation des couloirs de circulation au niveau du premier étage.  
Source : Auteur.



### V.2.2.2 L'information graphique :

En termes de signalisation, nous notons la présence des espaces non indiqués sur les panneaux de signalisation, une signalisation ambiguë, inadéquate et mal comprise (un système de signalisation complexe ou surabondante) pour certains espaces. En outre, les panneaux de signalisation sont mal placés ; ils se trouvent que les différents panneaux sont situés à une hauteur qui n'est pas à vue d'œil ce qui peut causer des difficultés aux usagers qui dépendent de la signalétique pour trouver leurs destinations. Notons, ici, que la grandeur des caractères requis dépend évidemment de l'acuité visuelle, mais aussi, du niveau d'accessibilité visuelle des lieux importants comme les carrefours et les emplacements clés (les principaux ascenseurs et escaliers). Cependant, au niveau du centre commercial « EL-QODS », les panneaux de signalisation ne sont pas visibles des emplacements clés du centre. La signalisation au niveau du centre souffre, donc, d'une surabondance de signes qui peut mener à une situation de surcharge d'information réduisant, ainsi, les capacités perceptives.

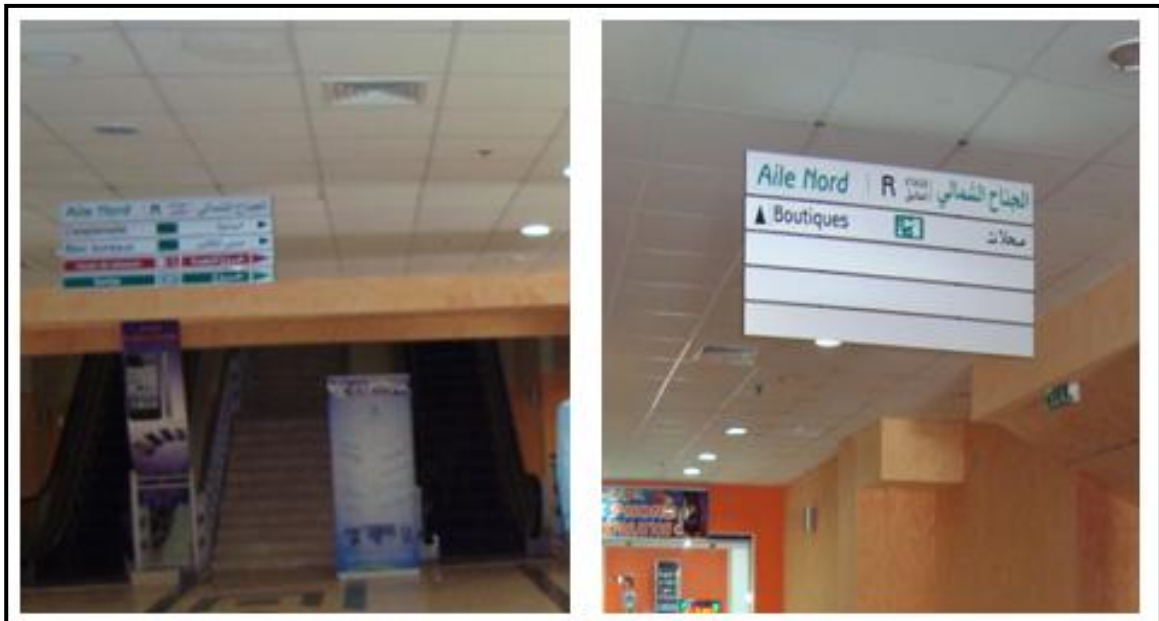


Fig. V. 33: Type d'information graphique fournie dans le centre commercial.  
Source : Auteur, 2012.

### V.2.2.3 L'information verbale :

Dans le centre commercial « EL-QODS », un seul genre de personnel est à la disposition des visiteurs pour fournir les informations sur l'environnement et l'orientation spatiale : les agents de sécurité, qui en leurs présences permanent au niveau du centre, aident beaucoup

les usagers à trouver certaines destinations une fois approchés. Nous notons l'absence d'un bureau de réception au niveau du ce centre commercial.

### V.2.3 Synthèse :

Dans cette deuxième partie du chapitre, nous avons présenté le deuxième centre commercial choisi pour notre étude « EL-QODS ».

Cette fois, aussi, la lecture de la forme du centre a été faite suivant les éléments théoriques discutés dans le troisième chapitre et qui sont en relation avec notre thématique de recherche.

Cette deuxième partie nous a permis de relever les différentes caractéristiques architecturales et spatiales que présente le centre commercial « BAB EZZOUAR ». Ces caractéristiques sont les suivantes :

- Des entrées peu valorisées (le centre possède cinq principales entrées qui donnent toutes sur la même façade et qui ne sont pas vraiment valorisées) ;
- La configuration des plans du centre est caractérisée par la présence de beaucoup de décrochements qui représentent de réelles zones d'insécurité potentielles au niveau de sa conception (présence de recoins) ;
- Un système de circulation unidirectionnel : le système de circulation au niveau du centre commercial « EL-QODS » est sous forme de couloirs longs avec une seule direction simple sans d'autres options. L'utilisateur au sein de ce centre se trouve obligé d'utiliser les mêmes couloirs lors de son déplacement dans l'allée et le retour ;
- Une discontinuité au sein de l'alignement commercial due à la présence de locaux sans vitrines et escaliers ce qui favorise l'émergence de deux séquences commerciales différentes et affecte la synergie et la diffusion de la dynamique commerciale entre activités ;
- Une signalétique interne insuffisante affectant la valorisation des activités situées à l'écart de l'entrée principale et des principales locomotives. Il est à signaler que pour les cinq entrées que dispose le centre, aucune entrée ne possède un panneau de signalétique comprenant les plans et les issues de secours. Pourtant au niveau de la réglementation, il est bien indiqué que «*Tout espace commercial doit disposer, à son entrée, d'un panneau à l'attention des usagers sur lequel sont indiqués le plan*

*détaillé des infrastructures et des équipements qui le composent ainsi que les voies réservées à la circulation. »<sup>2</sup>.*

## **Conclusion :**

Ce cinquième chapitre a été consacré à la présentation et description du corpus d'étude. L'objectif était de relever les différentes caractéristiques architecturales des deux cas d'études choisis. Deux centres commerciaux ont fait l'objet d'étude de ce chapitre ; le premier est celui de « BAB EZZOUAR » à Bab ezzouar - Alger et le deuxième et celui d'EL QODS à Cheraga - Alger. Notre choix de cas d'études nous a permis de travailler sur des configurations architecturales différentes ce qui va nous aider à obtenir des résultats riches sur l'impact de la conformation architecturale des centres commerciaux sur l'orientation spatiale.

Dans ce chapitre nous avons analysé les deux cas d'études suivant les éléments discutés lors de l'examen théorique de ce mémoire. Trois types d'information ont fait l'objet de cette analyse à savoir :

- L'information architecturale ;
- L'information graphique ;
- L'information verbale.

Ces trois informations constituent en réalité les éléments qui peuvent affecter l'orientation d'une personne dans un espace à grande échelle. L'information architecturale a constitué l'élément le plus important dans notre analyse (ceci ne nous a pas empêchés d'analyser les autres types d'informations).

Pour le centre commercial « BAB EZZOUAR », les différents étages qui le constituent feront l'objet de l'analyse spatiale. Quant au centre commercial « EL-QODS », seulement le sous-sol et les deux premiers étages seront analysés. En effet, Les différents étages de ce dernier centre composant le centre (les étages réservés à l'activité commerciale) ont presque la même configuration, sauf qu'à partir du RDC certains couloirs de circulation disparaissent et d'autres apparaissent. Pour cette raison, notre analyse spatiale sera appliquée seulement sur ces niveaux déjà indiqués.

---

<sup>2</sup> Décret exécutif n° 09-182 du 17 Joumada El Oula 1430 correspondant au 12 mai 2009 fixant les conditions et les modalités d'implantation et d'aménagement des espaces commerciaux et d'exercice de certaines activités commerciales. Ce décret a été publié sur le "Journal Officiel De La République Algérienne N° : 30 20 mai 2009".

L'analyse effectuée sur les deux cas d'étude nous pousse, donc, à poser des interrogations sur le rapport qui peut exister entre la conformation de chaque centre et l'orientation de leurs usagers. Elle nous pousse encore à rechercher, parmi les éléments cités dans cette analyse, ceux affectant l'orientation spatiale.

Les chapitres suivants visent, donc, d'analyser les deux cas d'études pour pouvoir ressortir des clarifications plus détaillées sur le poids de certaines caractéristiques architecturales, par rapport à d'autres, sur l'orientation spatiale des usagers.

# **C**<sub>HAPITRE</sub> **VI** :

---

**PROCESSUS MÉTHODOLOGIQUE ET  
MODÈLE D'ANALYSE**

## **Introduction :**

Ce chapitre vise à développer un modèle conceptuel propre pour notre recherche, il nous permettra de modéliser l'espace étudié afin de pouvoir recueillir les informations configurationnelles et celles relatives aux modèles de mouvements au sein de notre cas d'étude. Ces informations recueillies vont nous servir comme données, quantitatives et qualitatives, pour affirmer ou infirmer nos hypothèses tout en les confrontant l'une à l'autre. Le choix de la méthode à adopter et la représentation des variables physiques à simuler constituent la matière principale de ce chapitre.

Le chapitre est divisé en trois parties distinctes ; la première partie concerne l'analyse spatiale via la syntaxe spatiale, la deuxième est consacrée à l'enquête dans notre cas d'étude et la troisième concerne la confrontation des résultats obtenus par ces deux méthodes de recherche choisies. En ce qui concerne l'analyse spatiale, le chapitre vise à construire un modèle d'analyse basé sur les données spatiales réelles collectées sur site qui vont nous permettre de saisir toutes les informations nécessaires pour codifier les plans utilisés au cours de la simulation. Quant à l'enquête, la technique d'observation des itinéraires constitue l'outil utilisé pour collecter les différentes données relatives au mouvement et à l'orientation des usagers. La dernière partie relative à la confrontation des résultats, vise à confronter les résultats obtenus à travers la simulation avec ceux obtenus par voie d'observation. En effet, l'analyse spatiale est une méthode qui nous permet de d'extraire les différents éléments architecturaux influençant l'orientation spatiale. Donc, à travers l'observation, nous visons de vérifier la corrélation des résultats obtenus à travers la simulation avec la réalité.

Deux centres commerciaux sont à la base de cette recherche ; toutes les analyses seront effectuées en utilisant les différents plans des cas choisis<sup>1</sup>.

Pour la bonne maîtrise de notre recherche, nous allons présenter les méthodes, techniques et outils de recherche nécessaires pour aboutir nos objectifs tracés.

---

<sup>1</sup> Voir également chapitre V.

## **VI.1 Le choix de la méthode d'approche :**

Cette recherche s'ajoute aux recherches déjà entreprises sur l'orientation spatiale dans les environnements internes (les grands équipements) dont le but est de comprendre l'effet de la conformation architecturale sur le comportement d'orientation des utilisateurs des grands équipements. Plusieurs études dans le domaine de la navigation et l'orientation spatiale ont essayé de saisir l'influence de la conformation architecturale sur l'orientation des individus lorsqu'ils explorent un environnement, les résultats obtenus jusqu'ici tendent à affirmer cette hypothèse.

La conformation architecturale est définie comme le résultat obtenu de la conception d'un projet architectural, elle est également définie comme étant le projet dans son ensemble. Ces définitions signifient qu'une conformation architecturale n'est en réalité que l'organisation intérieure d'un projet, les contours extérieurs qu'il décrit et le principe d'unité de l'ensemble. Elle fait référence, donc, au principe d'organisation spatiale de l'espace, de son système de circulation et de sa complexité.

Sur la base de ces définitions, notre approche doit pourvoir ressortir les propriétés ou les caractéristiques spatiales qui peuvent affecter l'orientation spatiale des usagers dans les deux centres commerciaux choisis comme cas d'étude.

Ainsi, l'approche adoptée pour cette recherche n'est pas différente par rapport aux approches présentées dans le quatrième chapitre vu la ressemblance des objectifs et des buts à atteindre. D'autre part, et afin d'arriver à saisir l'impact de la conformation architecturale des centres commerciaux choisis, notre choix est opté pour une méthodologie d'approche qui se base sur la confrontation des résultats de deux méthodes ; l'une quantitative basant sur la technique de simulation et l'autre qualitative (méthode d'enquête) utilisant la technique d'observation.

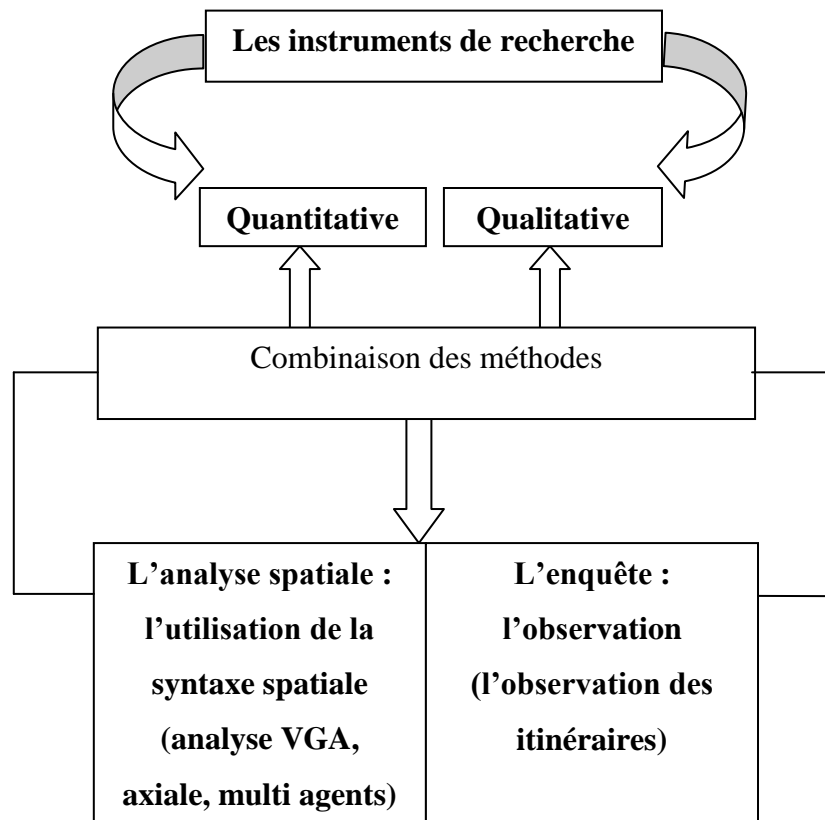


Fig. VI. 1. Schéma présentant les deux méthodes utilisées dans la recherche.

Source : auteur.

Comme représenté sur le schéma ci-dessus, deux méthodes de recherche font l'essence de notre travail :

- L'analyse spatiale via les méthodes et techniques de la syntaxe spatiale ;
- L'enquête via la technique de l'observation des itinéraires ;
- Et enfin, la confrontation des résultats des deux méthodes optées pour cette étude.

Dans la partie suivante, nous allons présenter les étapes de travail pour chaque méthode.

### VI.1.1 L'analyse spatiale :

Afin de comprendre les propriétés configurationnelles des deux centres commerciaux choisis pour notre étude, et pour obtenir une image claire de leurs configurations, le logiciel syntaxique « Depthmap » sera employé pour analyser les deux configurations. Ce logiciel est développé à partir des principes de la théorie de la syntaxe spatiale. Ainsi, la méthode de la syntaxe spatiale représente une méthode analytique assistée par ordinateur qui décrit et analyse les configurations spatiales des bâtiments (Hillier, 96), elle nous permet de représenter graphiquement le mouvement et l'accessibilité dans les bâtiments par rapport aux expériences des individus.



Pour arriver à exécuter des simulations via le logiciel « Depthmap », nous avons besoin de représenter les différents éléments de l'environnement sur des plans sous format DXF.

La modélisation des plans à introduire dans le logiciel se fait suivant les informations spatiales collectées sur terrain ainsi que suivant les buts et les objectifs de la recherche. Dans notre cas, cette modélisation se fait en se basant sur deux principes : l'accessibilité visuelle (la perméabilité visuelle) et l'accessibilité physique (la perméabilité physique réelle). Les espaces techniques ont été exclus de notre étude.

#### **VI.1.1.1 La représentation basée sur l'accessibilité visuelle :**

La représentation basée sur l'accessibilité visuelle signifie que tous les éléments présents dans l'environnement qui ne constituent pas un obstacle pour le champ visuel de l'individu ne seront pas pris en considération lors de la modélisation. Dans ce premier type de modélisation, on cherche, donc, à représenter l'espace en prenant en compte que les éléments bloquant le champ visuel humain. L'utilisation de ce modèle a pour objectif de savoir le degré d'influence de l'accessibilité visuelle sur le comportement des usagers et de quelle manière elle peut les aider à s'orienter et à trouver facilement une destination précise dans un espace à grande échelle. En effet, la syntaxe spatiale souligne l'association entre la visibilité et la perméabilité, cependant, en réalité, les relations visuelles entre les unités spatiales ne correspondent pas toujours aux relations de perméabilité réelle. Les éléments architecturaux tels que les vitrages, les vides et les atriums donnent plus de possibilités visuelles pour l'individu sans permettre l'accès physique direct. Pour cela, ce modèle vise à comprendre l'effet de ces éléments architecturaux sur l'intelligibilité de l'espace.

Le vitrage qui ne bloque pas le champ visuel humain sera, donc, considéré comme inexistant lors de la modélisation. De même, puisque les escaliers et les patios ne bloquent pas le champ visuel humain, ils seront, aussi, éliminés. Le schéma ci-dessus représente le modèle obtenu via la modélisation basée sur l'accessibilité visuelle.

Sur ce premier modèle une seule analyse configurationnelle sera effectuée :

- L'analyse VGA : elle est adéquate pour calculer et extraire les différentes propriétés configurationnelles de l'espace d'un point de vue visuel. Le but étant de comprendre l'impact de l'accessibilité visuelle sur les propriétés de l'espace. Plusieurs valeurs configurationnelles seront prises en compte à savoir l'intégration visuelle, le contrôle, visual clustering coefficient, et l'intelligibilité comme mesure de deuxième ordre.

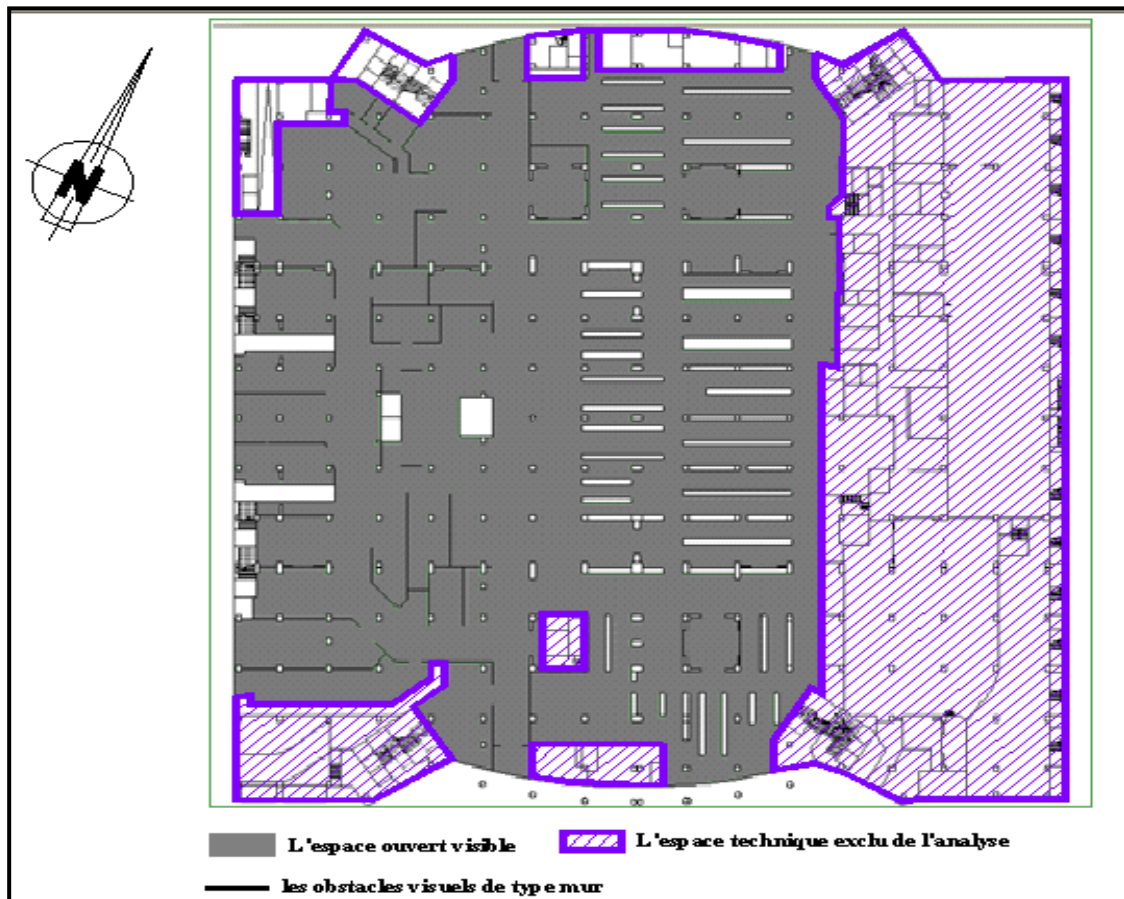


Fig. VI. 2. Modélisation du plan de RDC du centre commercial BAB EZZOUAR : Modélisation basée sur l'accessibilité visuelle. Source : Auteur.



Fig. VI. 3. Quelques vues sur différents espaces dans le centre commercial BAB EZZOUAR. Source : Auteur.

Il est à signaler que ce premier modèle sera appliqué seulement sur le centre commercial BAB EZZOUAR. En effet, les différentes enquêtes effectuées sur ce centre seront utiles pour extraire, précisément, les éléments qui bloquent visuellement le champ visuel humain. Chose qui n'a pas été permise au niveau du centre commercial EL-QODS vu le nombre important des locaux et boutiques fermés.

### VI.1.1.2 La représentation basée sur l'accessibilité physique:

La représentation basée sur l'accessibilité physique signifie que tous les éléments présents dans l'environnement qui constituent un obstacle physique ne permettant pas l'accessibilité physique des usagers seront représentés dans ce modèle. Seuls les espaces ouverts accessibles pour les usagers (le grand public) seront analysés.

Cette représentation permet de modéliser deux types de modèles : dans le premier, les portes seront considérées comme étant fermées ce qui signifie que seulement l'espace de circulation sera analysé. Quand au deuxième modèle, les portes seront considérées comme ouvertes ce qui signifie que l'analyse sera effectuée sur tous les espaces accessibles par les usagers.

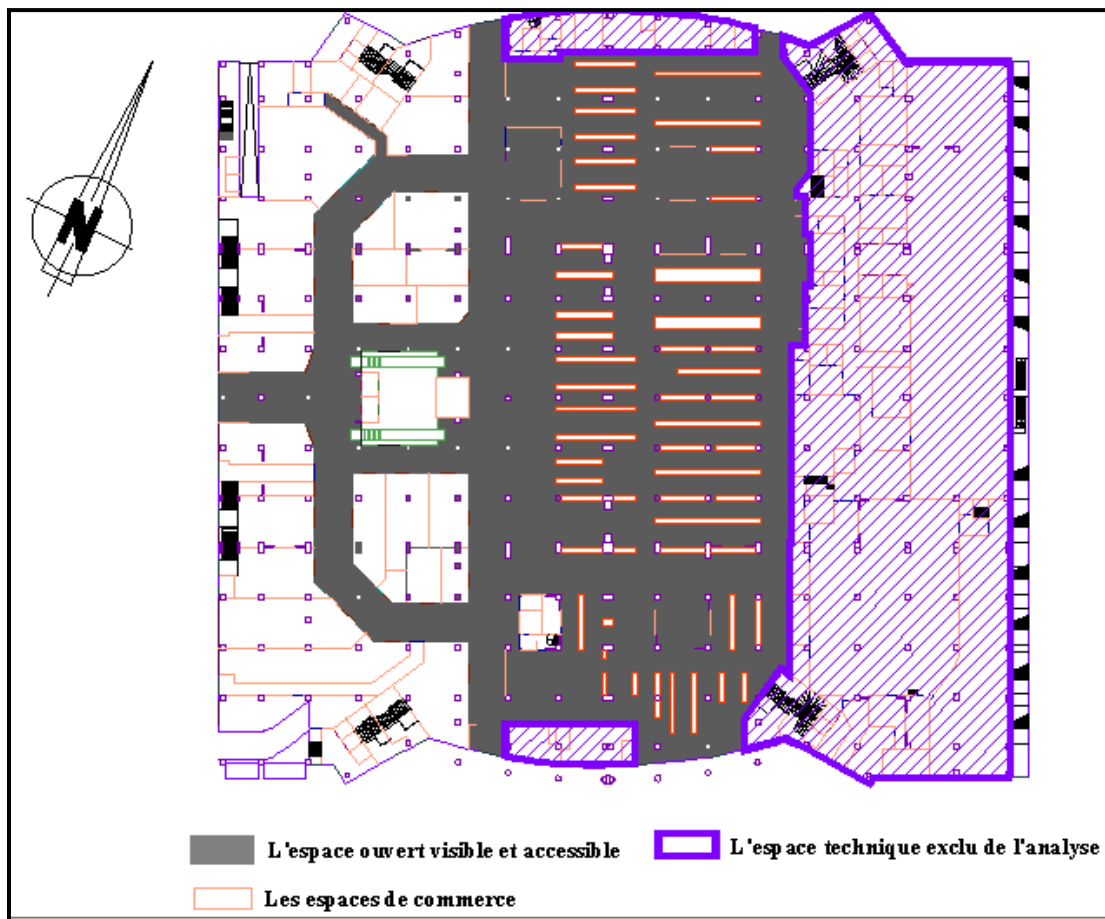


Fig. VI. 4. Modèle basé sur l'accessibilité physique qui prend en compte l'espace de circulation excluant ainsi les autres espaces, centre commercial BAB EZZOUAR, plan du RDC, cas des portes fermées. Source : Auteur.

Les deux conditions appliquées sur ce deuxième modèle servent à atteindre deux objectifs distincts :

- Pouvoir étudier les espaces de circulation séparément des espaces intérieurs afin de vérifier si ces espaces de circulation sont clairs et bien articulés ;
- Savoir à quel point l'accessibilité physique, offerte par l'ouverture des portes sur l'ensemble des espaces composant le centre, pourra aider ou entraver les individus à mieux s'orienter et à trouver le chemin dans l'espace.

Ce deuxième modèle, basé sur l'accessibilité visuelle, est utilisé pour effectuer les différents types d'analyses configurationnelles et constitue aussi le modèle sur lequel les résultats de l'enquête seront confrontés.

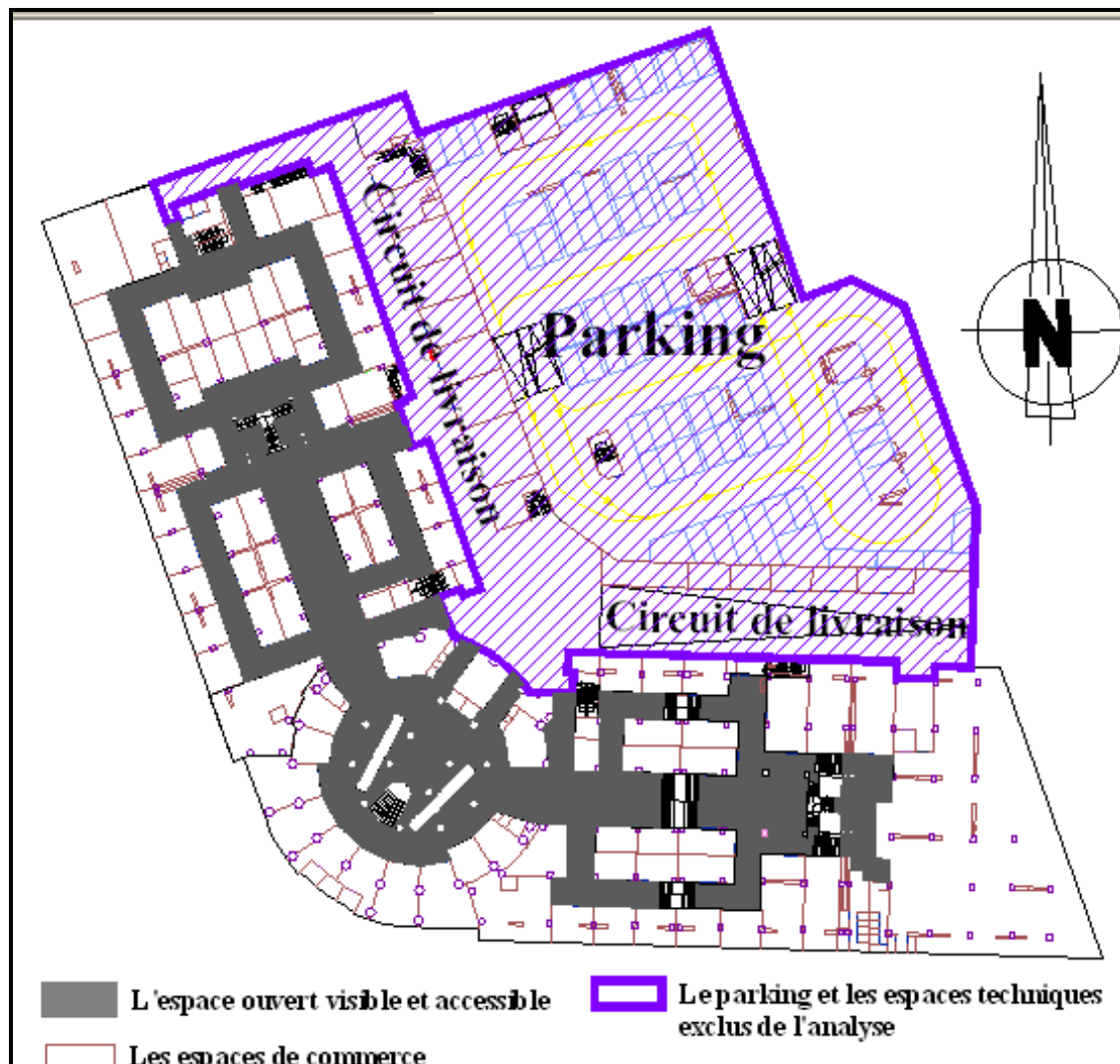


Fig. VI. 5. Modèle basé sur l'accessibilité physique qui prend en compte l'espace de circulation excluant ainsi les autres espaces, centre commercial EL-QODS, plan du sous-sol, cas des portes fermées.

Source : Auteur.

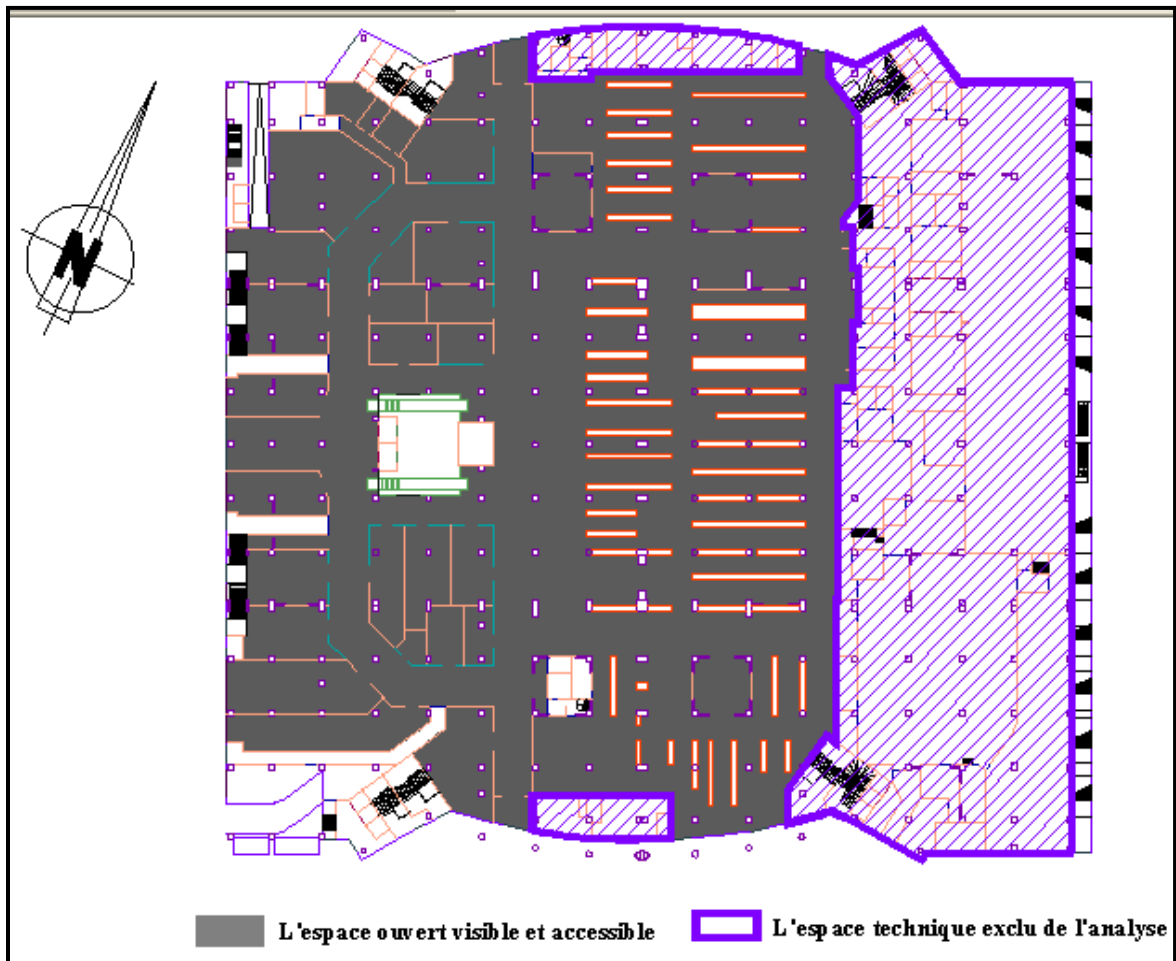


Fig. VI. 6. Modèle basé sur l'accessibilité physique qui prend en compte l'espace de circulation et les autres espaces composant le centre, centre commercial BAB EZZOUAR, plan du RDC, cas des portes ouvertes.

Source : Auteur.

Concernant le centre commercial EL-QODS, pour le cas des portes ouvertes, nous avons jugé intéressant de faire deux modèles de simulation ; le premier sera modélisé en ouvrant seulement les portes des espaces et le deuxième tout en éliminant les escaliers et les patios. Le but est de comprendre l'impact de ces éléments sur la distribution des valeurs configurationnelles sur la totalité de l'espace. En d'autres termes, ce modèle vise à extraire l'impact que peut porter ces éléments architecturaux sur l'orientation spatiale au niveau du centre.



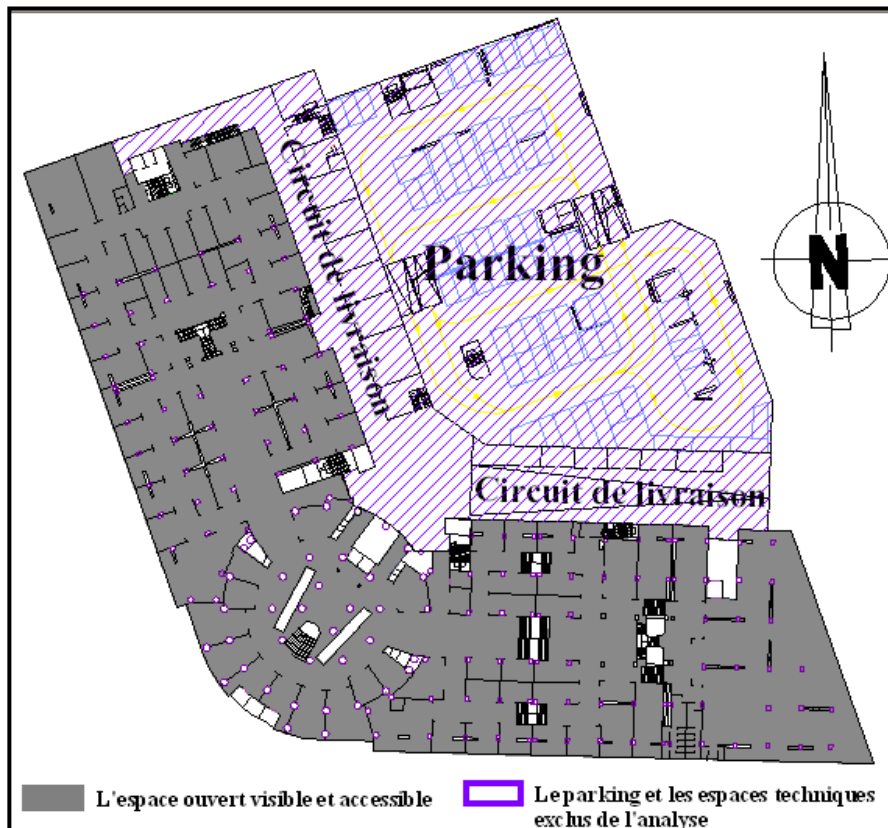


Fig. VI. 7. Modèle basé sur l'accessibilité physique qui prend en compte l'espace de circulation et les autres espaces composant le centre, centre commercial BAB EZZOUAR, plan du sous-sol, cas des portes ouvertes.  
Source : Auteur. .

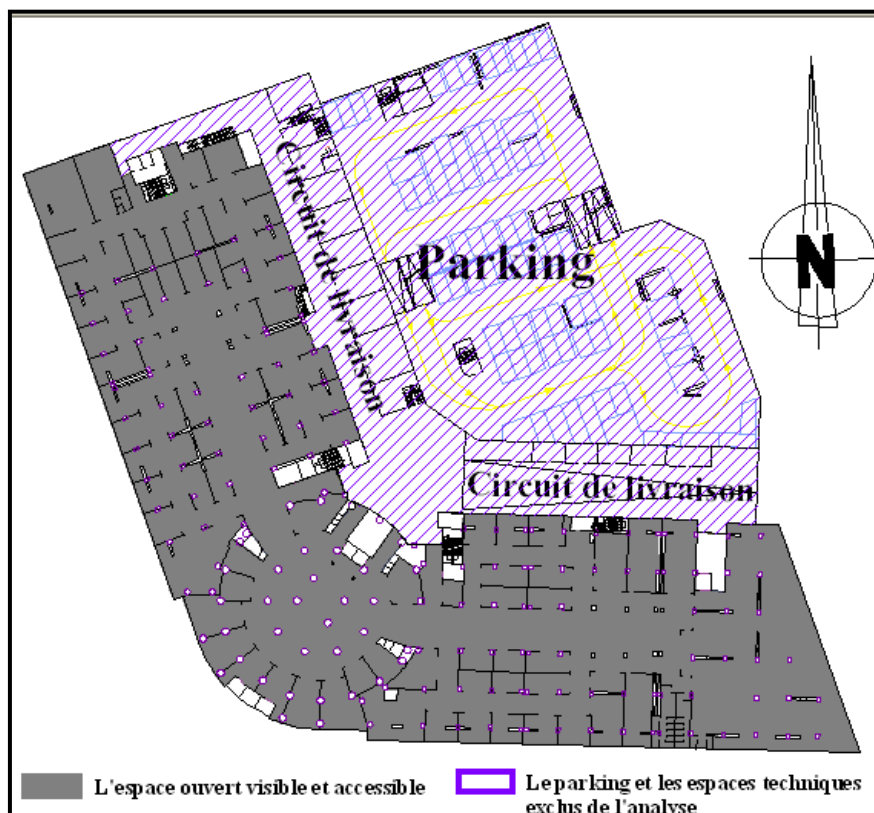


Fig. VI. 8. Modèle basé sur l'accessibilité physique qui prend en compte l'espace de circulation et les autres espaces composant le centre, centre commercial EL-QODS, plan du sous-sol, cas des portes ouvertes et escalier éliminé. Source : Auteur. .

Trois analyses configurationnelles seront appliquées sur ce modèle :

- L'analyse VGA ;
- L'analyse axiale ;
- L'analyse multi-agents.

#### **VI.1.1.2.1 L'analyse VGA :**

Cette analyse va être appliquée sur les deux modèles cités ci-dessus (le modèle basé sur l'accessibilité visuelle et celui sur l'accessibilité physique) afin d'obtenir une représentation détaillée et plus fine des possibilités visuelles dans le bâtiment commercial. Il est possible, ainsi, d'obtenir une représentation visuelle à l'échelle du corps humain dans une grille. L'analyse VGA nous permet, donc, de faire des lectures visuelles détaillées des espaces étudiés. Plusieurs mesures syntaxiques peuvent être calculées, parmi eux, nous avons choisi de calculer la connectivité, l'intégration, le contrôle, visual clustering coefficient, la step depth comme mesures de premier ordre et l'intelligibilité comme mesure de deuxième.

Dans notre travail, cette analyse a pour but de comprendre le rôle que joue l'accessibilité visuelle dans l'orientation spatiale. En effet, le point fort de cette analyse est la possibilité de corrélérer l'accès visuel d'un environnement avec les préférences humaines dans la réalité.

#### **VI.1.1.2.2 L'analyse axiale :**

L'analyse axiale va être appliquée uniquement sur le deuxième modèle pour nous permettre d'évaluer l'accessibilité, le contrôle de l'espace, le repérage et notamment le wayfinding. Ainsi, elle offre plusieurs techniques permettant de visualiser l'espace étudié, parmi lesquelles la « All Line Analysis » qui offre toutes les possibilités d'accessibilité fournies à l'utilisateur afin de choisir son chemin et sa destination. Cette technique va s'appliquer seulement sur le centre commercial BAB EZZOUAR, cas des portes fermées. Nous avons opté pour ce choix afin de comparer et confronter les résultats obtenus avec ceux de l'observation d'itinéraire à effectuer sur le même centre. Cette technique permet de relever toutes les possibilités d'accessibilité et les vérifier en réalité afin d'extraire les propriétés spatiales des itinéraires les plus choisis par les usagers sur terrain.

### **VI.1.1.2.3 L'analyse multi-agents :**

L'analyse multi-agents est l'un des outils les plus importants et le plus utilisé pour étudier et comprendre le mouvement des individus et leur orientation dans l'espace. Elle nous permet d'étudier le flux de déplacement des usagers dans les espaces à grande échelle dans des situations urbaines et architecturales, elle est générée par des logiciels informatisés tels que Depthmap. Cette analyse consiste, donc, à lancer des personnes virtuelles, appelées également les agents, dans l'espace à étudier. Ces personnes prennent des décisions, suivant les caractéristiques de l'espace, afin de s'y déplacer et s'y orienter.

Pour exécuter cette analyse, nous devons lancer, d'abord, le graphe de visibilité puisque les agents lancés ont besoin d'avoir une vision de l'espace pour qu'ils puissent s'orienter.

Plusieurs paramètres peuvent être contrôlés dans l'analyse multi-agents à savoir :

- Le nombre d'agents à décharger dans l'espace ;
- Le nombre de pas à franchir par ces derniers ;
- Le champ visuel.

Ainsi, dans l'intérêt de trouver la manière la plus appropriée pour analyser et simuler le mouvement humain, au sein des deux cas d'étude, en utilisant une analyse basée sur la théorie de la syntaxe spatiale ; l'analyse Multi-agents est employée. Elle peut nous donner la possibilité d'examiner une gamme complète de différentes mesures données par le logiciel Depthmap. La combinaison des paramètres offerts par ce logiciel pourra nous aider à obtenir un comportement d'agents semblable à la navigation humaine dans la réalité. Selon une étude antérieure faite par Turner et Pen en 2002, la meilleure combinaison des paramètres d'agents dans les bâtiments se compose d'un champ visuel égal à 170° et d'un nombre total de trois pas avant d'évaluer l'itinéraire choisi. Dans notre cas, Nous allons utiliser ces mêmes paramètres pour obtenir une image semblable à la réalité.

### **VI.1.2 L'enquête :**

Afin de pouvoir affirmer ou infirmer les résultats obtenus dans l'analyse spatiale faite à l'aide du logiciel de simulation Depthmap, nous avons jugé important de procéder une enquête sur terrain, cela est obtenu, donc, par la confrontation des résultats de la simulation avec les données de la réalité. L'élément le plus important à extraire à travers cette méthode est d'extraire les itinéraires les plus choisis par les visiteurs du centre commercial Bab Ezzouar.



Notre enquête a, donc, pour objectif de relever les différents itinéraires choisis par les individus dans le centre. Plutôt que questionner directement les individus sur leur choix d'itinéraires et des éléments spatiaux qui affectent leur choix, nous avons choisi de les observer en traçant les différents itinéraires choisis. Pour ce faire, le choix s'est porté sur la technique de l'observation, plus précisément celle de «people following » qui nous permet de se pencher directement sur les préférences des individus en matière d'itinéraires.

Le choix de cette technique nous a paru le plus adapté à notre recherche et à notre problématique. Il a été fixé en partant de l'hypothèse qui postule que les caractéristiques de l'espace architectural, plus précisément son conformation, influencent le choix des itinéraires et des espaces lors de déplacement et d'orientation dans les espaces à grande échelle. Ainsi, le but est de comprendre le modèle réel du mouvement et d'obtenir une image détaillée des itinéraires choisis par les individus pour pouvoir les confronter avec ceux obtenus à partir de l'analyse configurationnelle.

### **VI.1.2.1 L'observation par la technique «people following » :**

Le type d'observation adopté pour cette recherche consiste à tracer les itinéraires choisis par les visiteurs du centre commercial « Bab Ezzouar ». Il faut signaler que le centre commercial « EL-QODS » n'est pas encore exploité ; ses innombrables locaux, salles et bureaux restent inoccupés et demeurent fermés. Pour cette raison, il est exclu de l'enquête (le non fonctionnalité des majorités des espaces peut fausser les résultats de l'enquête).

Nous avons, donc, opté pour l'observation à travers la technique « people following <sup>2</sup> » qui consiste à observer les chemins choisis par les individus qui entrent dans le centre et les enregistrer sur un plan de l'espace à la disposition de l'observateur. Les objectifs sont, en effet, de vérifier quels sont les itinéraires choisis par les individus et les analyser par rapport à l'environnement et à l'analyse configurationnelle<sup>3</sup>.

Notre observation a été menée en mois de mai 2013 dans le centre commercial Bab Ezzouar à Alger. Les observations se sont déroulées sur deux jours de la semaine ; l'un ouvrable et l'autre normal : le samedi 25 mai et le mardi 28 mai 2013.

Deux observateurs ont été engagés pour effectuer notre enquête ; le premier a été placé au niveau du rez de chaussée et le deuxième au niveau du premier étage. Le choix des positions d'observation a été fixé selon les points qui représentent le flux le plus important de circulation. Ces points sont successivement : l'entrée nord-ouest au niveau du rez de

<sup>2</sup> Cette technique est expliquée davantage dans le chapitre IV.

<sup>3</sup> L'analyse configurationnelle a été faite pour analyser les espaces de notre cas d'étude.

chaussée, jugée comme étant la plus utilisée par rapport aux autres entrées, que dispose le centre<sup>4</sup>, et le point d'arrivée de l'escalator au niveau du premier étage.

Notre observation n'a pas été effectuée au niveau du deuxième étage, car, d'une part le type d'activité qui s'y déroule ne nécessite pas beaucoup de déplacement et d'autre part, plusieurs locaux ne sont pas exploités par les visiteurs tels que l'administration et le cinéma.

L'observateur situé à chaque position choisie, était muni d'un plan du centre commercial simplifié auquel était jointe une grille d'observation. Les mouvements ont été enregistrés depuis les points choisis sur ces plans simplifiés et chaque individu/groupe a été observé pendant les dix premières minutes après son entrée en séparant les catégories suivantes : hommes, femmes, groupes. Les dix premières minutes correspondent au temps nécessaire pour que l'observateur arrive à déterminer la tendance de choix d'itinéraire du sujet observé.

Sur ces plans et fiches plusieurs informations ont été reportées :

- La direction prise dans un nœud de circulation ;
- Les boutiques choisies ;
- Les caractéristiques personnelles telles que le sexe.

Le schéma suivant résume les étapes de déroulement de l'observation :

---

<sup>4</sup> Ce jugement s'est fait en se basant sur l'analyse de notre cas d'étude.

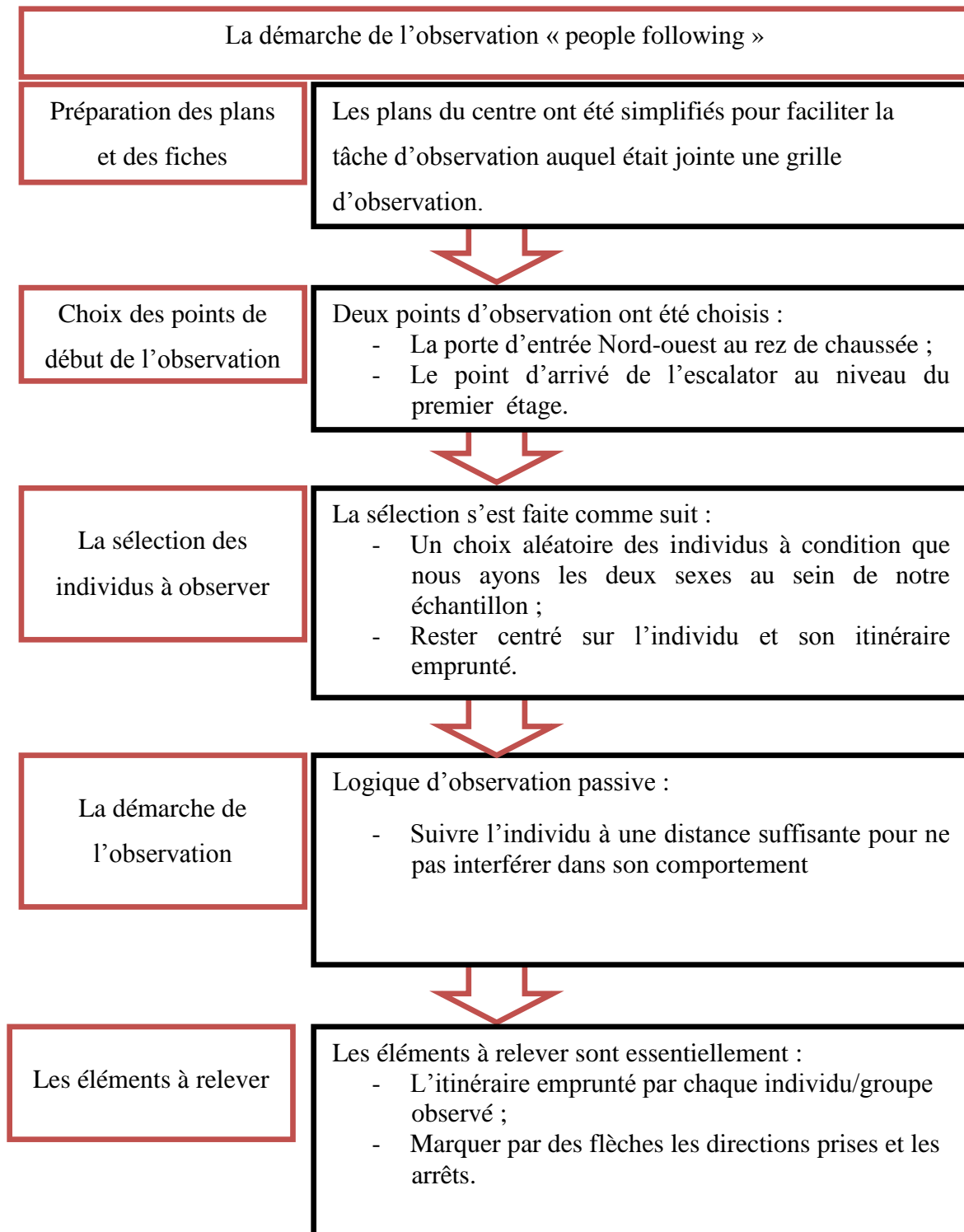


Figure. VI. 9 : Schéma expliquant la démarche suivie pour observer les itinéraires des individus dans le centre commercial Bab Ezzouar. Source : Auteur.

### **Préparation des plans et des fiches d'observation:**

Les plans du centre ont été simplifiés ; les espaces de circulation ont été séparés de ceux du commerce, les points d'observation ont été marqués par un cerle indiquant la position de l'observateur. Sur chaque plan, il était demandé à l'observateur de tracer les itinéraires

choisis par trois personnes observées. Ainsi, d'autres informations nécessaires sont à mentionner pour bien mener notre enquête. Les schémas suivants présentent un exemple d'un plan d'observation ainsi que des informations à reporter.

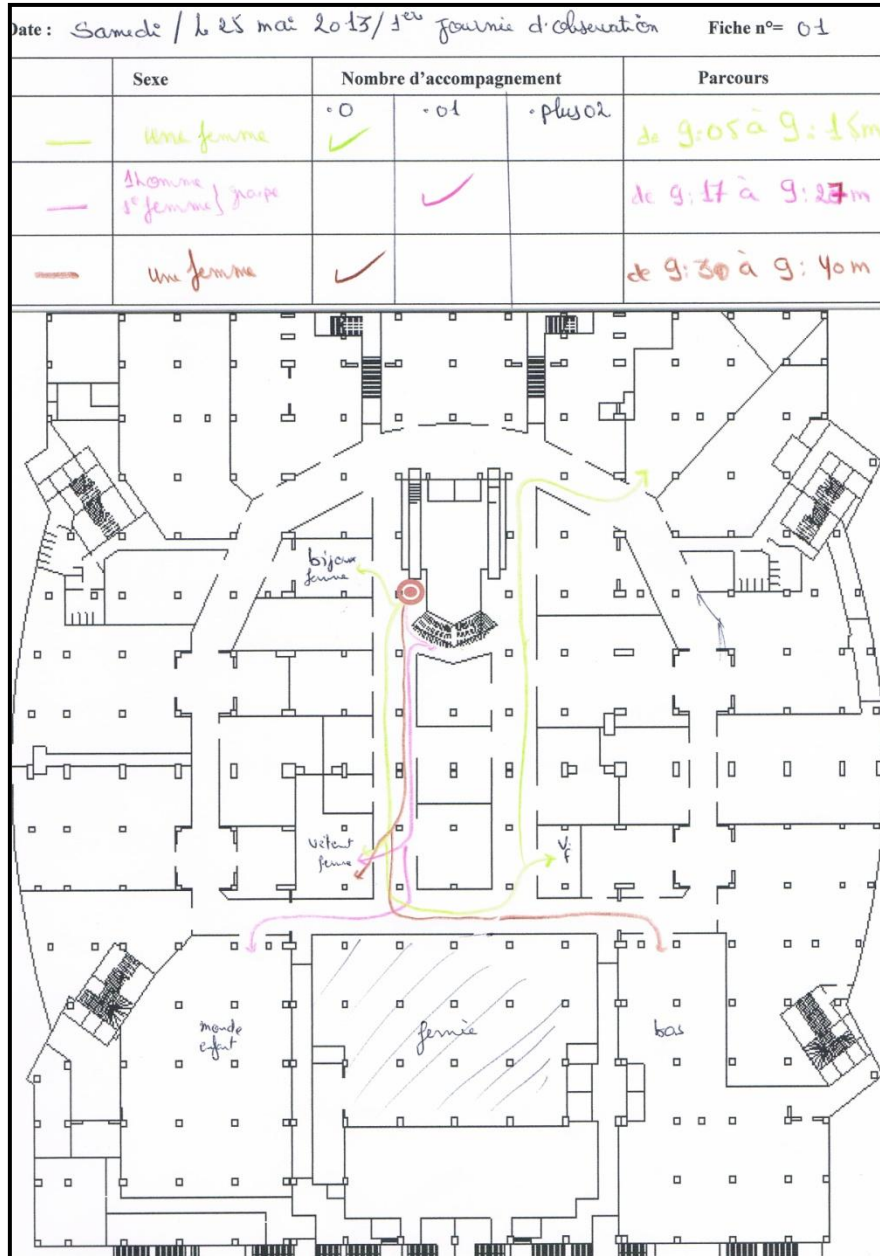


Figure. VI. 10 : Exemple d'un plan d'observation ainsi que des informations à reporter.  
Source : Auteur.

Sur les deux schémas suivants, la simplification des plans et la codification des zones concernées par l'observation sont expliquées.

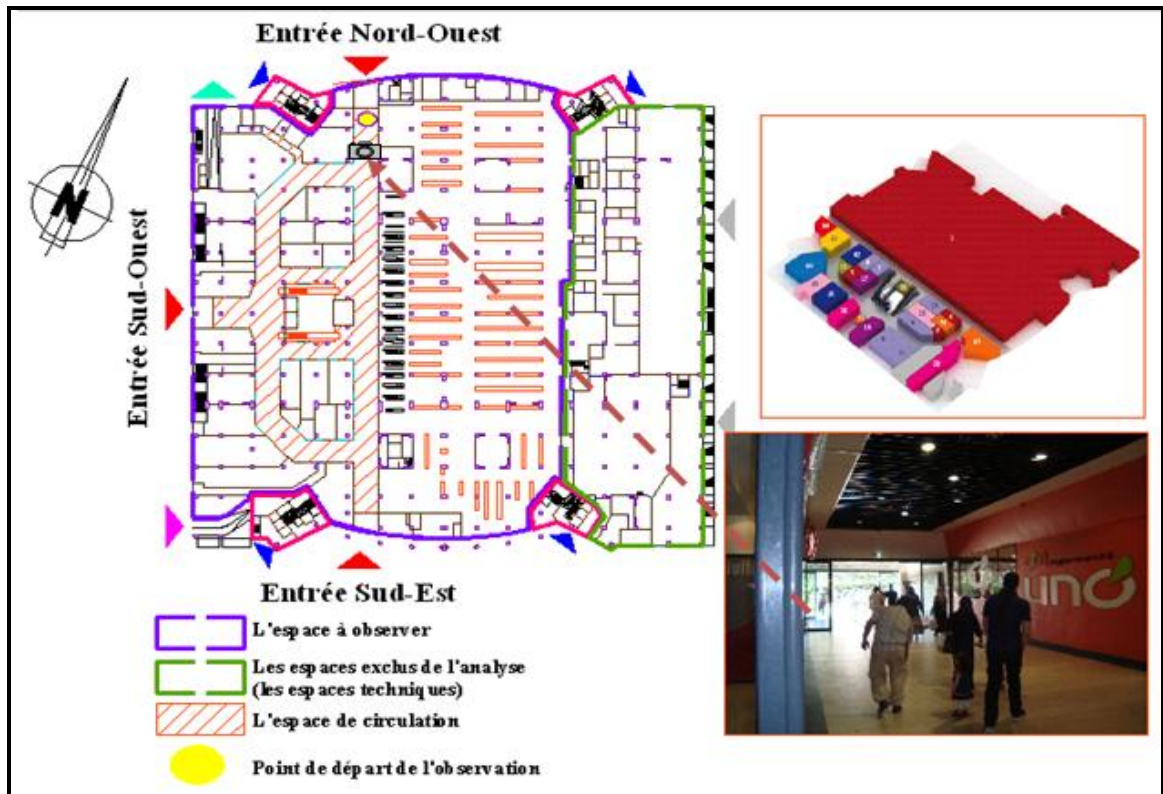


Figure. VI. 11 : Schéma mentionnant la zone à observer et le point de départ au niveau du rez de chaussée.  
Source : Auteur.

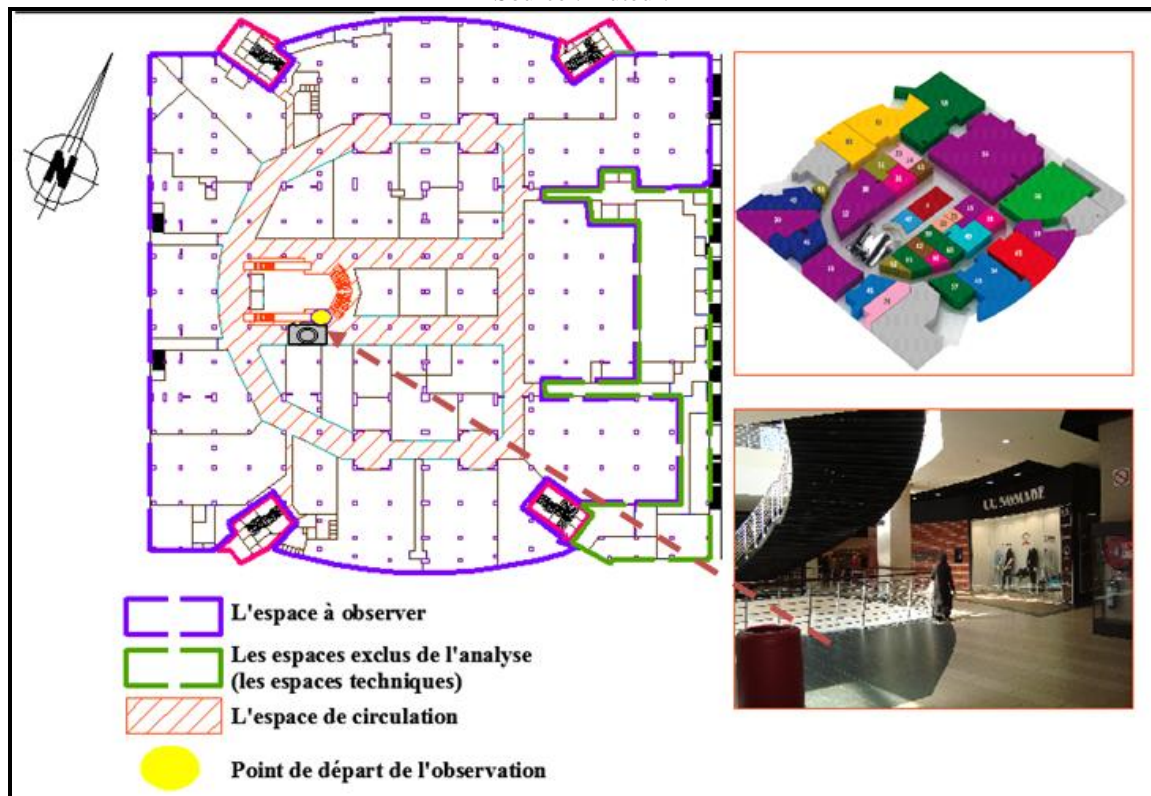


Figure. VI. 12 : Schéma mentionnant la zone à observer et le point de départ au niveau du premier étage.  
Source : Auteur.

### **VI.1.3 La confrontation des résultats :**

Dans cette partie on vise à confronter les résultats obtenus à travers les différentes simulations effectuées dans la partie de l'analyse spatiale avec ceux obtenus par voie d'observation. Le but est d'extraire les rapports et les correspondances entre les différents éléments étudiés. La confrontation vise, donc, à vérifier si les espaces ayant les valeurs configurationnelles les plus importantes sont les mêmes les plus choisis et utilisés par les usagers du centre commercial BAB EZZOUAR. Cette confrontation pourra nous aider à faire ressortir certains points et clarifications sur le poids de certaines caractéristiques de l'espace concernant l'utilisation et l'orientation. Ces points constituent également les résultats de notre étude. Les résultats de cette confrontation vont nous permettre de répondre à certaines questions :

- Y a-t-il un conflit entre les résultats obtenus par les techniques de la syntaxe spatiale et ceux obtenus par l'enquête ou ils sont intimement reliés ?
- Quelles sont les caractéristiques architecturales des espaces qui possèdent les valeurs configurationnelles les plus importantes ?
- Quelles sont les caractéristiques des espaces ayant les valeurs configurationnelles les plus basses ?
- Quelles sont les mesures syntaxiques les plus pertinentes parmi les mesures offertes par les techniques de l'analyse spatiale ?

### **Conclusion :**

Ce chapitre nous a permis de construire un modèle d'analyse qui nous conduit à répondre au mieux à nos questions posées.

La démarche méthodologique d'approche choisie pour ce présent travail se base sur la confrontation de deux outils méthodologique à savoir la méthode d'expérimentation simulée et celle de l'enquête.

La simulation qui sera effectuée sur notre cas d'étude se base sur l'analyse configurationnelles ; un concept dérivé des principes de la théorie de la syntaxe spatiale. Ces simulations pourront nous aider à quantifier les données de la réalité en essayant de mesurer les différentes propriétés syntaxique de l'espace étudié. Quand à l'enquête, la technique d'observation des itinéraires constituera l'outil principal utilisé dans la recherche pour collecter les données sur terrain.

Les deux méthodes seront par la suite confrontées l'une à l'autre dans le but est de pouvoir relier les différentes propriétés configurationnelles aux différentes réponses comportementales des utilisateurs.

# **C**<sub>HAPITRE</sub> **VII:**

---

**INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DE  
L'ANALYSE SPATIALE (LA SIMULATION)**



## **Introduction :**

Le présent chapitre vise à présenter et analyser les différentes cartes syntaxiques obtenues via l'analyse spatiale des deux centres commerciaux choisis. A travers ce chapitre, nous essayons, donc, de faire ressortir le rapport existant entre la distribution spatiale des valeurs configurationnelles dans l'espace et les caractéristiques spatiales de ce même espace. Les études antérieures ont révélé que la configuration spatiale des bâtiments intègre ou isole différents espaces, influençant ainsi le niveau de mobilité, d'orientation et d'accessibilité d'une personne d'un endroit à un autre (Hillier et Hanson, 1984). L'organisation spatiale des bâtiments est fortement corrélée avec le modèle d'utilisation et d'occupation des différents espaces. Elle dirige le flux du mouvement et d'orientation des individus au sein d'un environnement physique (Hillier et al, 1987 ; Hillier et al, 1993 ; Penn et al, 1999 ; Haq et Zimring, 2001).

Ce chapitre présente, donc, les résultats des simulations de l'analyse spatiale faites à la base des plans modélisés<sup>1</sup> des deux centres commerciaux en utilisant le logiciel « DEPTHMAP » suivant trois types d'analyses syntaxiques ; l'analyse graphique de visibilité VGA, l'analyse axiale et l'analyse multi-agents. Les trois types d'analyses syntaxiques citées ci-dessus vont nous aider à calculer différentes valeurs configurationnelles globales et locales, de premier et de deuxième ordre.

L'analyse syntaxique a, donc, pour but de comprendre la structure spatiale des deux centres commerciaux d'une manière analytique. Toutes les mesures syntaxiques seront, alors, expliquées, interprétées et confrontées aux données de la réalité.

Toutes les cartes et graphiques seront présentés en utilisant le nuancier de couleur de logiciel « DEPTHMAP ». Ce dernier permet de fournir la représentation graphique du système spatial de chaque plan en assignant une gamme de couleurs basées sur le degré d'intégration des espaces relativement à la totalité de la configuration spatiale de l'espace analysé.

Dans une carte syntaxique, les couleurs, s'étendant du bleu au rouge, représentent :

- Rouge et jaune: représentent les valeurs les plus élevées dans un système spatial, ce sont les espaces ou les chemins les plus intégrés ;
- Vert et bleu-vert : représentent les valeurs moyennement élevées dans un système spatial, ce sont les espaces ou les chemins les moins intégrés ;

---

<sup>1</sup> Voir également chapitre VI

- Bleu : représente les valeurs les plus basses dans un système spatial, ce sont les espaces ou les chemins les plus ségrégués.

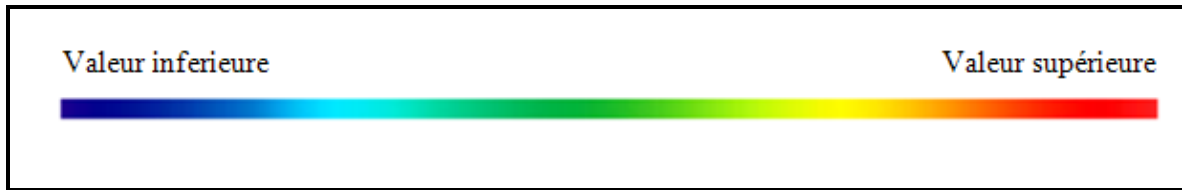


Fig. VII. 1: Nuancier de couleur du logiciel Depthmap.  
Source : Auteur.

## **VII.1 Interprétation des résultats de l'analyse spatiale :**

### **VII.1.1 La représentation basée sur l'accessibilité visuelle :**

Dans cette première partie, nous allons commencer par l'interprétation des résultats de la simulation effectuée sur le premier modèle basé sur l'accessibilité visuelle (voir chapitre VI). Ce modèle sera appliqué seulement sur le centre commercial BAB EZZOUAR. En effet, les différentes enquêtes effectuées au niveau de ce centre commercial nous ont permis de ressortir les éléments qui bloquent vraiment le champ visuel des usagers du centre. Pour le centre commercial EL-QODS, nous n'avons pas l'opportunité de déterminer quels sont vraiment les éléments bloquant le champ visuel humain du fait que ses nombreux locaux et boutiques restent inoccupés et demeurent fermés. Seule l'analyse graphique de visibilité VGA a été effectuée sur ce modèle.

#### **VII.1.1.1 L'analyse VGA :**

##### **VII.1.1.1.1 Mesures de premier degré :**

###### **VII.1.1.1.1.1 L'intégration :**

La carte syntaxique d'intégration du rez-de-chaussée, au niveau du centre commercial BABA EZZOUAR (Fig. VII. 2a), montre des valeurs d'intégrations maximales tout au long de l'allée principale reliant l'entrée sud-est avec celle nord-ouest avec des valeurs qui varient entre 12.78 et 11.74. Cette allée semble être stratégique du fait qu'elle permet d'avoir une vue lointaine à partir de l'entrée sud-est et elle est ouverte sur de nombreux espaces importants ainsi que sur les principaux couloirs de circulations. Elle permet, aussi, d'avoir une vue importante sur le plus grand espace au niveau du centre, celui de l'hyper marché.

D'autres valeurs importantes sont enregistrées dans les principaux couloirs de circulation au niveau de l'hyper marché avec des valeurs qui varient entre 10.4, 10.80 et 9.80. On trouve également d'autres valeurs importantes au niveau de l'espace central du centre qui correspond à l'espace de l'atrium avec des valeurs qui varient entre 10.83 et 11.07. Cet espace offre une accessibilité visuelle importante.

Les espaces qui présentent les valeurs d'intégration les plus ségréguées sont situés au niveau de toutes les extrémités du centre et qui correspondent à l'intérieur des boutiques ainsi que les cotés latéraux de l'hyper marché, avec des valeurs qui varient respectivement entre 5.06, 3.89 et 5.91.

Pour le premier étage (Fig. VII. 2b), les valeurs maximales d'intégration dans l'espace du centre sont situées à l'intersection des différents couloirs de circulation, de par leur ouverture du champ visuel dans plusieurs directions, avec une valeur maximale égale à 11.62. D'autres valeurs plus importantes sont à noter au niveau des espaces qui entourent l'atrium variant entre 10.04 et 10.78. On remarque que les différents axes de circulation possèdent des valeurs importantes contrairement à l'intérieur des boutiques où on enregistre les valeurs les plus basses qui varient entre 5.99 et 6.10. La valeur la plus minimale est égale à 2.83, elle est constatée au niveau des sanitaires publics.

Certaines boutiques, qui ont deux accès donnant sur les deux principaux couloirs de circulation, possèdent aussi des valeurs importantes qui varient entre 8 et 9.80.

La carte d'intégration visuelle obtenue de l'analyse VGA du deuxième étage (Fig. VII. 2c) présente des pics d'intégration (centre d'intégration visuelle) occupant l'espace central au niveau du centre. Cet espace correspond en réalité à l'ensemble de l'atrium, les escaliers et l'espace des cafétérias. Les valeurs relatives à ces espaces sont 10.17 au niveau de l'atrium et 10.38 au niveau de l'espace des cafétérias. Cet espace central semble être stratégique vue son ouverture sur la totalité des espaces du centre commercial et en vue de l'absence des obstacles qui peuvent bloquer le champ visuel de ses usagers. D'autres valeurs moins importantes que celles de l'espace central sont enregistrées au niveau des différents couloirs de circulation ainsi qu'au niveau de l'espace Food-court qui se caractérise par sa grande ouverture.

Pareillement aux deux autres niveaux, les espaces ségrégués se coïncident avec l'intérieur des différentes boutiques avec une valeur minimale située au niveau des sanitaires égale à 2.85. Ces espaces sont caractérisés par leur fermeture par rapport aux espaces de circulation.

Dans les trois niveaux, les espaces les plus intégrés sont généralement ceux qui offrent plus d'ouverture en matière de champ visuel et qui sont facilement perceptibles de la part des usagers du centre commercial lors de l'exécution des différentes tâches d'orientation. Ces espaces pourraient être les endroits où les usagers tendent à faire une pause pour évaluer leur orientation.

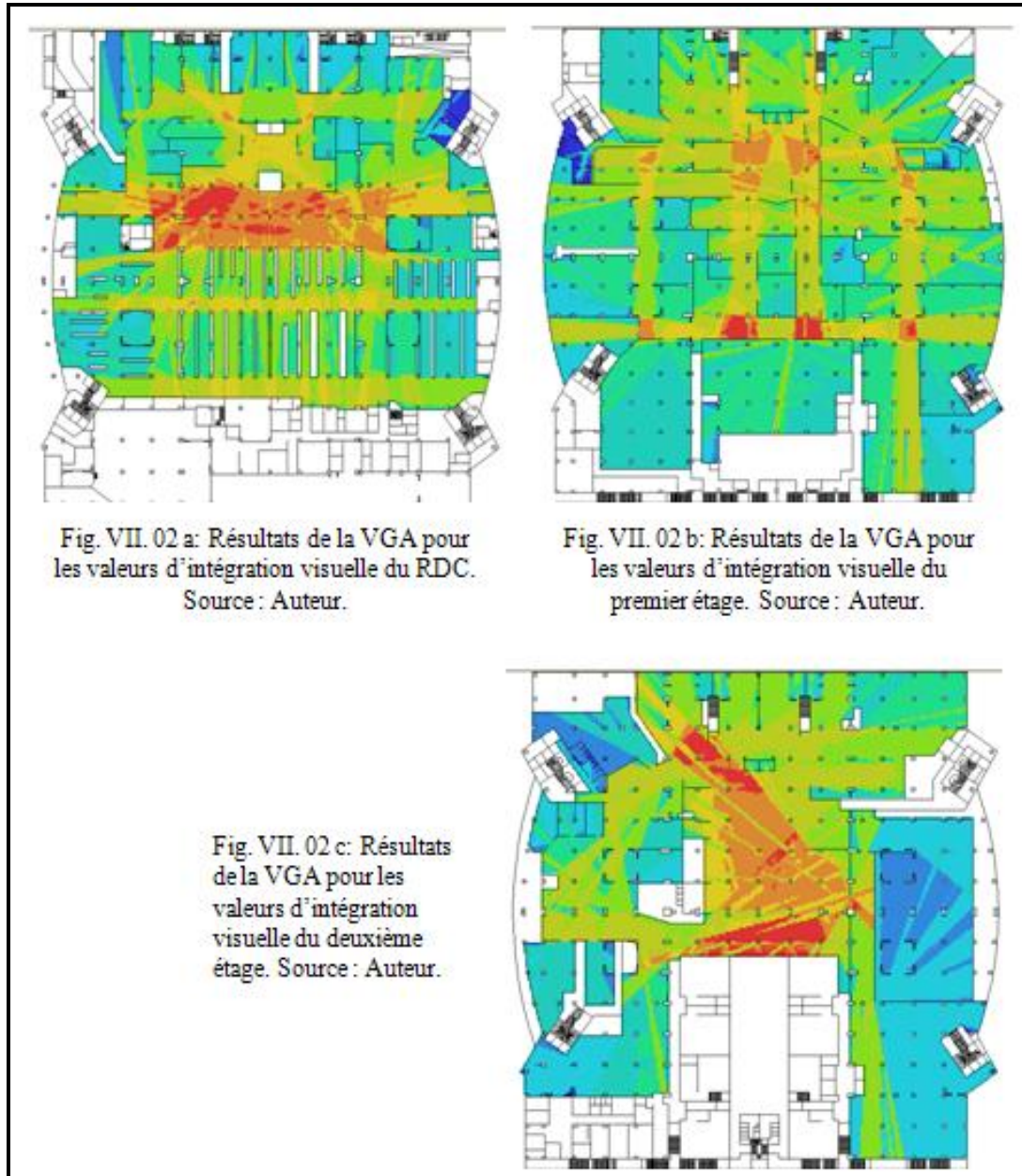


Fig. VII. 2 : Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR. Source : Auteur.

#### VII.1.1.1.2 La connectivité :

A travers la lecture de la carte de connectivité visuelle correspondant à l'analyse VGA (Fig. VII. 3a) et en la comparant avec la carte d'intégration de la même analyse, nous

remarquons de fortes correspondances entre les deux mesures avec des valeurs maximales au niveau de l'allée principale reliant l'entrée Sud-Est avec celle Nord-Ouest (une maximale de 6673 connexions). Cette mesure met en valeur l'allée principale et élimine les autres couloirs situés au niveau de l'hyper marché.

D'autres valeurs importantes de connectivité sont situées au niveau de l'intersection des principaux couloirs de circulation au niveau de l'hyper marché (avec une maximale de 4151 connexions).

Les espaces qui présentent les valeurs de connectivité les plus basses sont situés au niveau des extrémités du centre, à l'intérieur des boutiques et aux cotés latéraux de l'hyper marché. Donc, les espaces les moins connectés dans le centre commercial BAB EZZOUAR paraissent se concentrer principalement à l'intérieur des boutiques, les cotés latéraux de l'hyper marché ainsi que les espaces qui se situent entre les rayonnages de l'hyper marché.

La carte de la connectivité visuelle du premier étage (Fig. VII. 3b) montre des valeurs de connectivité visuelle qui reprennent partiellement la même distribution des valeurs d'intégration du même étage. Les espaces les plus connectés se coïncident avec l'intersection des couloirs de circulation avec une valeur maximale de 6393 connexions. D'autres valeurs plus importantes sont enregistrées au niveau de l'atrium (avec 6269 connexions) qui se caractérise par son ouverture offrant ainsi une vue sur plusieurs espaces au niveau de l'étage même ainsi qu'aux différents étages. Les espaces les moins connectés sont ceux situés à l'extrémité du centre ainsi que les espaces correspondant à l'intérieur des boutiques (une valeur minimale de 8 connexions).

Pour le deuxième étage (Fig. VII. 3c), et à travers la lecture de la carte de connectivité visuelle, nous remarquons, ainsi, de fortes correspondances entre la mesure de connectivité et celle de l'intégration visuelle ; les espaces les plus intégrés sont également les espaces les plus connectés. Le plan du deuxième étage reflète une très forte connectivité correspondant à la situation de l'atrium (une valeur maximale de 8378 connexions), des valeurs importantes sont aussi notés ainsi au niveau des couloirs entourant l'atrium (7188 connexions). D'autres valeurs importantes sont enregistrées au niveau de l'espace de la cafétéria qui se situe à coté de l'espace de l'atrium. Comme pour les deux autres étages, les espaces les moins connectés sont ceux qui ne donnent pas sur l'espace central du centre (le grand espace ouvert comprenant l'atrium et les espace libres réservés à la cafétéria), ces espaces n'ont pas de rapport direct avec l'espace de l'atrium et les principaux escaliers du centre ce qui les met en cachette par rapport au champ visuel des usagers.

Les espaces avec les valeurs les plus élevées de connectivité sont censés être plus accessibles de différentes directions et peuvent offrir plus de possibilités du choix en matière d'orientation pour les usagers. On s'attend, alors, à ce que ces espaces, à leur tour, soient utilisés plus souvent que d'autres.

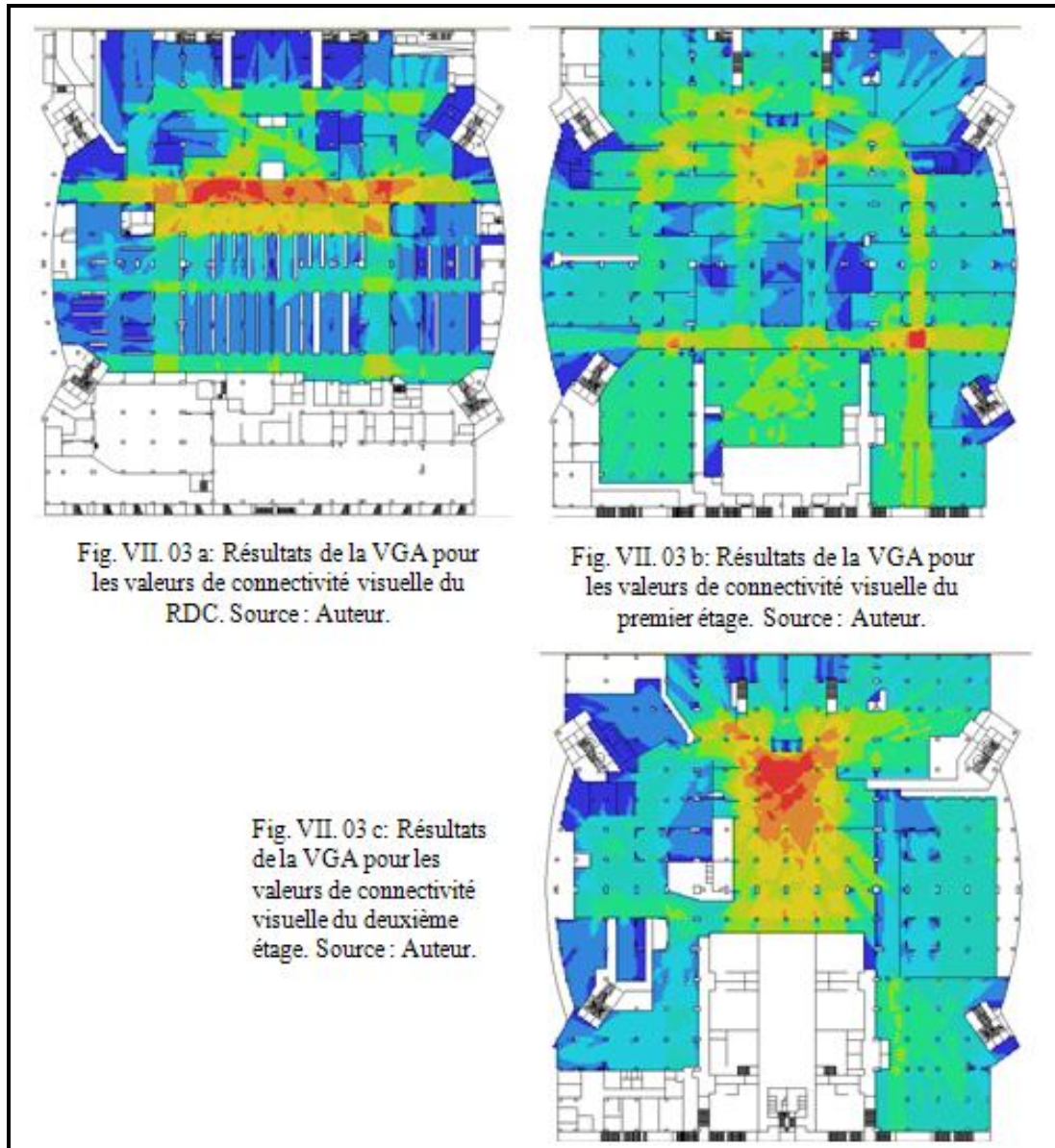


Fig. VII. 3 : Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR. Source : Auteur.

#### **VII.1.1.1.3 Le contrôle :**

A travers la lecture de la carte du contrôle visuel (Fig. VII. 4a) correspondant à l'analyse VGA et en la comparant avec la carte d'intégration et celle de la connectivité de la même analyse, nous remarquons de fortes correspondances entre cette mesure et les deux autres



mesures (intégration et connectivité ) avec des valeurs plus élevées et plus largement écartées par rapports à celles obtenues dans les autres cartes.

Les espaces ayant des valeurs de contrôle élevées et supérieures à 1 sont des espaces à fort contrôle et ils disposent d'un potentiel de contrôle relativement élevé à l'inverse de ceux ayant des valeurs minimales à 1. Dans le cas du centre commercial BAB EZZOUAR, les espaces possédant les valeurs de contrôle élevées correspondent aux différents axes de circulation avec une valeur de contrôle très élevée égale à 2.1 au niveau de l'allée principale reliant l'entrée Sud-Est avec celle Nord-Ouest.

Les espaces ayant les valeurs de contrôle minimales se coïncident avec l'intérieur des boutiques et aussi les espaces qui se situent entre les différents rayons de l'hyper marché.

Les axes de circulation, au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR, représentent alors les espaces les plus connectés, les plus intégrés et aussi bien les espaces contrôleurs du système spatial entier.

La carte du contrôle du premier étage générée par l'analyse VGA (Fig. VII. 4b) présente des résultats semblables à ceux obtenus avec la mesure d'intégration et de connectivité du même étage. Les espaces les plus intégrés dans le système spatial du centre sont les plus connectés et, au même temps, ceux qui ont les valeurs de contrôle les plus élevées. Ces espaces sont situés au niveau de la place de l'atrium et les différents couloirs de circulation et avec des valeurs de contrôle plus élevées au niveau de l'intersection des différents axes de circulation. Les espaces ayant les valeurs les plus élevées au niveau du centre sont les espaces contrôleurs du système qui contrôle l'accessibilité aux autres espaces. Les espaces à faible contrôle, qui présentent une valeur minimale de 0.24, sont les sanitaires publics et les espaces situés juste à coté des escaliers privés.

Pour le troisième étage (Fig. VII. 4c), les valeurs de contrôle prennent la valeur maximale à 1.92 et la valeur minimale à 0.27. Les valeurs maximales correspondent à l'intersection des différents couloirs de circulation, l'espace central de l'atrium et les différents axes de circulation qui l'entourent, tandis que les valeurs minimales correspondent aux sanitaires publics, les espaces intérieurs des boutiques et les décrochements situés à cotés des escaliers privés.

Pour les trois étages, les espaces qui possèdent les valeurs de contrôle les plus élevées sont les espaces contrôleurs du système spatial, ces espaces sont en parallèle les espaces les plus intégrés et connectés visuellement par rapport aux autres espaces ayant les valeurs de contrôle les plus minimales. Ces caractéristiques configurationnelles signifient que chaque espace connecté localement peut être intégré globalement dans la totalité du système

spatial, et par conséquent intelligible, ce qui signifie que ces espaces sont les plus parcourus, choisis et utilisés par les usagers et sont censés être les endroits qui facilitent toutes tâches relatives à l'orientation. Ainsi, il est remarquable que les espaces les plus ouverts sur différents espaces dans le système spatial sont ceux qui possèdent les valeurs configurationnelles les plus élevées que ce soit pour l'intégration, la connectivité ou le contrôle.



Fig. VII. 4 : Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial BAB EZZOUAR.  
Source : Auteur.



#### VII.1.1.1.4 Visual clustering coefficient:

La lecture de la carte visual clustering coefficient correspondant à l'analyse VGA, en comparaison avec les différentes cartes syntaxiques de la même analyse discutées ci-dessus, nous donne des résultats différents à ceux obtenus dans les cartes syntaxiques d'intégration, de connectivité et de contrôle. Dans les cas normaux, il est possible de suggérer que les espaces possédant des valeurs maximales (couleur variant entre le rouge et le jaune) sont des espaces qui offrent plus de possibilités de déplacement pour les usagers, tandis que les espaces ayant une valeur minimale (de couleur bleu) sont les espaces occupés par des activités stationnaires. La carte visual clustering coefficient montre le contraire du moment que les espaces intérieurs des boutiques possèdent les valeurs maximales et les couloirs de circulations possèdent les valeurs minimales.

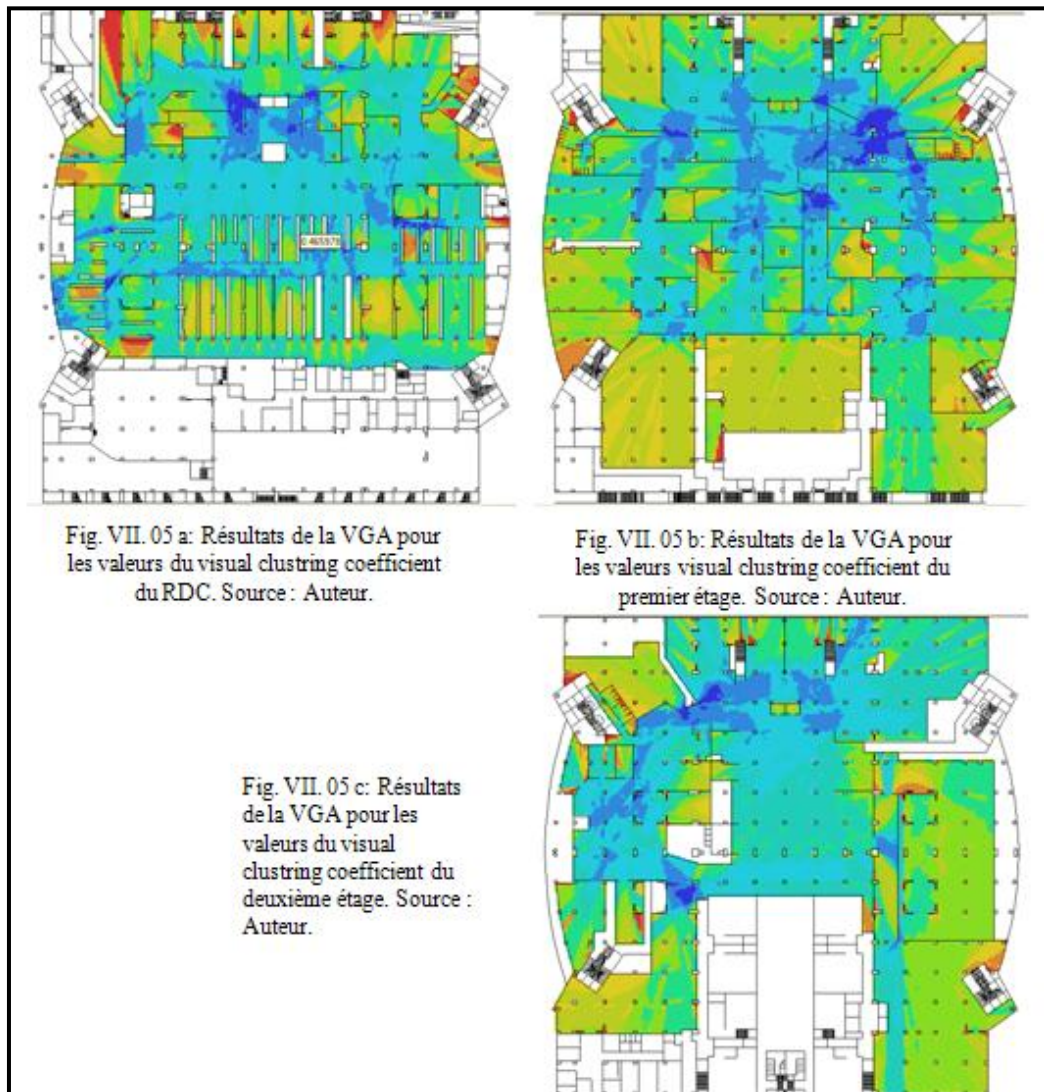


Fig. VII. 5 : Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du centre commercial BAB EZZOUAR. Source : Auteur.

**VII.1.1.1.2 Mesures de deuxième degré :**

**VII.1.1.1.2.1 L'intelligibilité visuelle:**

Le graphe de corrélation entre la mesure d'intégration globale et celle de la connectivité au niveau du RDC (Fig.VII.6a), qui représente l'intelligibilité visuelle du système, présente un système fortement intelligible, facilement accessible et perméable au niveau du rez-de-chaussée dont le coefficient de régression est égal à  $R^2= 0.83$  dépassant ainsi la valeur  $R^2 >0.5$ . Donc, le système visuel du RDC en entier paraît être intelligible.

Cette valeur importante signifie que chaque espace ayant une bonne connectivité au niveau local est en même temps intégré à l'ensemble du système au niveau global, et par la suite, cette caractéristique de l'espace signifie qu'à partir de n'importe quel espace ou position dans le bâtiment il est possible de comprendre facilement son système d'organisation spatiale globale. Le bâtiment, dans ce cas, offre une grande opportunité pour que le visiteur puisse naviguer et s'orienter facilement (ses tâches d'orientation seront facilement exécuter).

Pour le premier et le deuxième étage (Fig.VII.6b et c), les diagrammes de corrélation entre l'intégration et la connectivité présentent un nuage de points légèrement dispersé par rapport à celui du RDC avec un coefficient de corrélation  $R^2$  égal à 0.60 pour le premier étage (le système se considère dans ce cas intelligible) et à 0.53 pour le deuxième étage (une valeur qui n'est pas loin de la moyenne  $R^2 >0.5$ ). Donc, le diagramme de corrélation, dans les deux cas, présente un système moyennement intelligible.

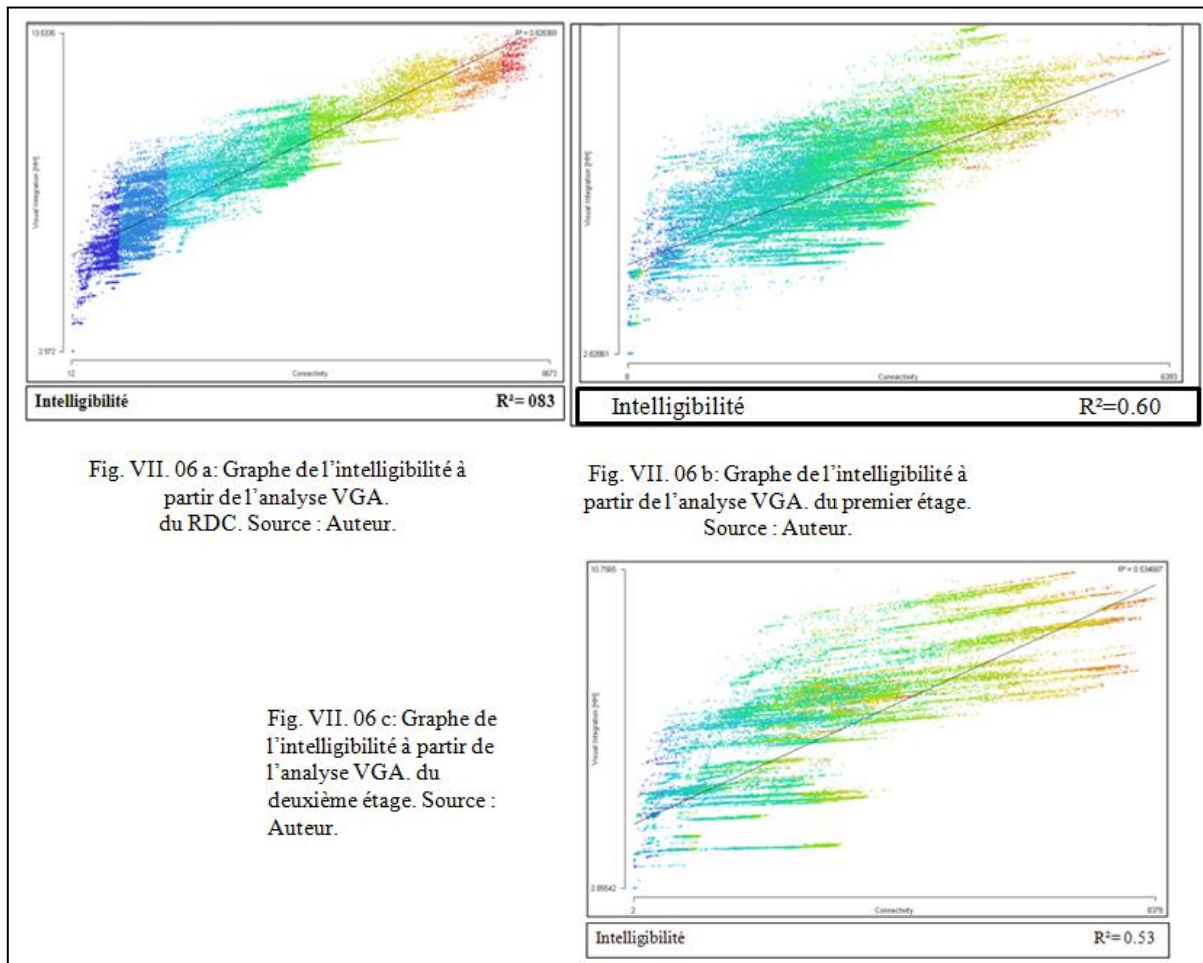


Fig. VII. 6: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA.  
Source : Auteur.

### VII.1.2 La représentation basée sur l'accessibilité physique :

Cette deuxième partie du chapitre interprète les résultats du deuxième modèle basé sur l'accessibilité physique de l'être humain. Dans ce deuxième modèle, seuls les éléments bloquants l'accessibilité et le mouvement physique des individus seront prises en considération. Les différentes simulations appliquées sur ce deuxième modèle seront lancées sous deux différentes conditions : les portes ouvertes et les portes fermées. Ces deux conditions sont appliquées pour atteindre deux principaux objectifs :

- Pouvoir étudier les espaces de circulation séparément des espaces intérieurs dont le but est de vérifier si ces espaces de circulation sont clairs est bien articulés. Il est important à noter que l'organisation spatiale, qui se traduit par le système de

circulation, est très importante dans le développement d'une carte cognitive<sup>2</sup>. Cette dernière, si elle est bien structurée, pourra aider les individus à bien s'orienter dans l'espace. Le système de circulation est, donc, l'élément organisateur d'un bâtiment ; s'il est bien compris par les usagers de l'espace, il devient l'élément organisateur d'une carte cognitive.

- A quel point l'accessibilité physique offerte par l'ouverture des portes sur l'ensemble des espaces composant le centre aidera les individus à mieux s'orienter et à trouver le chemin facilement dans l'espace.

Ce deuxième modèle sera appliqué sur les deux cas d'étude : le centre commercial BAB EZZOUAR et celui d'EL-QODS.

### **VII.1.2.1 L'analyse VGA :**

#### **VII.1.2.1.1 Cas portes ouvertes :**

##### **VII.1.2.1.1.1 Mesure du premier ordre :**

###### **VII.1.2.1.1.1.1 L'intégration :**

A travers la lecture des différentes cartes syntaxiques générées par l'analyse VGA pour les différents étages composant le centre commercial BAB EZZUOAR (Fig.VII.7), nous remarquons que les espaces les plus intégrés sont les espaces de circulation et les espaces ayant plus d'ouverture sur d'autres espaces et qui ne contiennent pas d'obstacles physiques. En effet, les obstacles visuels peuvent diminuer l'accessibilité visuelle, ce qui pourra causer une désorientation spatiale. De plus, cette situation peut augmenter le nombre de changements de directions provoquant ainsi une désorientation de l'individu qui devra à chaque fois se repositionner. Au niveau du RDC (Fig.VII.7a), l'espace le plus intégré est celui de l'allée principale reliant l'entrée sud-est avec celle nord-ouest. Cette allée offre un accès visuel lointain vue son ouverture et l'absence d'obstacle visuel. La valeur d'intégration maximale au niveau de cette allée est de 11.75 et la valeur minimale est de 8.99. D'autres valeurs plus importantes sont enregistrées au niveau des principaux couloirs de circulation au niveau de l'hyper marché avec des valeurs qui varient entre 10.33, 9.30 et 9.11.

Pour le deuxième étage (Fig.VII.7b), les espaces les plus intégrés coïncident avec les différentes intersections des différents couloirs de circulation. Ces espaces possèdent les

---

<sup>2</sup> La carte cognitive est une manière personnelle de stocker l'information spatiale dans la mémoire. « C'est un mécanisme de survie qui nous permet de trouver notre chemin dans les environnements peu familiers » (Arthur et Passini, 1992). (Voir également chapitre I)

valeurs d'intégration les plus élevées et constituent les espaces les plus intégrés dans le système spatial. Quant au troisième étage (Fig. VII. 7c), les espaces les plus intégrés sont ceux les plus ouverts. Ils se croisent également avec l'espace des cafétérias avec les valeurs d'intégration les plus élevées (9.52).

D'autres valeurs moins importantes que celles de l'espace réservé à la cafétéria sont situées au niveau des différents couloirs de circulation et aussi au niveau de l'espace Food-court qui se caractérise par sa grande ouverture.

Pour les trois étages, les espaces les plus ségrégués se coïncident avec les espaces intérieurs des boutiques ainsi que les sanitaires publics. En effet, ces espaces possèdent les valeurs les plus minimales vue leur situation un peu éloignée par rapport aux différents champs visuel et aussi à leur fermeture par rapport aux espaces de circulation.

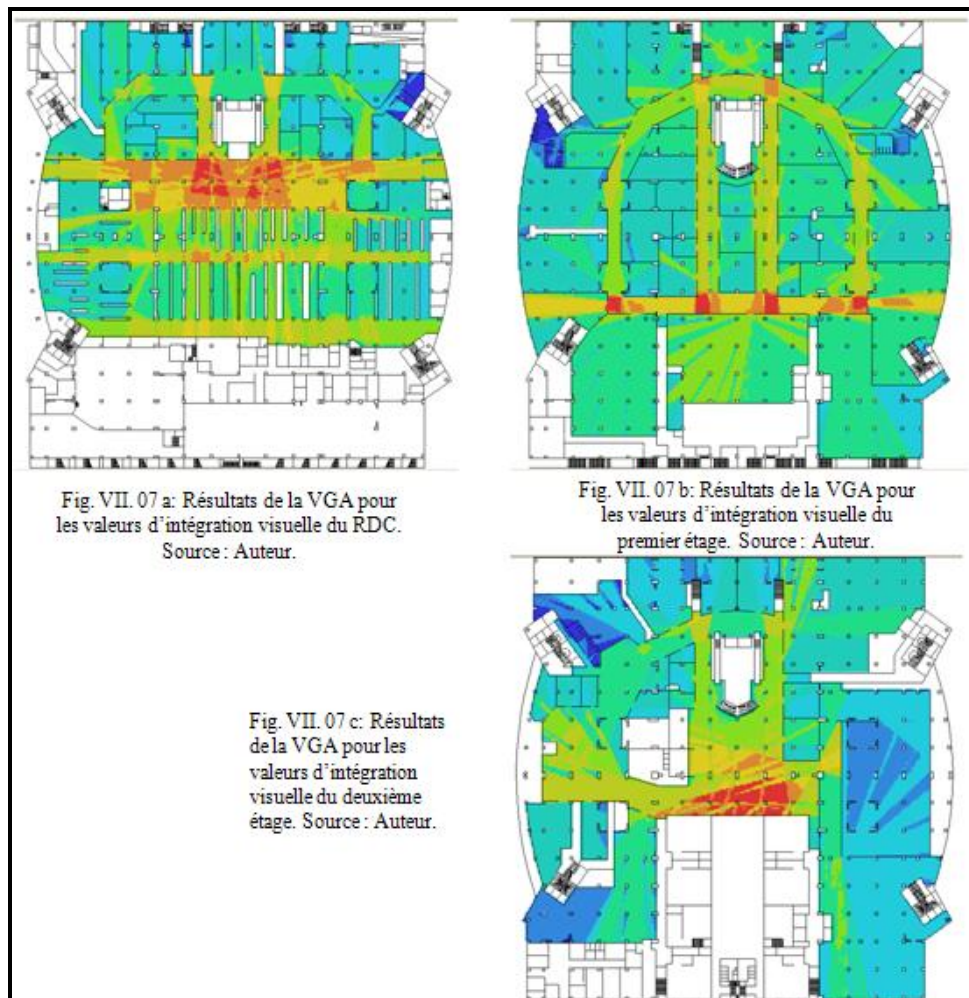


Fig. VII. 7: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.

Pour le centre commercial EL-Qods, la lecture de ces cartes syntaxiques (Fig. VII. 8) nous a permis de constater que les valeurs les plus intégrées prennent une direction linéaire le



long de l'allée principale centrale reliant l'aile Sud-Est avec celle Sud-Ouest, avec des valeurs maximales au niveau de l'intersection de ces deux ailes au près de l'espace central abritant les escaliers, l'escalator et le patio (une valeur maximale égale à 6.24). Cette allée semble être importante et stratégique vue sa linéarité et son ouverture de champ visuel sur plusieurs directions. Nous retrouvons également plusieurs couloirs d'intégration de moindre importance se dégageant dans plusieurs directions à partir de l'allée la plus intégrée mentionnée ci-dessus.

Les couloirs de circulation latéraux (secondaires) possèdent des valeurs d'intégration peu importantes, voire minimales, arrivant à 2.91. Le même cas est remarquable au niveau des couloirs situés à l'extrémité des deux ailes avec des valeurs d'intégration de l'ordre 2.35 et 3.24. Parallèlement, Les valeurs d'intégration les plus ségréguées se situent au niveau des espaces intérieurs des boutiques et des différents points de changement de directions menant aux couloirs secondaires de circulation, ainsi la valeur la plus minimale au niveau des sanitaires publics (une valeur égale à 1.82).

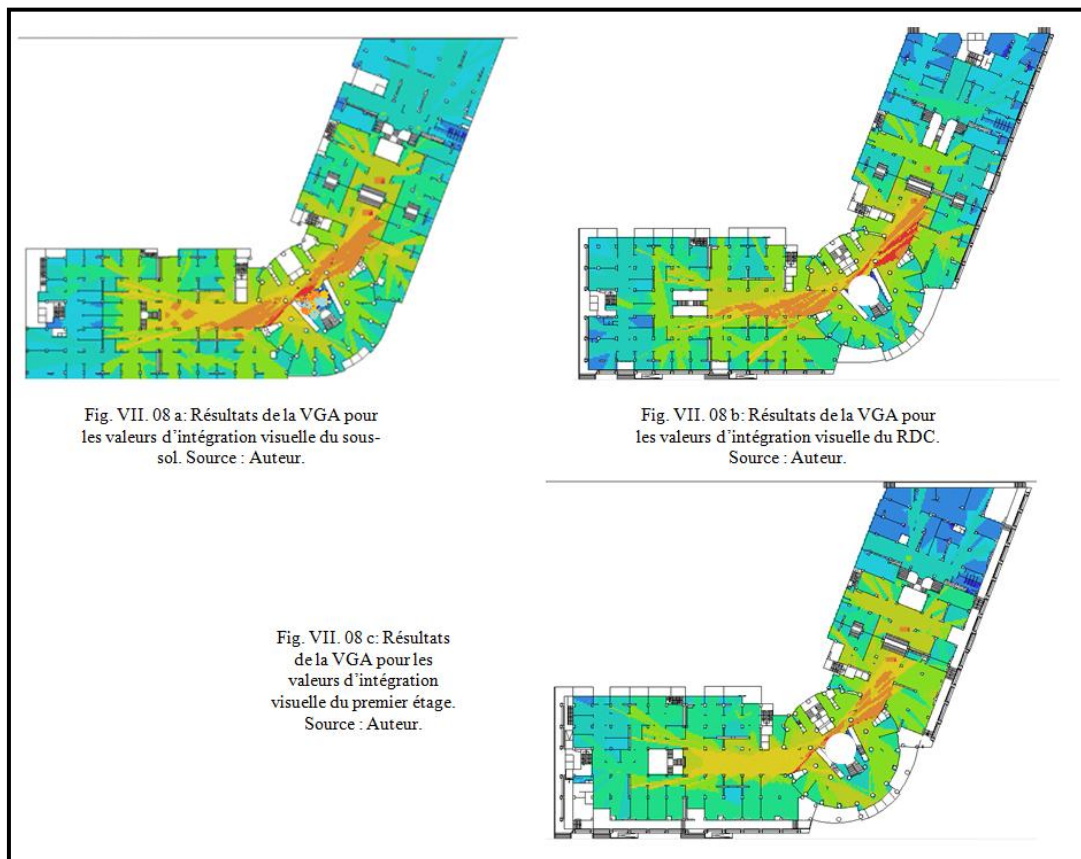


Fig. VII. 8 : Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.

### VII.1.2.1.1.2 La connectivité :

En analysant les différentes cartes syntaxiques de connectivité visuelle générées par l'analyse VGA du centre commercial BAB EZZOUAR (Fig.VII.9), nous remarquons que les espaces les plus intégrés ne sont pas forcément les espaces les plus connectés dans le système spatial. Pour les résultats de la connectivité du RDC et du deuxième étage, il est clair que les espaces les plus intégrés dans le système ont aussi les valeurs de connectivité les plus élevées avec l'apparition d'autres espaces intérieurs ayant des valeurs de connectivité importantes tel que l'espace de bowling au niveau du deuxième étage (4774 connexion). Quant au premier étage, il présente des valeurs de connectivité différentes par rapport à celle d'intégration. En effet, les espaces ayant les valeurs de connectivité les plus élevées coïncident avec les espaces intérieurs de certaines boutiques (la grande recre, fashion planet et BO'S ART). D'autres valeurs importantes se situent au niveau du couloir reliant les différentes boutiques citées ci-dessus.

Pour les trois étages, les valeurs de connectivité les plus basses paraissent se concentrer principalement à l'intérieur des boutiques, des sanitaires publics, zones latérales de l'hyper marché et espaces situés entre les différents rayons de l'hyper marché.

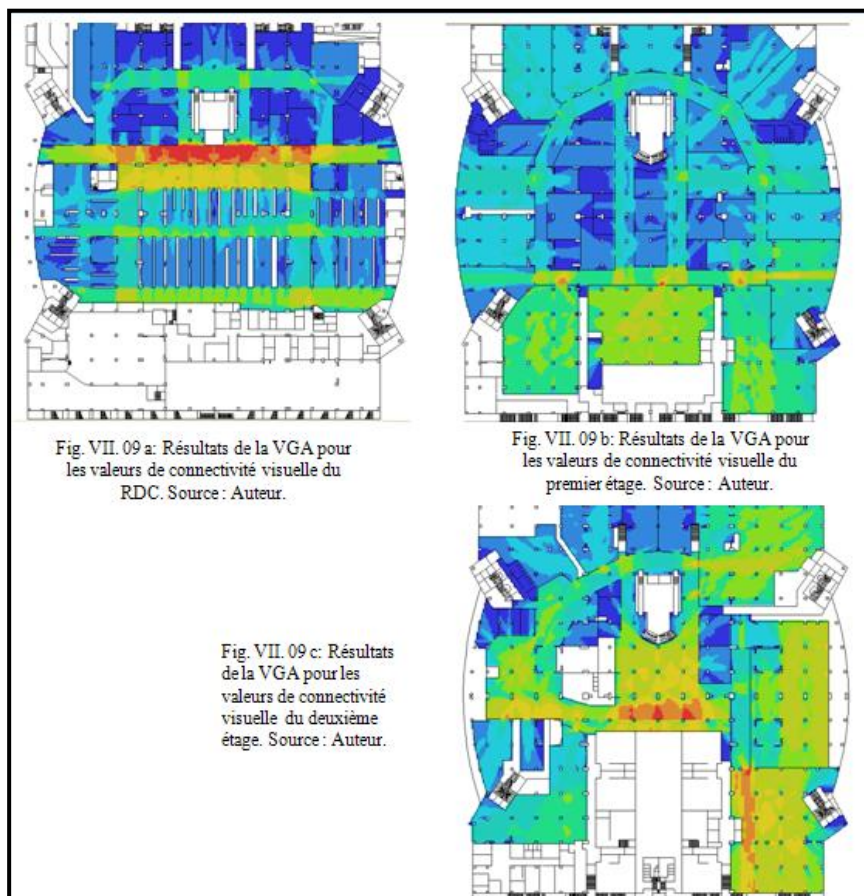


Fig. VII. 9: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.

Les cartes syntaxiques relatives à la connectivité visuelle au niveau du centre commercial EL-QODS (Fig.VII.10) montrent des valeurs généralement basses à l'exception de l'allée principale qui acquiert les valeurs les plus importantes (une valeur maximale de 2339 connexion au niveau du RDC). Cette allée est au même temps l'espace le plus intégré dans le système spatial du centre. Un autre espace au niveau du RDC semble avoir des valeurs importantes de connectivité est celui situé à l'extrémité de l'aile Sud-Est, c'est un espace caractérisé par sa grande superficie et son ouverture.

Les autres couloirs secondaires de circulation acquièrent les valeurs de connectivité les plus basses variant entre 183 et 194 au niveau du RDC. Ces valeurs basses sont dues à la situation cachée de ces espaces par rapport à l'axe principal de circulation et aux décrochements présents dans le plan du centre.

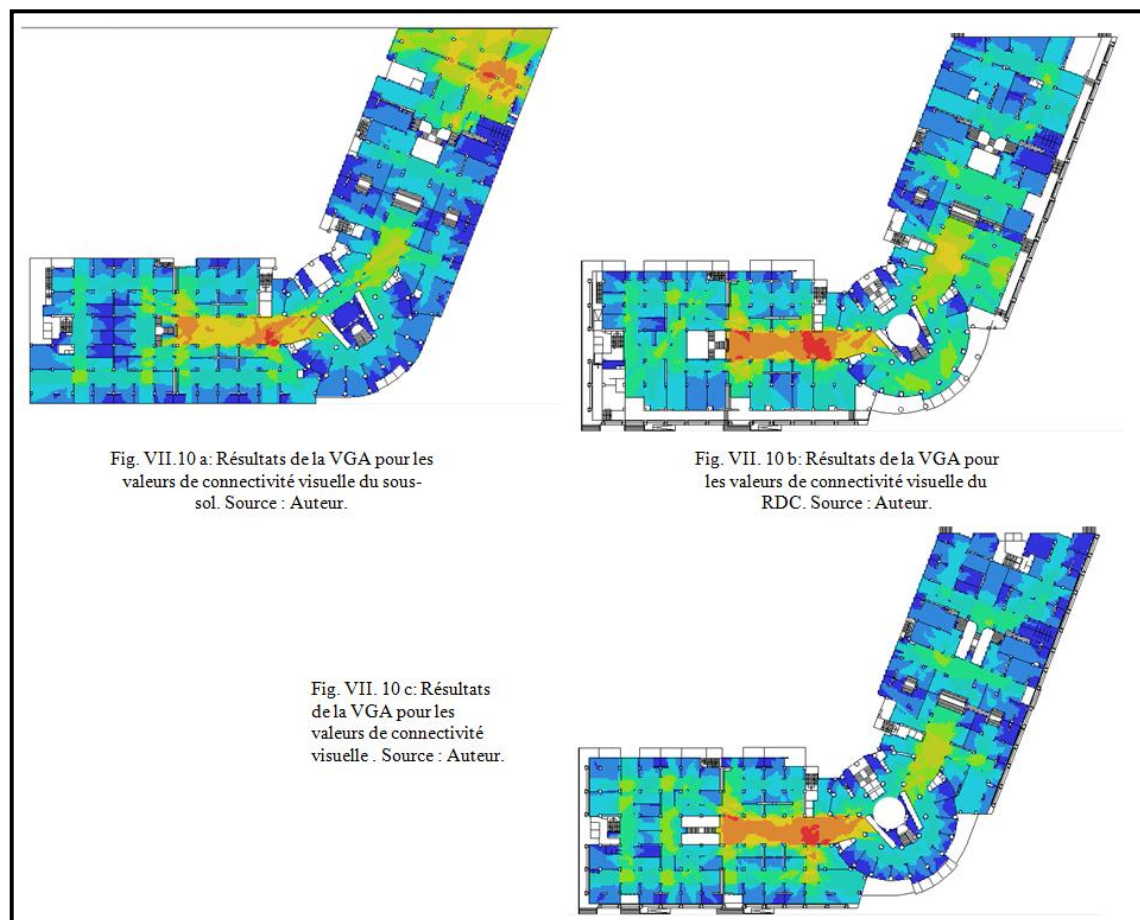


Fig. VII. 10 : Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.



Nous avons jugé intéressant de faire d'autres simulations en éliminant les escaliers et les patios dont le but est de voir l'impact de ces éléments sur l'intégration et la connectivité de l'espace entier du centre commercial EL-QODS. Les cartes syntaxiques ci-dessous, présentent les valeurs d'intégration et de connectivité obtenues via ce modèle.

La lecture de trois cartes syntaxique (pour les trois étages) nous montre qu'en éliminant les escaliers et le patio, nous pouvons obtenir des résultats où l'axe de circulation principal comme sera l'axe le plus intégré dans le système spatial entier. Ainsi, l'intégration visuelle, au niveau de cet axe et également au niveau de l'espace central, s'est considérablement améliorée (une valeur égale à 10.90 au niveau du RDC). En effet, ces éléments architecturaux jouent le rôle d'un obstacle physique qui diminue la visibilité et l'accessibilité visuelle de l'espace jusqu'à 6.24 (une valeur obtenue de la carte d'intégration visuelle du RDC sans l'élimination des escaliers et du patio).

Il est clair que l'espace central au niveau du centre (le grand cylindre reliant les deux ailes) permet d'avoir une vue ouverte sur les deux axes de circulation au niveau des deux ailes. De même, les espaces et boutiques donnant sur l'allée principale de circulation ont également des valeurs suffisantes par rapport à ceux situés derrière cette même allée et donnent sur les couloirs secondaires de circulation en accueillant les valeurs d'intégration les plus basses. Ils forment, ainsi, l'ensemble des espaces les plus ségrégués vu leur situation cachée ce qui empêche de les percevoir à partir de l'allée principale de circulation. Ils possèdent les valeurs d'intégration minimales qui sont de l'ordre de 5.54 et 3.55.

La nouvelle distribution des valeurs de connectivité sur les cartes syntaxiques du centre commercial « EL-QODS », après avoir éliminer les escaliers et le patio, présente une distribution de valeurs semblable à celle obtenues pour la mesure d'intégration ; les espaces les plus intégrés sont les mieux connectés dans l'espace entier. L'élimination de ces obstacles visuels a permis d'améliorer les valeurs de connectivité ainsi que d'intégration ; l'espace est devenu plus dégagé permettant d'avoir une vue générale sur la totalité de l'allée principale de circulation, cela permet à l'espace d'acquérir des valeurs de connectivité importantes surtout au niveau de l'espace central reliant les deux ailes du centre (5699 connexions).

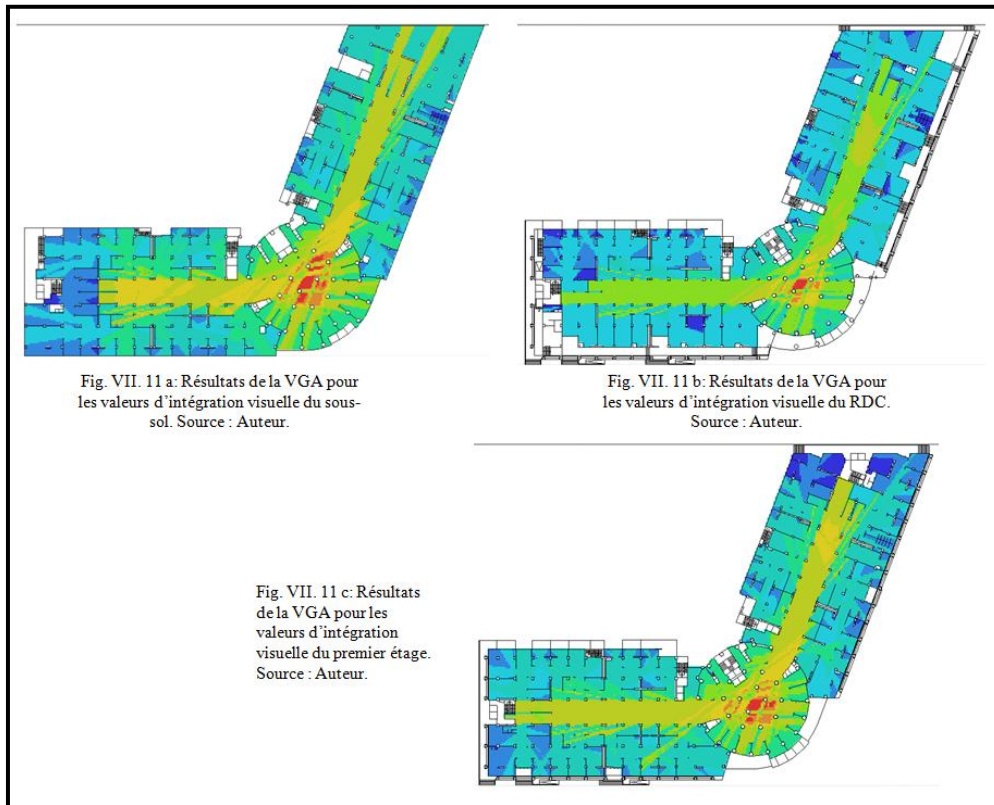


Fig. VII. 11: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier éliminé. Source : Auteur.

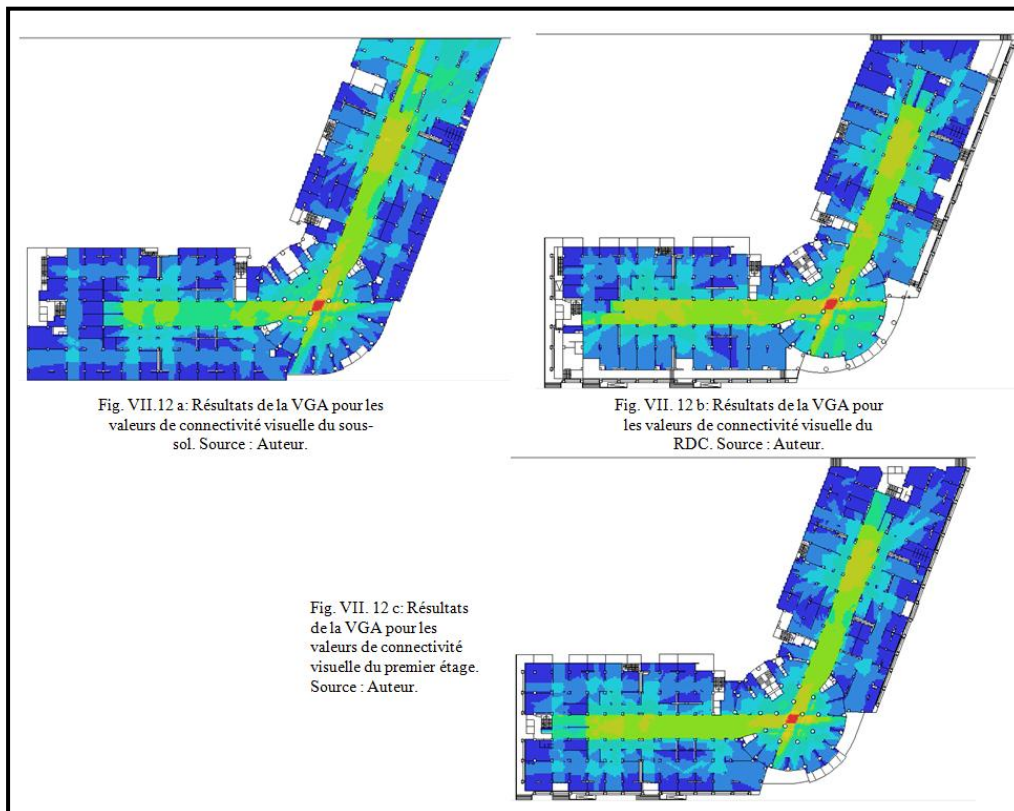


Fig. VII. 12: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier éliminé. Source : Auteur.

### VII.1.2.1.1.3 Le contrôle :

La lecture des cartes syntaxiques du contrôle visuel générées par l'analyse VGA des différents étages composant le centre commercial BAB EZZOUAR (Fig.VII.13), présente des résultats proches de ceux obtenus par les mesures de connectivité et d'intégration. Les cartes montrent clairement que les espaces les plus connectés et les plus intégrés dans le système sont au même temps les espaces qui possèdent les valeurs du contrôle les plus élevées.

Les différentes cartes du contrôle présentent plusieurs axes contrôleurs qui coïncident avec les différents axes de circulation, l'axe le plus important est celui reliant l'entrée sud-est et nord-ouest au niveau du RDC. Pour le deuxième étage, les espaces ayant les valeurs du contrôle élevées prennent la situation des espaces les plus ouverts au niveau de l'étage.

Les espaces de circulation au niveau du centre semblent être les espaces les plus choisis par les usagers pour s'y mouvoir, ils exercent un potentiel de contrôle très élevé sur les autres espaces du centre (les espaces contrôlé).



Fig. VII. 13: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.

Pour le cas du centre commercial EL-QODS (Fig.VII.14), les cartes syntaxiques du contrôle visuel viennent confirmer le résultat obtenu dans le cas du centre commercial BAB EZZOUAR. Les espaces ayant les valeurs d'intégration et de connectivité les plus élevées sont au même temps les espaces contrôleurs du système spatial entier. Les valeurs du contrôle les plus élevées se coïncident avec les espaces ouverts sur différentes directions ; plus un espace est ouvert sur plusieurs espaces, plus sa valeur du contrôle s'élève. Les espaces de circulation sont les espaces les plus ouverts sur différentes direction, ils possèdent des valeurs du contrôle entre 1.90 et 1.80. Tandis que les espaces les moins contrôleurs ou les espaces contrôlés (l'intérieur des boutiques ou les espaces fermés) possèdent des valeurs du contrôle entre 0.7 et 0.19. Il est à noter que sur les différentes cartes syntaxiques du contrôle, les différents axes de circulation possèdent des valeurs du contrôle importantes, ce qui n'était pas le cas pour les valeurs d'intégration et de connectivité. Dans ces deux dernières mesures, seule l'allée principale de circulation possédait les valeurs d'intégration et de connectivité les plus élevées.

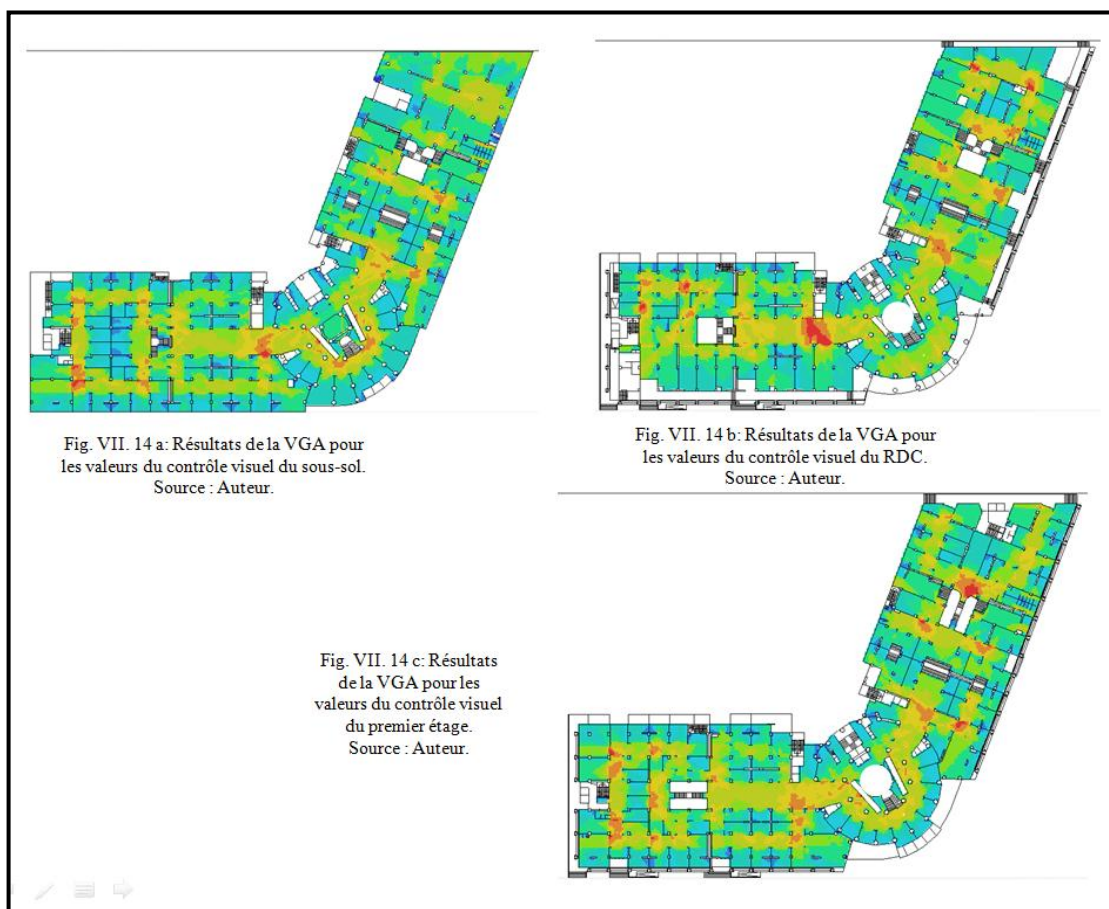


Fig. VII. 14: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.



#### VII.1.2.1.1.4 Visual clustering coefficient :

Les résultats obtenus à travers les cartes syntaxiques mesurant le visuel clustering coefficient, pour les deux centres commerciaux étudiés, montrent des résultats totalement différents par rapport à ceux obtenus à travers les mesures configurationnelles précédentes (l'intégration, la connectivité et le contrôle). Les espaces de circulation possèdent les valeurs les plus minimales, tandis que les espaces intérieurs des boutiques ont les valeurs les plus maximales. Les espaces les plus connectés et les plus intégrés semblent avoir les valeurs les plus basses. Les résultats obtenus par cette carte ne confirment pas le comportement humain observé réellement sur terrain.

Les cartes ci-dessous présentent les résultats du visual clustering coefficient des deux centres commerciaux.

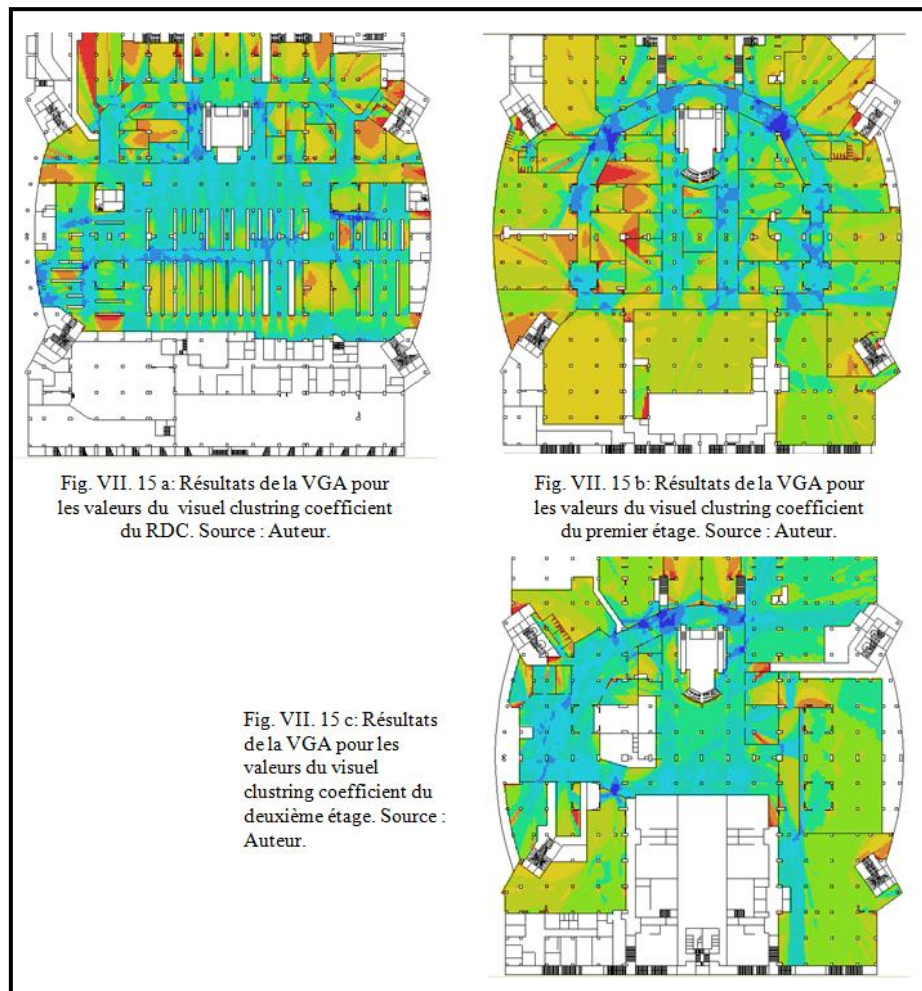


Fig. VII. 15: Résultats de la VGA pour les valeurs du visuel clustering coefficient du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.

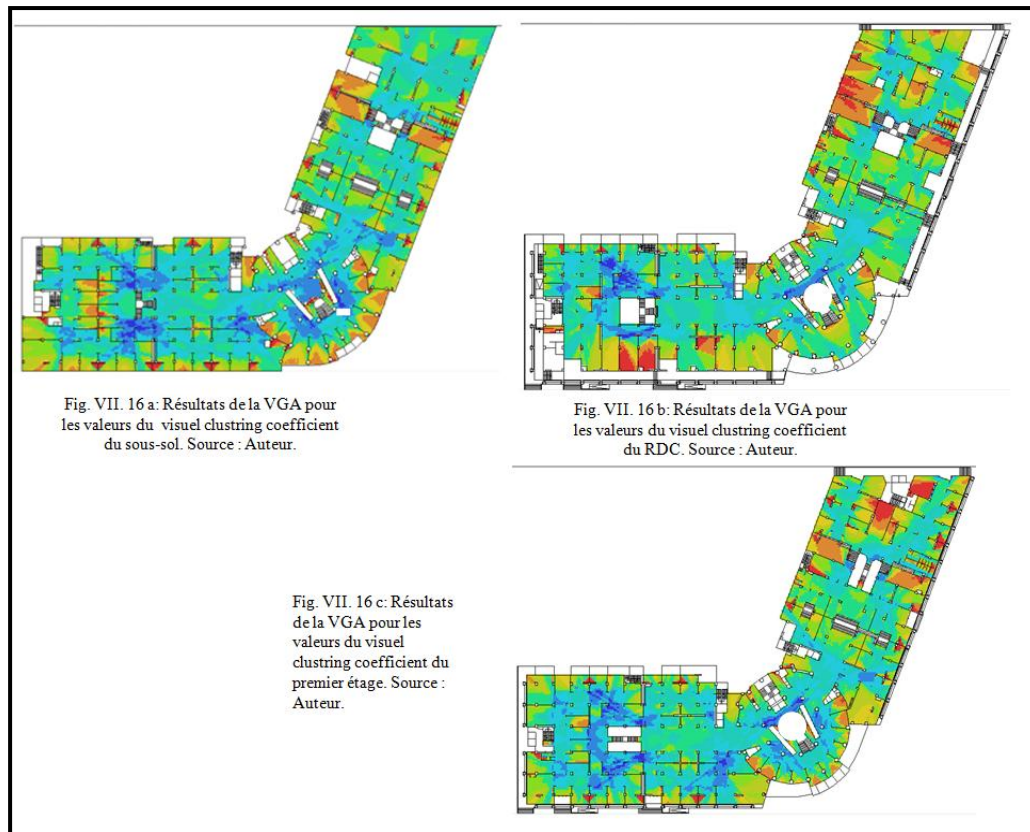


Fig. VII. 16: Résultats de la VGA pour les valeurs du visuel clustering coefficient du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.

#### VII.1.2.1.1.5 La step depth :

La lecture des cartes syntaxiques de la mesure step depth des trois étages du centre commercial BABA EZZOUAR (Fig.VII.17), montre que la majorité des espaces composant le centre sont atteints à une step depth qui ne dépasse pas 4 pas ; les espaces de circulation au niveau du centre sont atteints à deux pas voire trois de profondeur au maximum, quant aux espaces ségrégués du centre, ils sont atteints à une profondeur dépassant dans certain cas 4 pas pour les sanitaires et escaliers privés qui se localisent dans des endroits peu isolés et profonds par rapport aux espaces destinés à l'activité commerciale et à la circulation. Les résultats indiquent, ainsi, que l'ensemble des trois étages présentent des systèmes spatiaux peu profonds et facilement accessibles. Cette qualité permet à l'espace d'être mieux compris et permet à une personne de retrouver son chemin à travers cet environnement, aussi rapidement que possible sans se perdre.

Le centre commercial EL-QODS paraît plus profond que celui de BAB EZZOUAR ; les cartes syntaxiques de la step depth (Fig.VII.18) montrent un système profond avec une step depth qui dépasse 7 pas. Certains espaces sont tellement éloignés et demandent de parcourir 8 pas pour les atteindre, ils sont ségrégués du système et nécessitent beaucoup

d'effort pour pouvoir les retrouver, ce facteur de profondeur est en cause de désorientation spatiale lorsque une personne tâche à retrouver son chemin.

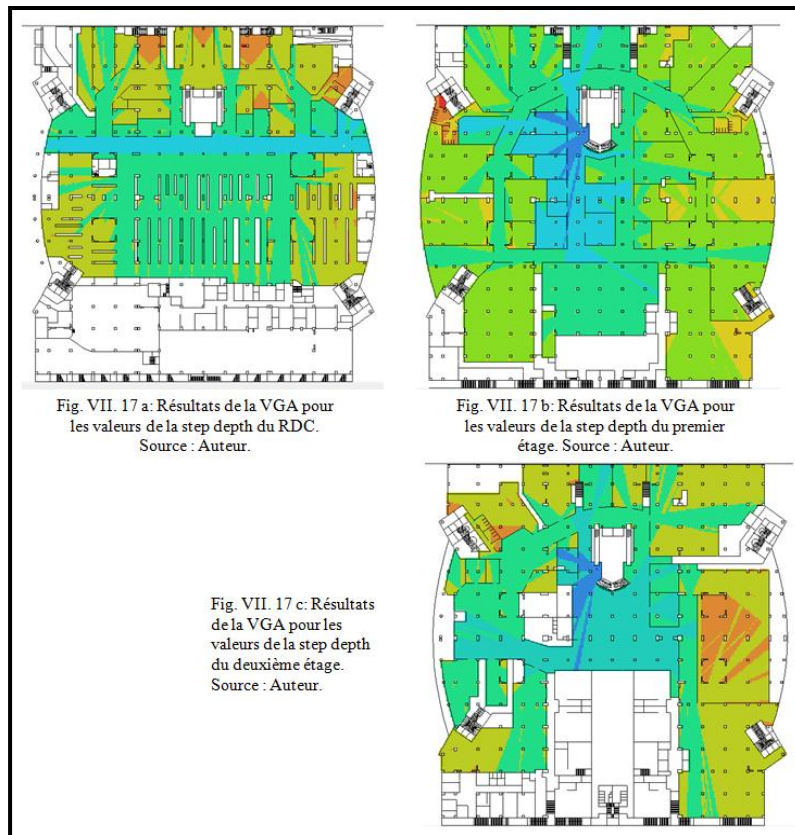


Fig. VII. 17: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.



Fig. VII. 18: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.

Dans ce qui suit, nous allons présenter les cartes syntaxiques correspondantes aux mesures suivantes : le contrôle visuel et la step depth. Ces cartes ont été générées après avoir éliminé les escaliers et le patio des différents plans du centre commercial EL-QODS. Le but est de savoir qu'elle est l'impact de ces éléments architecturaux sur ces deux variables configurationnelles.

L'élimination des escaliers et du patio a permis d'obtenir des résultats totalement différents par rapport à ceux obtenus dans le premier modèle (le modèle avec les escalier et le patio), surtout pour ce qui concerne les résultats de la step depth. Les valeurs du contrôle visuel (Fig.VII.19) se sont considérablement améliorées au niveau des trois étages du centre ; l'espace central, qui héberge les escaliers et le patio, a gagné une valeur du contrôle beaucoup plus importante (2.66 pour le RDC) que celle qu'il avait en la présence des escaliers et du patio (1.42), les espaces de circulation secondaires qui possédaient les valeurs du contrôle les plus basses dans le premier modèle ont gagné des valeurs du contrôle importantes dans le deuxième. Il est clair que les escaliers se positionnent dans des endroits importants dans la prise de décision et le choix d'itinéraires, ils constituent un vrai obstacle pour le champ visuel ce qui a diminué les valeurs configurationnelles de l'espace.

Pour la mesure configurationnelle step depth (Fig.VII.20), l'élimination des escaliers a participé à diminuer le nombre de pas à franchir pour retrouver une destination quelconque dans l'espace, la profondeur de l'espace s'est baissée de 8 pas de marche à 4 pas voire 5 au maximum. Donc, le système de circulation est devenu moins profond par rapport au premier cas (présence des escaliers). Il faut également franchir 3 pas pour faire le tour des différents espaces de circulation. En effet, les escaliers constituaient un obstacle visuel qui diminue la visibilité des espaces situés à l'extrémité du centre. La configuration linéaire des ailes du centre et la présence de cette différence de niveau au sein de l'espace provoque une diminution des qualités de l'espace en matière de visibilité et d'accessibilité visuelle ce qui rend la tâche d'orientation difficile. Ainsi, l'individu pourra dans ce cas, utiliser et se mouvoir seulement dans les espaces situés juste à proximité de l'allée principale et aussi les espaces les plus proches de l'espace central du centre (le grand cylindre reliant les deux ailes du centre).



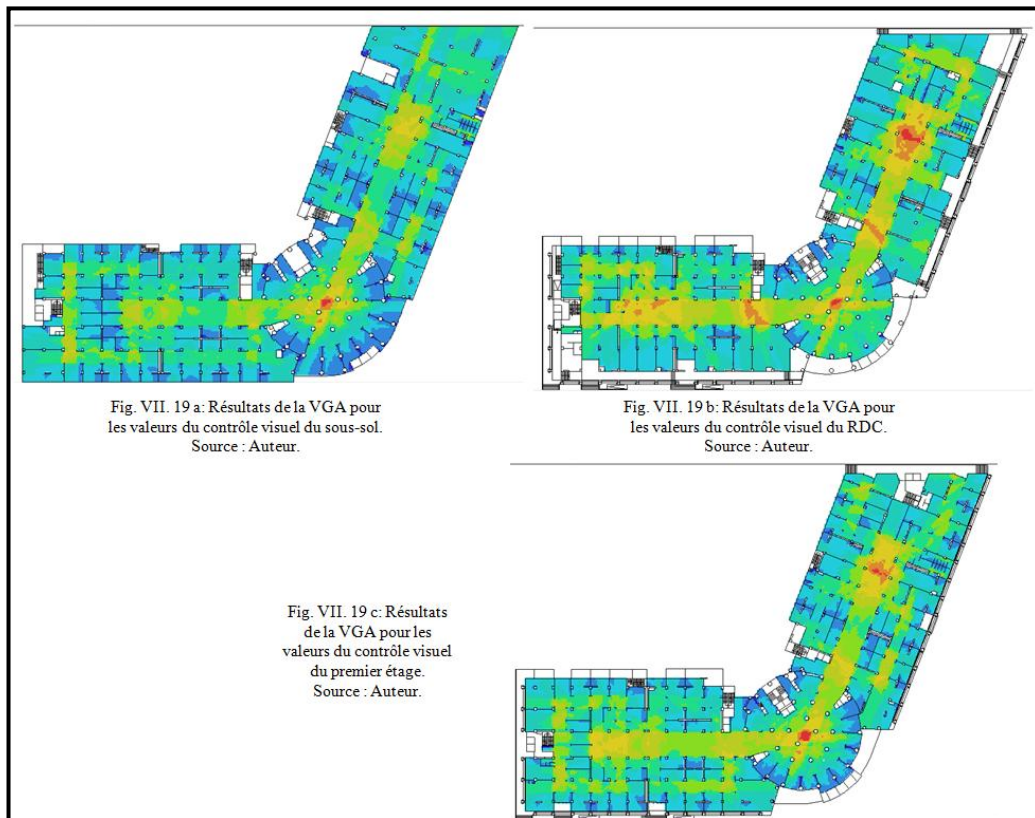


Fig. VII. 19: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier éliminé. Source : Auteur.

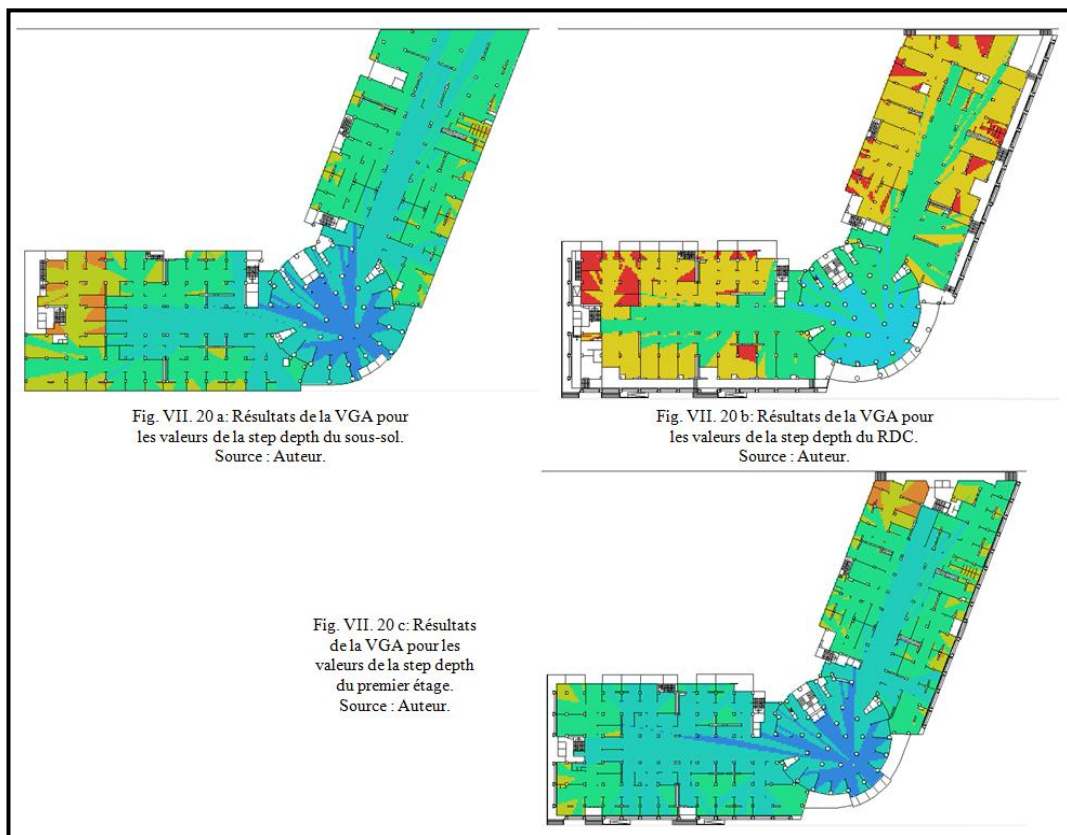


Fig. VII. 20: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier éliminé. Source : Auteur.

**VII.1.2.1.1.2 Les mesures du deuxième ordre :**

**VII.1.2.1.1.2.1 L'intelligibilité :**

A travers la lecture des trois graphes d'intelligibilité correspondant à l'analyse VGA des trois étages du centre BAB EZZOUAR, on peut dire que le centre n'est pas intelligible dans sa totalité.

Le graphe d'intelligibilité du RDC est le moins dispersé par rapport aux autres étages avec un coefficient de corrélation égal à 0.78. Ce résultat est très logique par rapport à la ressemblance des distributions de valeurs dans l'espace dans les deux cartes syntaxiques d'intégration et de connectivité.

Quant au premier et au deuxième étage, les graphes d'intelligibilité montrent un nuage de points très dispersés avec un coefficient de régression égal à 0.26 au niveau du premier étage et 0.19 au niveau du deuxième étage. Ce résultat est bien clair en observant les cartes syntaxiques d'intégration et de connectivité des deux derniers étages ; sur ces cartes, il est évident que les espaces les plus intégrés ne sont pas les espaces les plus connectés, ce qui rend l'espace inintelligible au niveau global.

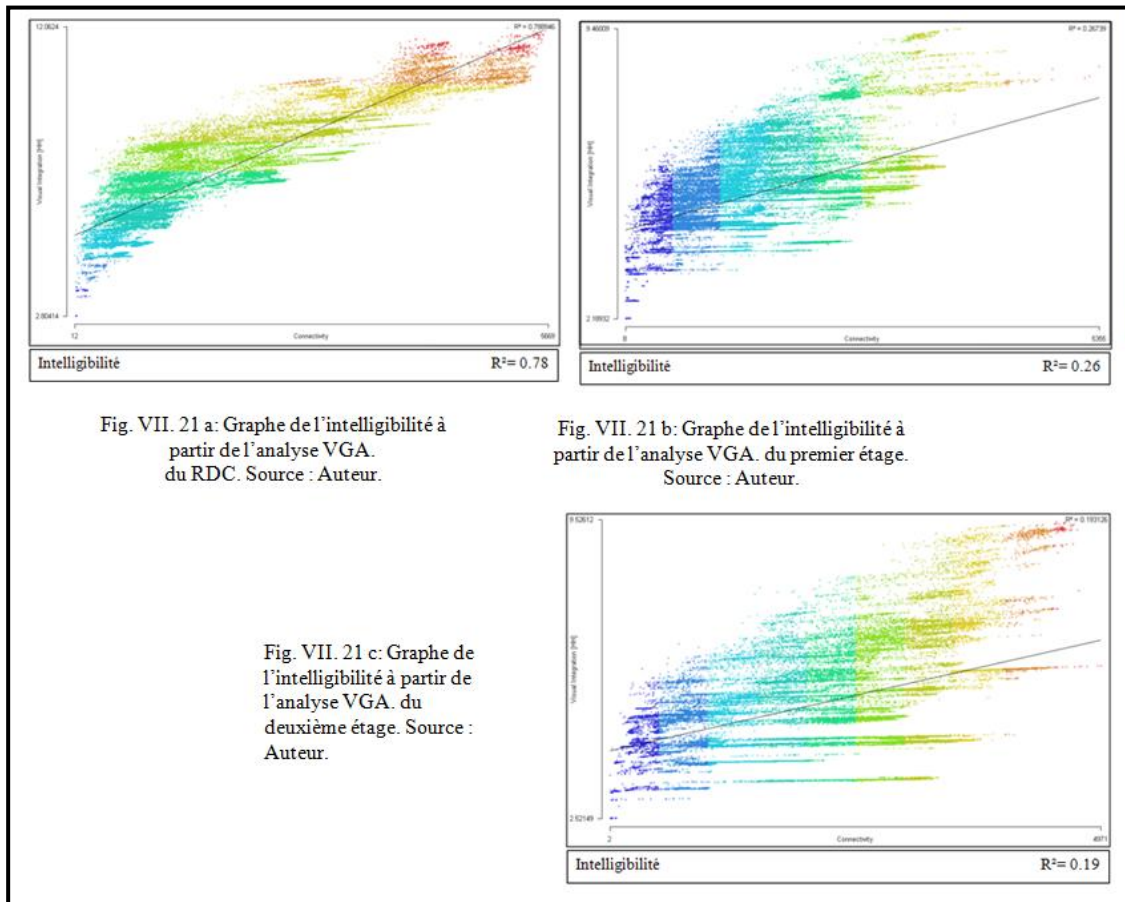


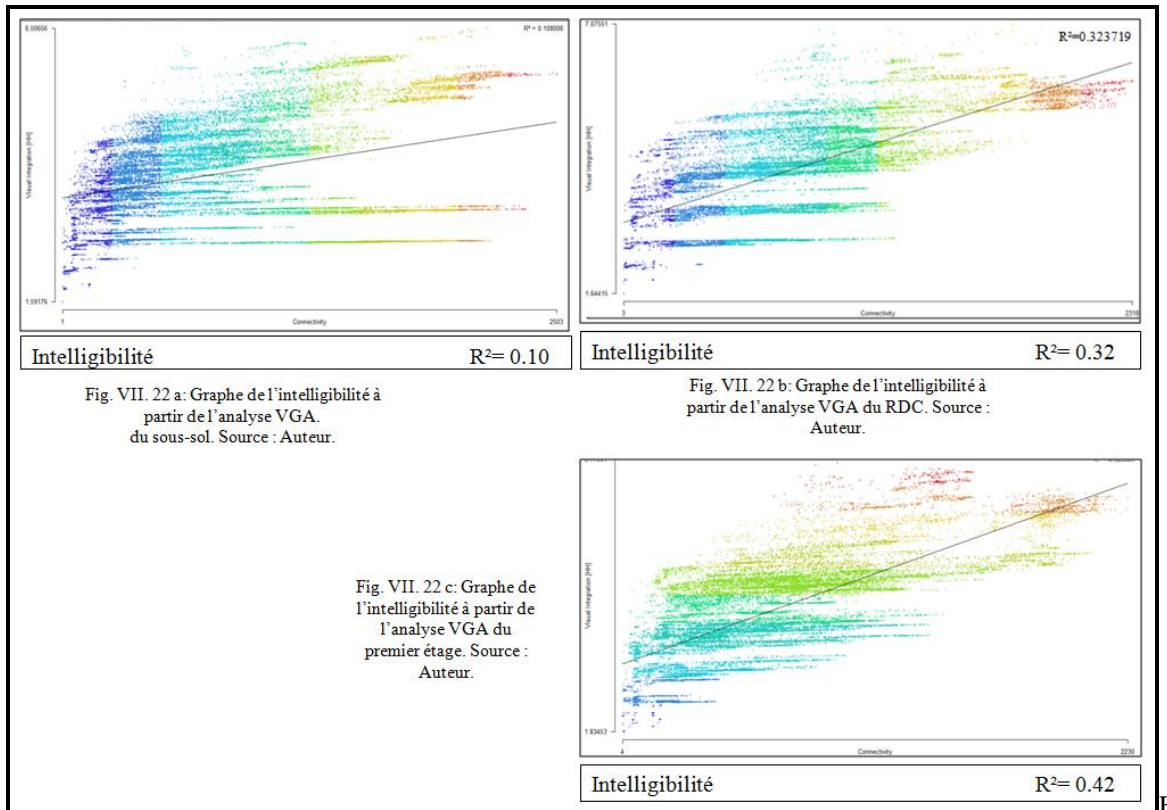
Fig. VII. 21: Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial BAB EZZOAUAR à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes. Source : Auteur.

Pour le cas du centre commercial EL-QODS, nous avons obtenu deux graphes d'intelligibilité correspondant à deux cas distingués : cas des portes ouvertes et escaliers non éliminés et cas des portes ouvertes et escaliers éliminés. Les cartes syntaxiques ci-dessous présentent les deux graphes résultants.

Les valeurs de l'intelligibilité du centre commercial EL-QODS, pour le premier en la présence des escaliers, présentent un système non intelligible (Fig.VII.22). Le graphe d'intelligibilité du sous sol (Fig.VII.22a) est le plus dispersés par rapport à ceux du RDC et du premier étage présentant une valeur très minimale égale à 0.10. Le sous-sol est censé être difficilement accessible, ainsi, il présente des problèmes d'orientation pour les usagers. Ce résultat est dû au non homogénéité dans la distribution des valeurs de connectivité et d'intégration qui touchent seulement l'espace central de circulation.

Le RDC et le premier étage (Fig.VII.22b et c) présentent aussi des systèmes inintelligibles, mais un peu mieux que le sous- sol, avec des valeurs d'intelligibilité de l'ordre 0.32 pour le RDC et 0.42 pour le premier étage. Malgré que les trois niveaux possèdent presque la même configuration, ces deux étages présentent des valeurs d'intelligibilité plus élevées que celle du sous-sol. Ainsi, la différence se trouve dans la division spatiale au niveau du RDC et du premier étage ; les couloirs secondaires de circulation ont été supprimés en rajoutant leur surface aux boutiques. Cette légère différence en matière de division spatiale a conduit à améliorer les valeurs d'intelligibilité de l'espace.

En éliminant les escaliers et le patio (Fig.VII.23), nous avons pu obtenir des résultats totalement différents de ceux obtenus dans le premier cas ; les valeurs du coefficient de régression ont totalement augmenté, le système est devenu intelligible au niveau des trois étages avec des valeurs de l'ordre 0.71 pour le sous-sol, 0.85 pour le RDC et 0.80 pour le premier étage. En effet, en plus des poteaux situés au niveau de l'espace central, les escaliers et le patio au niveau de ce même espace, constituent un obstacle visuel bloquant cet espace censé être un élément de liaison visuel entre les deux ailes du centre. Cet état a conduit à diminuer l'intelligibilité au niveau de ce même espace et dans la totalité du centre. Les escaliers situés au niveau de l'aile sud-est constituent aussi un obstacle visuel du fait qu'ils divisent cette aile en trois parties distinctes ce qui met l'utilisateur en état de confusion tout en recherchant sa destination.



ig. VII. 22: Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial EL-QODS à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes et escalier non éliminé. Source : Auteur.

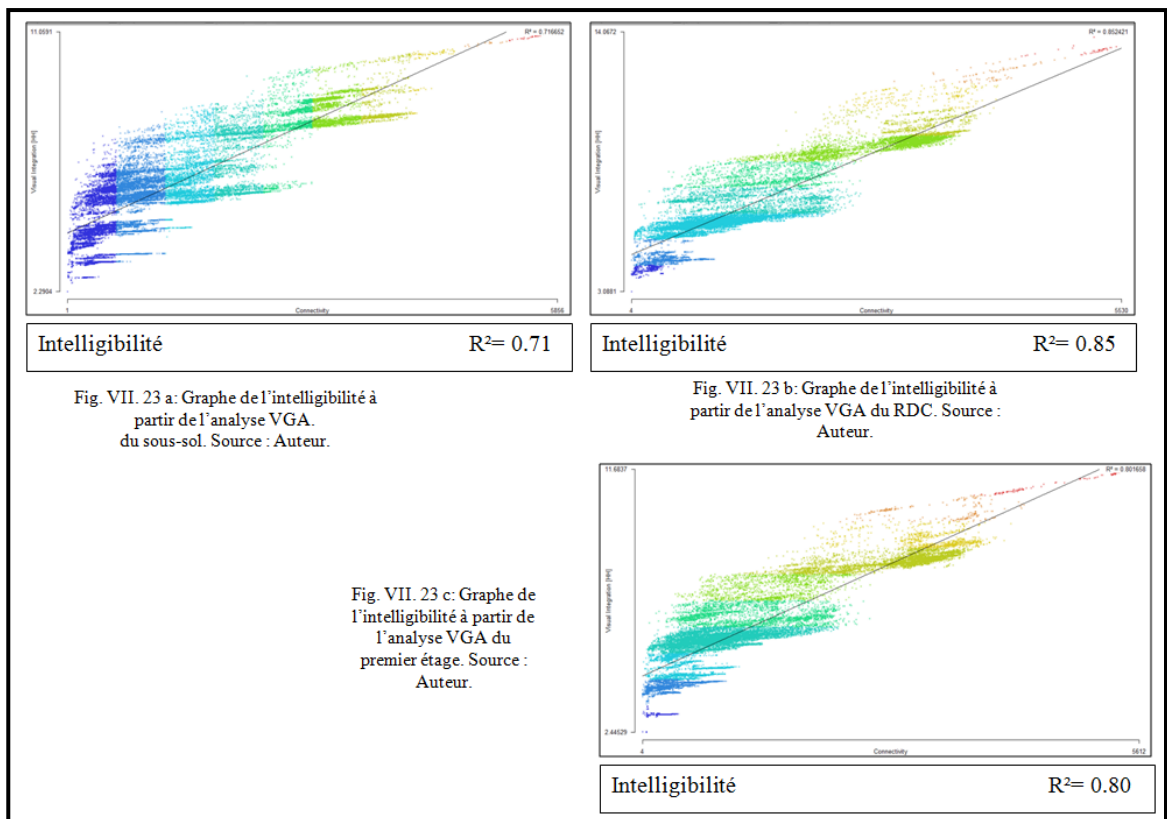


Fig. VII. 23: Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial EL-QODS à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes et escalier éliminé. Source : Auteur.

**VII.1.2.1.2 Cas portes fermées :**

**VII.1.2.1.2.1 Mesure de premier degré :**

**VII.1.2.1.2.1 L'intégration, la connectivité et le contrôle visuel:**

Pour le cas des portes fermées, l'ensemble des cartes syntaxiques du centre commercial BAB EZZOUAR mesurant l'intégration (Fig. VII.24a, b et c), la connectivité (Fig. VII.24d, e et f) et le contrôle (Fig. VII.25d, e et f) présentent des valeurs presque semblables. Il est bien clair que les cartes de connectivité et du contrôle reprennent la même distribution de valeurs proche de celle d'intégration ; sur les différentes cartes, les espaces les plus intégrés dans le système sont les plus connectés et ils contrôlent au même temps l'ensemble des autres espaces.

Pour le RDC, l'allée principale reliant l'entrée Sud-Est avec celle Nord-Ouest est l'espace qui possède les valeurs d'intégration, de connectivité et du contrôle les plus élevées. Les deux couloirs de circulation situés à côté du patio central possèdent aussi des valeurs d'intégration, de connectivité et du contrôle importantes.

L'ensemble des couloirs de circulation, composant le plan du deuxième étage, possède des valeurs d'intégration importantes, ces espaces ont, au même temps, des valeurs de connectivité et du contrôle de la même importance que celle d'intégration. Les valeurs maximales au niveau de cet étage se croisent avec les différents points d'intersection entre les couloirs. En effet, ces points possèdent les valeurs les plus importantes de par leur ouverture du champ visuel dans plusieurs directions avec une valeur d'intégration maximale égale à 11.79.

Pour les trois niveaux, les espaces qui possèdent les valeurs les plus basses, que se soit pour l'intégration, la connectivité ou le contrôle, se caractérisent par deux principales caractéristiques ; ce sont des espaces situés aux zones contenant beaucoup de décrochements, ces derniers jouent le rôle d'un obstacle qui bloque le champ visuel des usagers. En parallèle, ces espaces présentent des valeurs minimales à cause de la présence des poteaux qui diminuent l'accessibilité physique et visuelle des usagers.

A partir des résultats obtenus des mesures syntaxiques citées ci-dessus, nous pouvons conclure que le système de circulation au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR est clair, bien articulé tout en permettant aux usagers de comprendre la structure globale du centre après une simple visite.



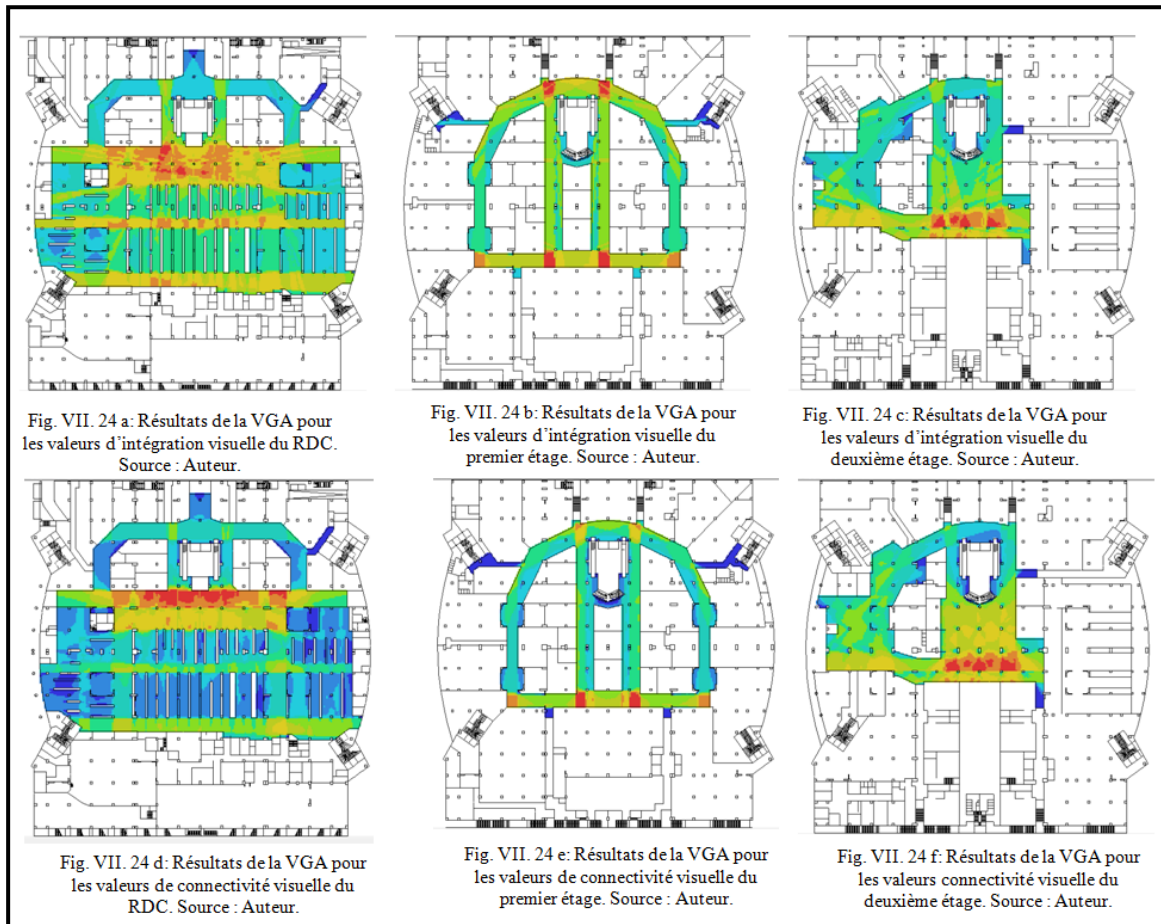


Fig. VII. 24: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration et connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées. Source : Auteur.

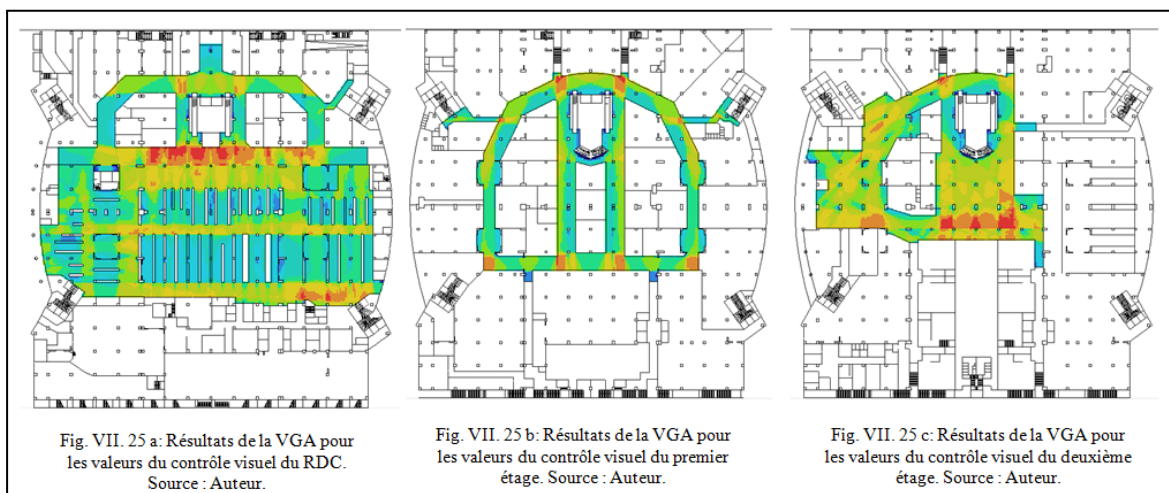


Fig. VII. 25: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées. Source : Auteur.

Pour le cas du centre commercial EL-QODS, la lecture de ces cartes syntaxiques générées après avoir fermé les portes indique une distribution hétérogène des valeurs configurationnelles d'intégration (Fig. VII.26a, b et c), de connectivité (Fig. VII.26d, e et f) et du contrôle (Fig. VII.27a, b et c). Sur ces différentes cartes, les espaces de circulation les plus intégrés possèdent au même temps les valeurs de connectivité et du contrôle les plus élevées. Ces espaces de circulation semblent être les espaces les plus utilisés par les usagers et exercent un potentiel du contrôle très élevé sur les autres espaces.

Les espaces de circulation contournant les escaliers et le patio ainsi que les espaces de circulation situés à proximité de l'espace central reliant les deux ailes du centre sont les espaces qui possèdent les valeurs configurationnelles les plus élevées. D'autre part, les valeurs d'intégration les plus élevées se coïncident au niveau du sous-sol et des autres étages avec le point d'intersection entre l'espace central et les deux ailes avec une valeur d'intégration égale à 7.66 au niveau du sous sol. Ce même espace possède une valeur de connectivité importante égale à 1668 connexions et exerce au même temps un contrôle important (1.54).

Les espaces de circulation les plus ségrégués présentent les couloirs de circulation secondaires situés aux cotés latéraux du centre ainsi que les couloirs situés à l'extrémité des deux ailes. L'espace le plus ségrégué au niveau du sous sol se trouve à l'extrémité de l'aile sud-ouest avec une valeur d'intégration égale à 2.12, de connectivité égale à 145 connexions et exerce un contrôle très faible égal à 0.35. En effet, la configuration linéaire des ailes et la présence de plusieurs couloirs de circulation dans différentes directions a conduit à la diminution de l'accessibilité visuelle et a créé une hétérogénéité et un déséquilibre dans la distribution des valeurs configurationnelle. Ceci a diminué pour les couloirs secondaires et les espaces situés à l'extrémité des ailes la chance d'être utilisés par l'utilisateur vu leur situation très cachée.

A partir des résultats obtenus des mesures syntaxiques citées ci-dessus, nous pouvons conclure que le système de circulation au niveau du centre commercial EL-QODS est déséquilibré, mal articulé et ne permet aux usagers de comprendre la structure globale du centre après une simple visite.

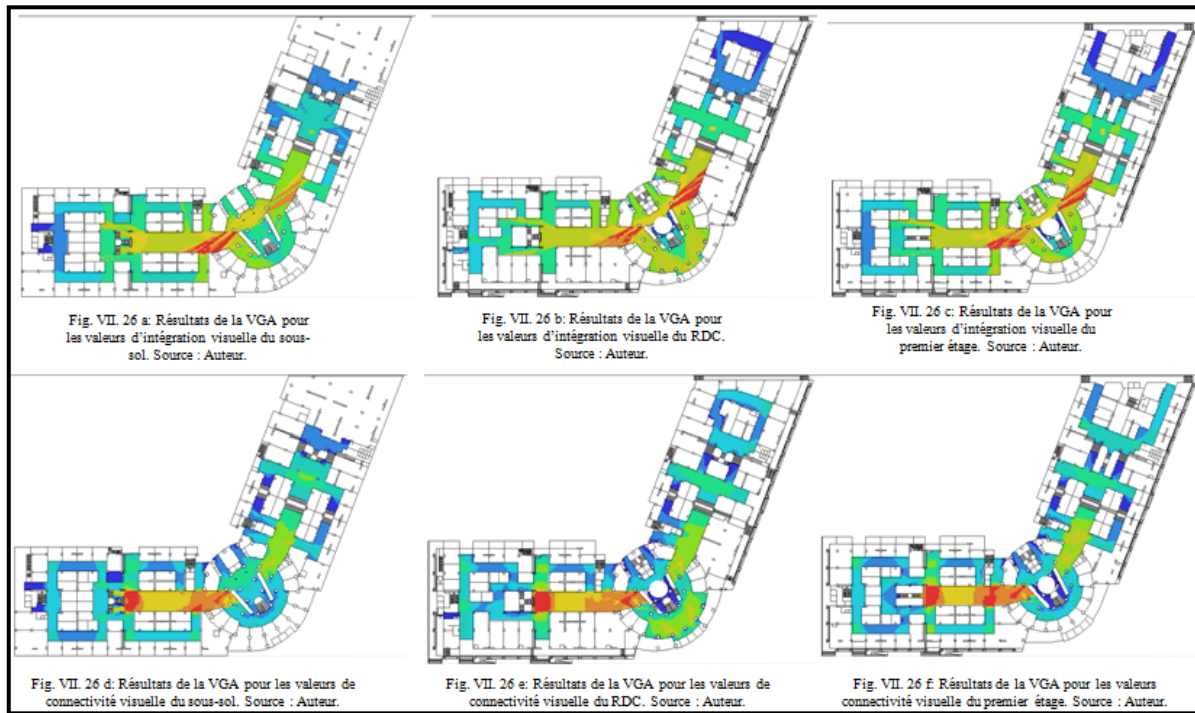


Fig. VII. 26: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration et de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées. Source : Auteur.

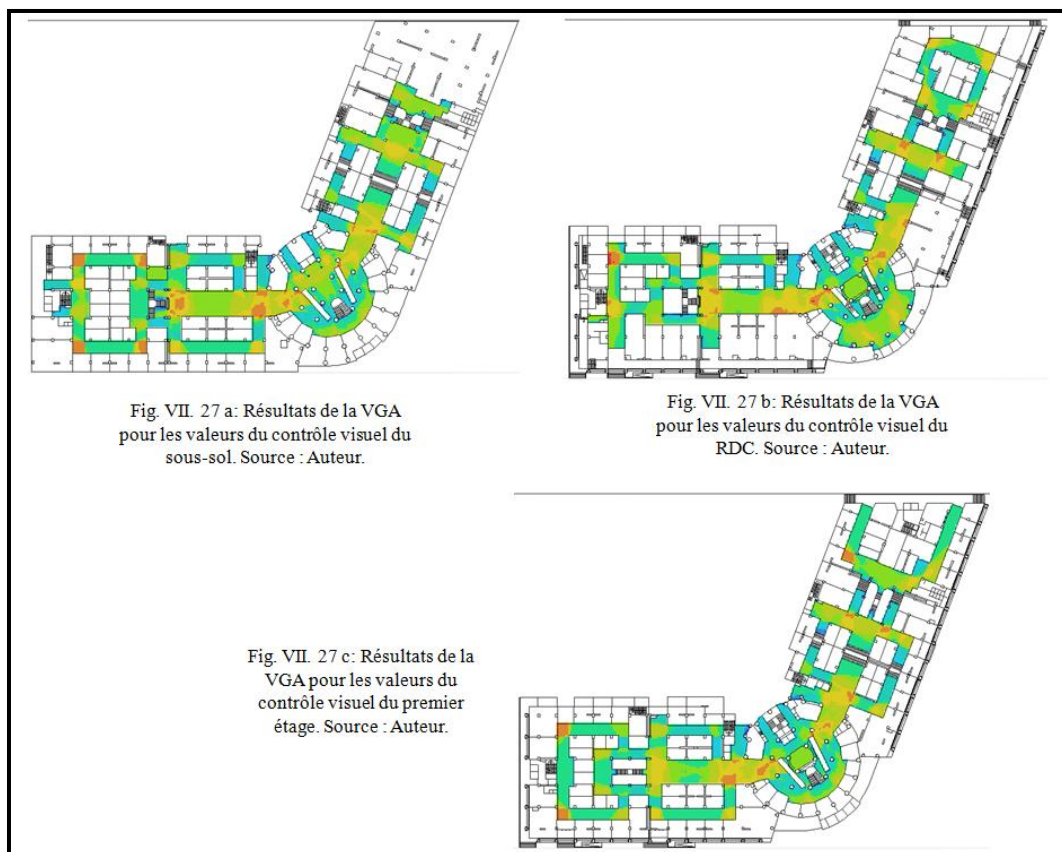


Fig. VII. 27: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées. Source : Auteur.



### VII.1.2.1.2.2 Visual clustering coefficient et la step depth:

La lecture des cartes syntaxiques présentant les valeurs configurationnelles de visual clustering coefficient (Fig.VII. 28a, b et c) du centre commercial BAB EZZOUAR montre les mêmes résultats obtenus dans le cas des portes ouvertes. Les cartes montrent que les espaces les plus fermés possèdent les valeurs configurationnelles les plus basses. Il est clair que cette mesure configurationnelles ne représente pas le flux de distribution réel des valeurs configurationnelles comme celui obtenu par les mesures d'intégration, de connectivité et du contrôle.

Pour la mesure syntaxique step depth, les cartes syntaxiques relatives à cette dernière (Fig.VII. 28d, e et f) présentent le système de circulation au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR comme étant un système peu profond où l'utilisateur a besoin de franchir 3 pas au maximum pour atteindre tous les espaces de circulation dans le système. Ce résultat rejoint celui d'intégration, de connectivité et du contrôle et prouve que le système de circulation au niveau du bâtiment est facilement compris et aide l'utilisateur à mieux s'orienter et comprendre l'organisation spatiale du centre.

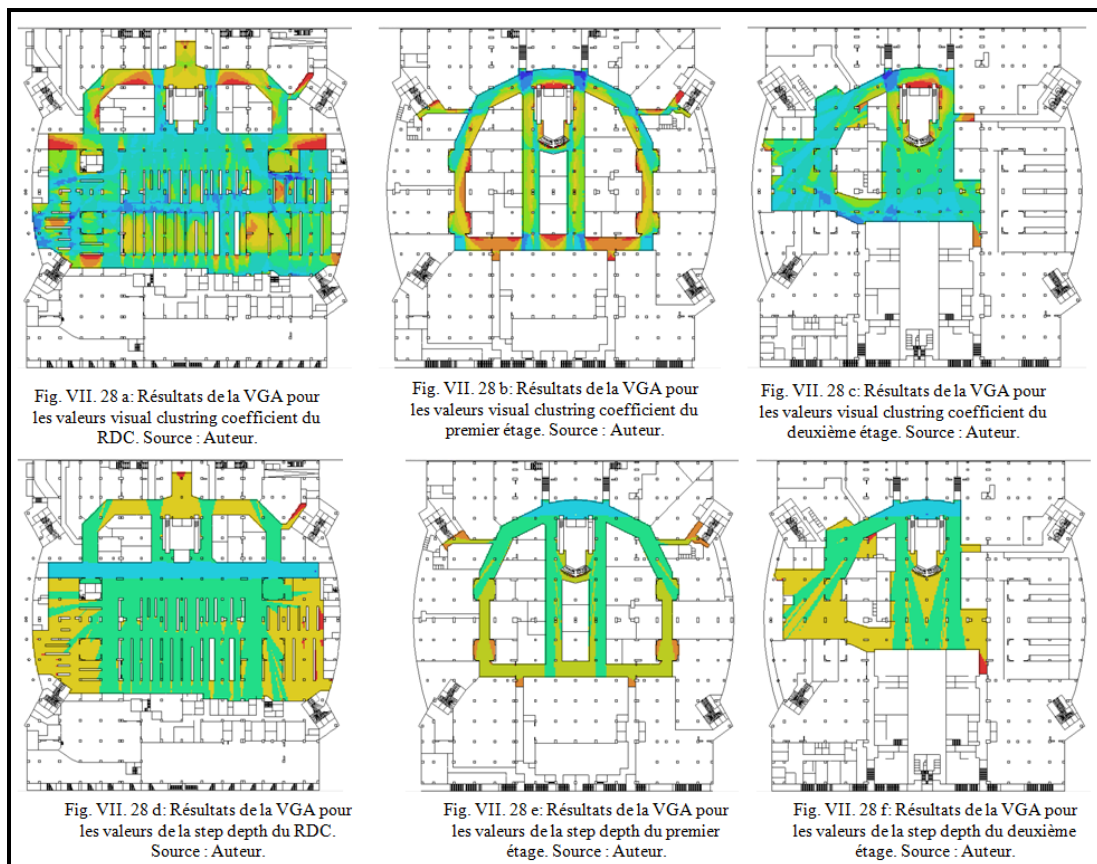


Fig. VII. 28: Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient et la step depth du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées. Source : Auteur.

Pour le centre commercial EL-QODS, les cartes syntaxiques de la mesure configurationnelle visual clustering coefficient (28a, b et c) présentent des résultats qui viennent confirmer que cette mesure ne représente pas l'utilisation réelle de l'espace ; les espaces les plus intégrés dans le système paraissent dans cette mesure comme les espaces ayant les valeurs les plus basses du visual clustering coefficient, tandis que les espaces les plus ségrégués obtiennent les valeurs configurationnelles les plus élevées dans cette mesure. Les cartes syntaxiques mesurant la step depth viennent confirmer les résultats obtenus à travers les mesures configurationnelles précédentes (l'intégration, la connectivité et le contrôle). Le système de circulation paraît très profond où l'utilisateur a besoin de franchir 7 voire 8 pas pour retrouver certains espaces. Les espaces de circulation les plus intégrés dans le système sont atteints avec deux pas de marche ou au maximum 3 pas, tandis que ceux les plus ségrégués nécessitent 8 pas pour être atteints, ainsi, cette ségrégation est causée par la discontinuité spatiale créée par les escaliers. Le système de circulation au niveau du centre commercial EL-QODS prouve un système profond, difficilement accessible et peut, de cette façon, provoquer la désorientation spatiale des usagers.

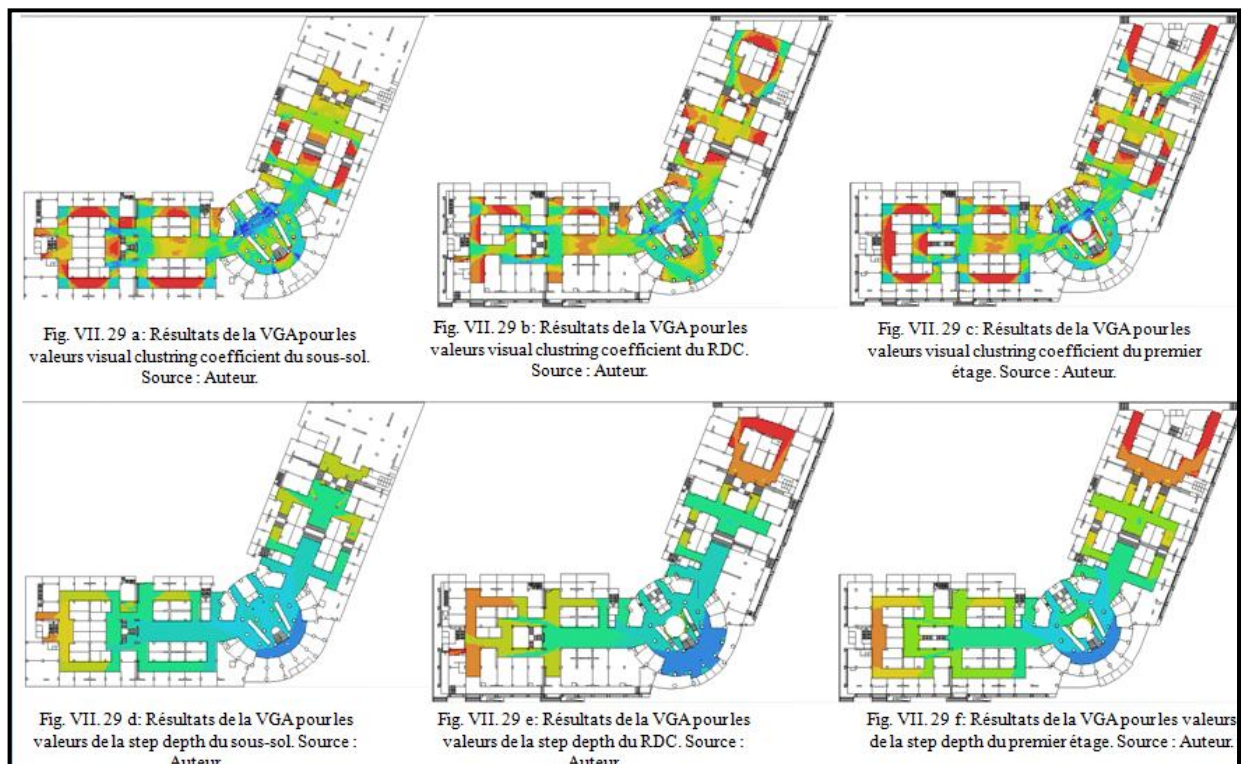


Fig. VII. 29: Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient et la step depth du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées. Source : Auteur.

**VII.1.2.1.2.2 Mesure de deuxième degré :**

**VII.1.2.1.2.1.1 L'intelligibilité :**

Les trois graphes d'intelligibilité correspondant aux trois étages du centre commercial BAB EZZOUAR présentent des systèmes de circulation intelligibles dont les coefficients de corrélation sont les suivants :  $R^2=0.76$  pour le RDC,  $R^2=0.90$  pour le premier étage et  $R^2=0.79$  pour le troisième étage. Ce résultat est logique en le comparant avec les résultats des autres mesures configurationnelles qui présentent le système de circulation comme un système caractérisé par une distribution homogène des valeurs d'intégration, de connectivité et du contrôle.

Le système de circulation au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR se considère donc comme intelligible et cette qualité est considérée comme satisfaisante pour comprendre l'armature et la structure spatiale du centre.

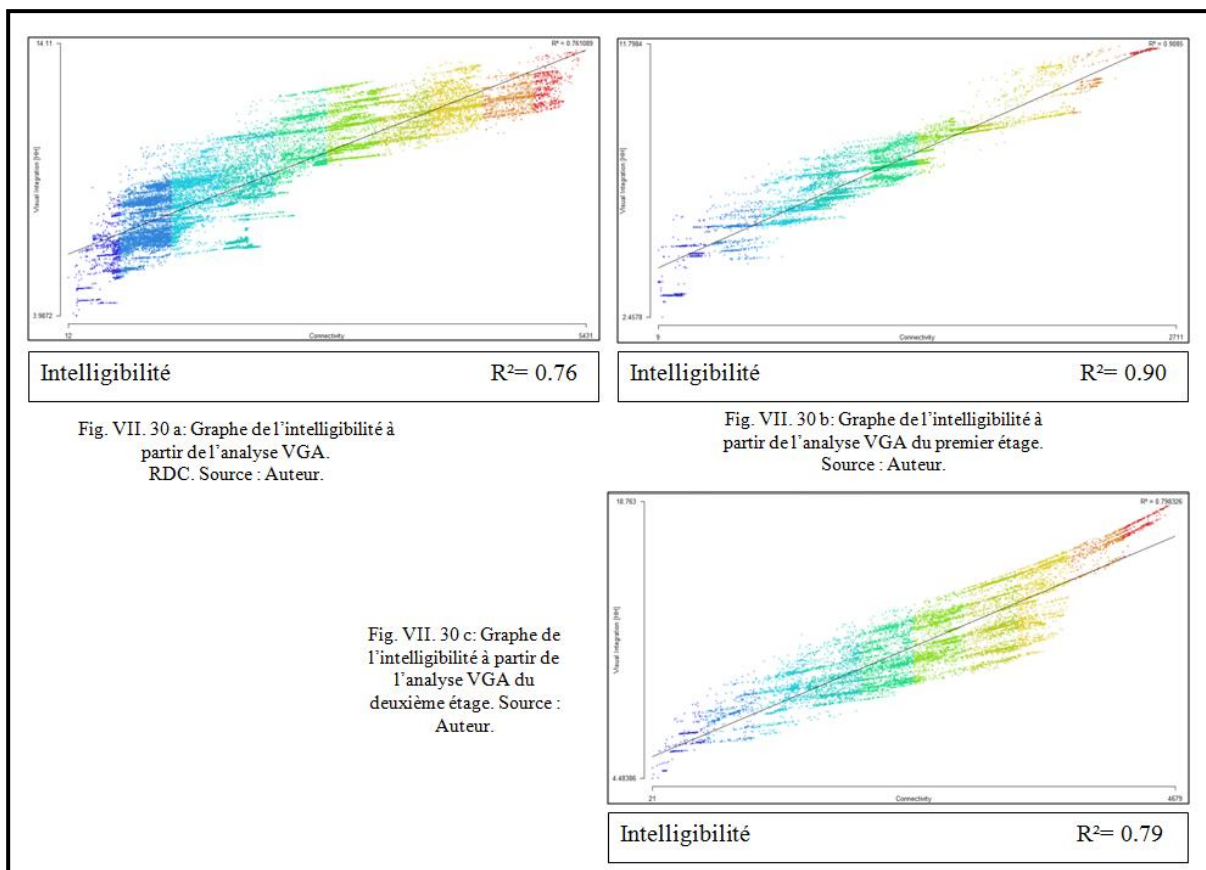


Fig. VII. 30: Résultats de la VGA pour les valeurs de l'intelligibilité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées. Source : Auteur.

Pour le centre commercial EL-QODS, ses graphes d'intelligibilité présentent une dispersion des nuages de points surtout au niveau du deuxième étage. Les valeurs du coefficient de corrélation tournent autour de la moyenne pour le sous sol ( $R^2=0.60$ ) et le RDC ( $R^2=0.50$ ), tandis que le premier étage présente un coefficient de régression minimal par rapport à la moyenne ( $R^2=0.46<0.5$ ). Ces valeurs basses du coefficient de corrélation indiquent que le système de circulation au niveau du centre commercial EL-QODS est moyennement intelligible. Ainsi, ce résultat vient confirmer les résultats obtenus à travers les valeurs configurationnelles précédentes qui indiquent un système de circulation caractérisé par une distribution hétérogène des valeurs configurationnelles qui touchent seulement certains espaces que d'autres dans le système spatial de circulation.

Le système de circulation au niveau du centre commercial EL-QODS se considère, donc, comme moyennement intelligible et cette qualité semble insuffisante pour comprendre l'armature et la structure spatiale du centre.

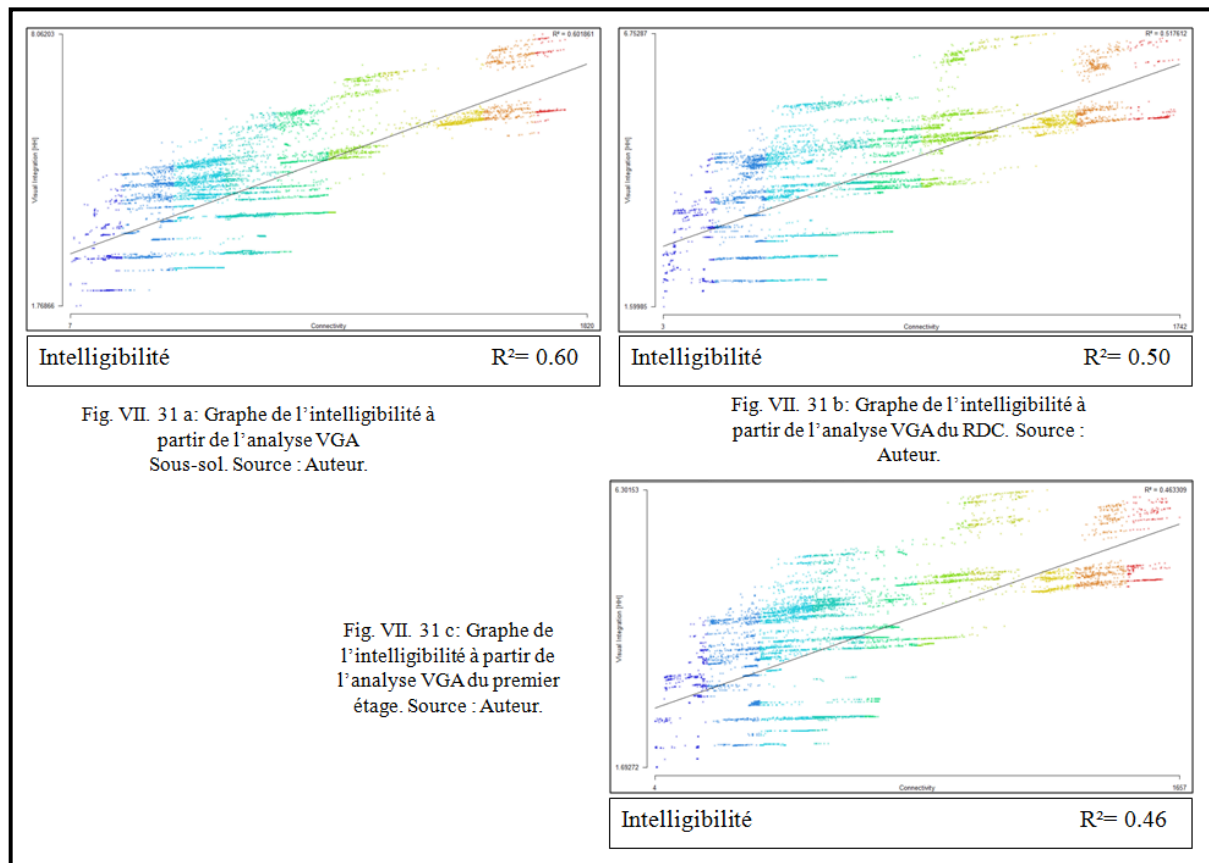


Fig. VII. 31: Résultats de la VGA pour les valeurs de l'intelligibilité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées. Source : Auteur.

### **VII.1.2.1.3 Synthèse de l'analyse VGA :**

La technique d'analyse spatiale VGA nous a permis de ressortir quelques conclusions sur la façon dont on s'oriente et on utilise l'espace. Ces conclusions sont ressorties à partir d'un certains nombres de comparaisons ; entre le premier et deuxième modèle pour le centre commercial BAB EZZOUAR et entre les deux cas d'études.

L'étude spatiale du centre commercial BAB EZZOUAR par l'analyse VGA, avec les deux cas ; portes ouvertes et fermées, nous a permis de tirer quelques conclusions. Dans le cas des portes ouvertes, le centre commercial paraît intelligible seulement au niveau du RDC ( $R^2=0.78$ ), tandis que pour le premier et deuxième étage le système spatiale devient inintelligible avec des valeurs très basses du coefficient de régression ( $R^2= 0.26$  au niveau du premier étage et  $R^2= 0.19$  au niveau du deuxième étage). En comparant ce résultat avec celui obtenu du premier modèle (le modèle basé sur la visibilité) présentant le centre commercial comme étant intelligible pour les trois étages avec des valeurs importantes du coefficient de régression ( $R^2= 0.83$  pour le RDC,  $R^2= 0.60$  pour le premier étage et  $R^2= 0.53$  pour le deuxième étage), nous pouvons conclure que les éléments architecturaux tels que le vitrage et l'atrium donnent plus de possibilités visuelles que physique et permettent, par conséquence, d'améliorer l'intelligibilité de l'espace en rendant la tâche d'orientation facile. Ainsi, la visibilité offerte par la transparence des vitres et du patio favorise l'accessibilité visuelle et permet une vue claire ce qui donne à l'individu le potentiel de contrôler l'ensemble du système et cette qualité de l'espace permet, par la suite, à l'usager de retrouver son chemin à travers un nouvel environnement aussi rapidement que possible sans se perdre.

Dans le cas des portes fermées, le système de circulation au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR paraît intelligible, facilement accessible et perméable avec des valeurs très importantes du coefficient de régression ( $R^2=0.76$  pour le RDC,  $R^2=0.90$  pour le premier étage et  $R^2=0.79$  pour le deuxième). Ce résultat prouve que le système de circulation au niveau du centre est très intelligible et aide les usagers à mieux comprendre le système spatial entier.

Pour le centre commercial EL-QODS, l'étude spatiale de ses plans à travers l'analyse VGA nous a donné des résultats différents de ceux de BAB EZZOUAR. Pour le cas des portes ouvertes, le centre commercial est inintelligible pour les trois étages analysés avec des valeurs très basses de coefficient de régression ( $R^2=0.10$  pour le sous-sol,  $R^2=0.32$  pour le RDC et  $R^2=0.42$  pour le premier étage). Ce centre présente un manque de continuité

spatiale vu le nombre élevé de couloirs dans différentes directions et des décrochements. Cette discontinuité est observée dans le bâtiment du moment qu'il est impossible de percevoir facilement les relations qui existent entre ses espaces.

Pour le cas des portes fermées, le centre commercial EL-QODS présente un système moyennement intelligible pour le sous-sol et le premier étage avec des valeurs du coefficient de régression qui tournent autour de la moyenne ( $R^2=0.60$  pour le sous-sol et  $R^2=0.50$  pour le premier étage), tandis que le deuxième étage présente un système inintelligible avec une valeur  $R^2=0.45$ . Ces valeurs prouvent que le système de circulation n'est pas facilement accessible et perméable. Il a été remarqué à travers les différentes mesures syntaxiques effectuées sur ce centre que les couloirs les plus rectilignes et les formes généreuses sont les plus connectés et les mieux intégrés. Ce résultat nous pousse à penser que les usagers vont choisir ou préférer les couloirs rectilignes joignant les espaces convexes (les espaces ouverts). En conséquence, le nombre de changement de direction des couloirs augmente la complexité du bâtiment et peut rendre la tâche d'orientation difficile.

Pour les deux centres, il a été prouvé à travers la mesure syntaxique step depth que la profondeur de l'espace peut influencer la façon dont on choisit nos chemins ou la façon dont on s'oriente. Plus on a d'étapes syntaxiques à parcourir, il est probable que plus le chemin sera plus complexe en raison de l'information visuelle à mémoriser. Cette profondeur de l'espace résulte une distribution hétérogène des valeurs syntaxiques sur la totalité de l'espace ; les espaces ayant une grande profondeur sont les espaces qui reçoivent les valeurs les plus basses d'intégration, de connectivité et du contrôle et vice-versa.

#### **VII.1.2.2 L'analyse « All line analysis » :**

L'analyse axiale « All ligne analysis » va être appliquée sur le deuxième modèle basé sur l'accessibilité physique. Les différents plans composants le centre commercial BAB EZZOUAR seront analysés sous la condition des portes fermées. Cette technique nous offre toutes les possibilités d'accessibilité que possède l'utilisateur afin de choisir son chemin et sa destination. Nous allons l'appliquer seulement sur le centre commercial BAB EZZOUAR pour la confronter avec les résultats de l'observation des itinéraires. L'intégration, la connectivité et le contrôle visuel sont les principales mesures configurationnelles à tirer de cette analyse.

**VII.1.2.1.1 Cas des portes fermées :**

**VII.1.2.1.1 Mesure de premier degré :**

**VII.1.2.1.1.1 L'intégration et la connectivité:**

La lecture des différentes cartes syntaxiques mesurant l'intégration et la connectivité générées par l'analyse « All ligne analysis », nous a permis d'extraire les résultats suivants :

Pour le centre commercial BAB EZZOUAR, les deux cartes d'intégration et de connectivité, résultantes de l'analyse All ligne analysis au niveau du RDC, indiquent plusieurs axes de forte intégration et connectivité : le premier se croise avec l'allée principale reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest et le deuxième se situe au niveau du couloir de circulation principal au niveau de l'hyper marché.

A part ces deux axes de forte intégration et connectivité, les autres couloirs de circulation sont les couloirs les moins intégrés.

Nous remarquons que les deux axes les plus intégrés et connectés au niveau du RDC se croisent avec les mêmes espaces ayant les valeurs d'intégration et de connectivité les plus élevées au niveau de l'analyse VGA.

Pour le premier étage, sa carte syntaxique d'intégration indique aussi deux axes de forte intégration : le premier se croise avec la diagonale des deux couloirs de circulation situés à côté des ascenseurs, cet axe possède au même temps les valeurs de connectivité les plus élevées et le deuxième axe se croise avec le couloir de circulation reliant la boutique IT SHOP avec PUNT ROMA. En effet, le deuxième axe se croise avec l'axe le plus intégré au niveau de l'analyse VGA. Quant au premier axe, il se croise avec un axe de moyennement intégré.



Au deuxième étage, la carte syntaxique d'intégration indique plusieurs axes intégrés et au même temps connectés. Ces axes se développent le long de la diagonale touchant l'espace de la cafétéria du côté du patio et le Food-Court de l'autre côté des boutiques. Au même temps, ces axes intégrés sont les plus connectés dans l'espace.

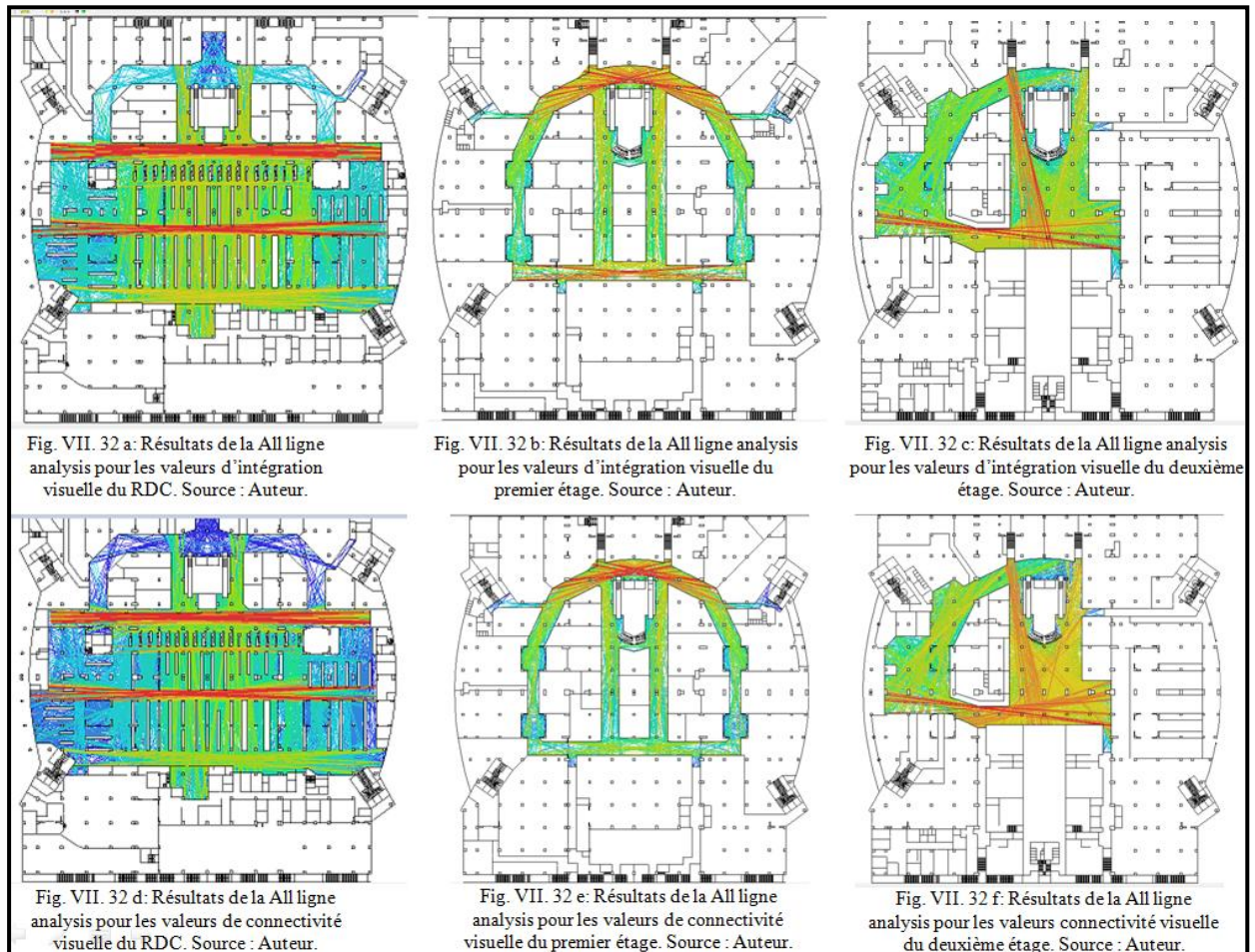


Fig. VII. 32: Résultats d'All ligne analysis pour les valeurs de l'intégration et la connectivité visuelle du centre commercial « BAB EZZOUAR », cas : portes fermées. Source : Auteur.

#### VII.1.2.1.1.2 Le contrôle :

La lecture des différentes cartes syntaxiques mesurant le contrôle générées par l'analyse All ligne analysis nous présentent les résultats suivants :

Au niveau du RDC, les axes contrôleurs du système se coïncident avec les axes les plus intégrés et connectés. Les autres axes au niveau du centre possèdent des valeurs basses d'intégration, de connectivité et aussi du contrôle.

Pour le premier étage, les axes les plus connectés forment une boucle couvrant la totalité des couloirs de circulation. Ce résultat nous prouve que les différents couloirs de



circulation au niveau du premier étage exercent un contrôle très élevé sur le reste des espaces du même étage.

Pour le deuxième étage, les axes contrôleurs du système forment aussi une boucle entourant les différentes boutiques situées au milieu de l'espace. Ce résultat indique, aussi, que les différents espaces de circulation exercent un contrôle très élevé sur le reste des espaces.

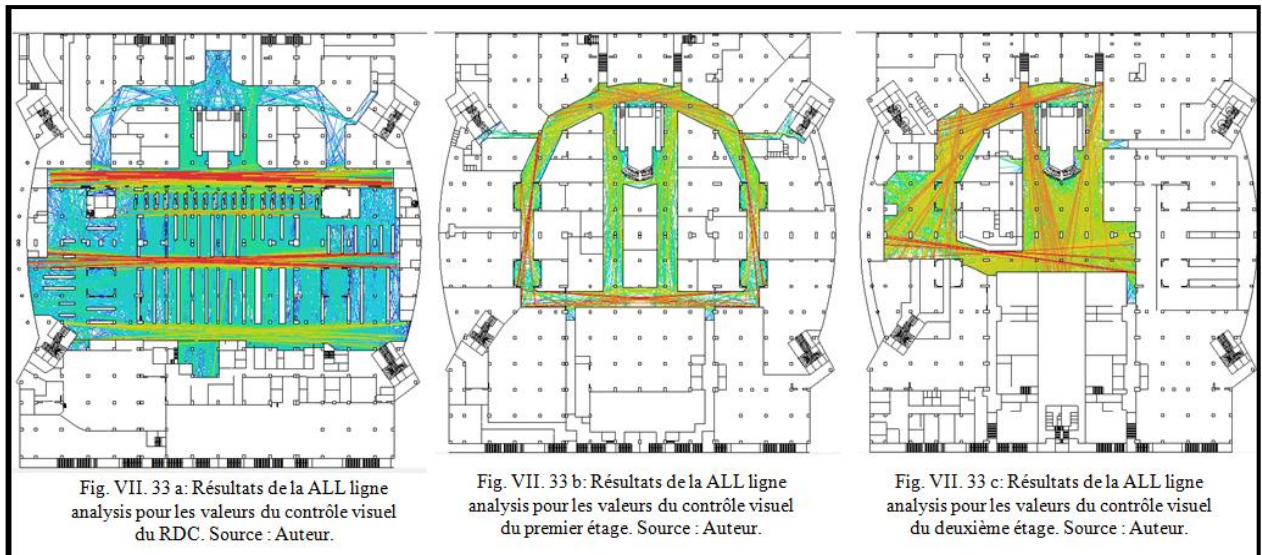


Fig. VII. 33: Résultats d'All ligne analysis pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial « BAB EZZOUAR », cas : portes fermées. Source : Auteur.

#### VII.1.2.1.2 Mesure de deuxième degré :

##### VII.1.2.1.2.1 L'intelligibilité :

Les différents graphes d'intelligibilité des différents étages composant le centre commercial BAB EZZOUAR indiquent une corrélation assez importante entre l'intégration et la connectivité au niveau du centre avec des valeurs égales à :  $R^2=0.86$  pour le RDC,  $R^2=0.85$  pour le premier étage et  $R^2=0.76$  pour le deuxième étage. Ce résultat est logique en le comparant à la ressemblance dans la distribution des valeurs configurationnelles d'intégration et de connectivité. Donc, le système de circulation au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR est intelligible.

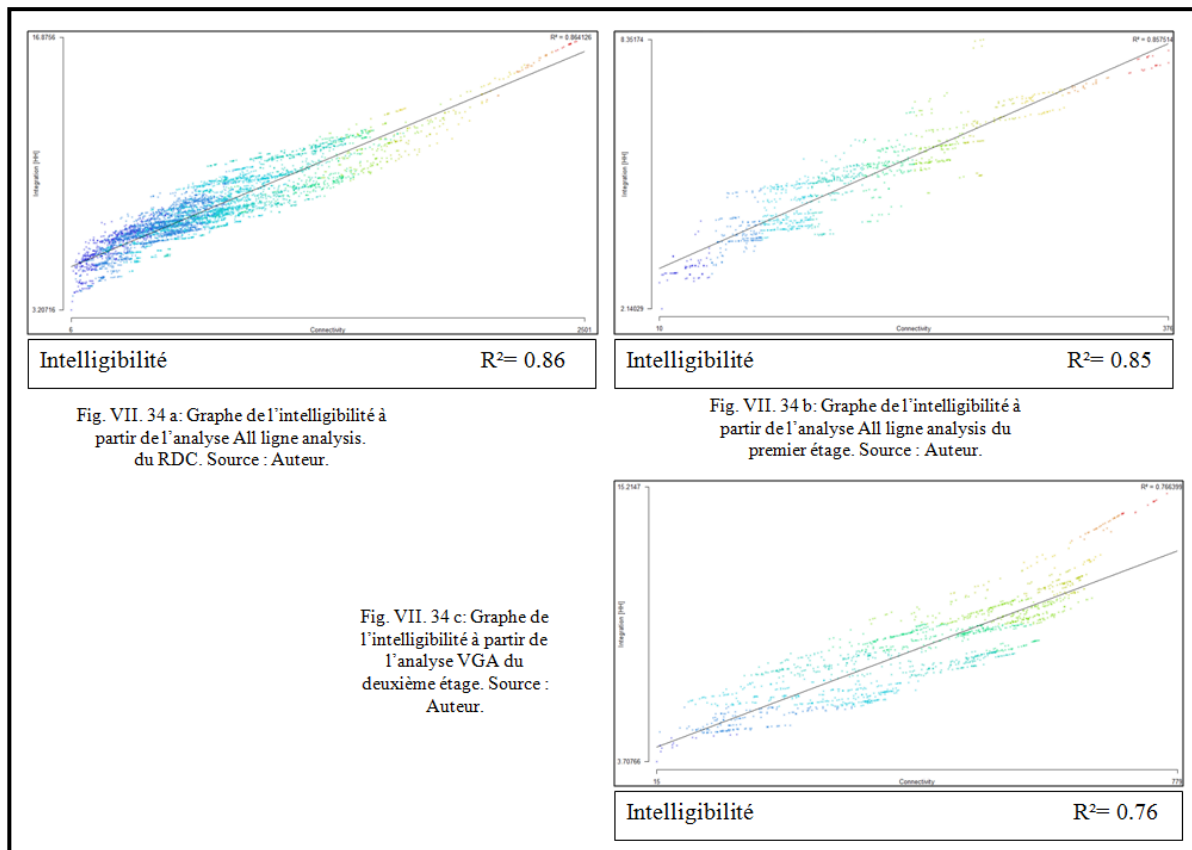


Fig. VII. 34: Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial BAB EZZOOUR à partir de l'analyse All ligne analysis. Cas portes fermées. Source : Auteur.

#### VII.1.2.1.2 Synthèse de l'All ligne analysis :

Les résultats de l'analyse configurationnelle « All ligne analysis » nous ont permis de ressortir les axes les plus intégrés et connectés dans le système spatial entier. Pour le RDC, ces axes les plus intégrés et connectés reprennent la situation des mêmes espaces les plus intégrés et connectés au niveau de l'analyse VGA ; le premier ensemble d'axes se croise avec l'allée principale reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest et le deuxième se croise avec le principal couloir de circulation au niveau de l'hyper marché. Les autres couloirs de circulation possèdent des valeurs configurationnelles les plus basses. Ces deux axes semblent être les axes de circulation structurants au niveau du RDC.

Pour le premier étage, nous trouvons aussi deux principaux axes de valeurs configurationnelles importantes. L'un de ces axes se croise avec le couloir de circulation reliant IT SHOP avec PUNT ROMA, il possédait aussi les valeurs les plus élevées d'intégration et de connectivité. L'autre axe se développe sur le couloir de circulation situé du côté des ascenseurs. Quant au deuxième étage, les graphes d'intégration et de

connectivité mentionnent une distribution des valeurs qui forment une diagonale reliant l'espace de cafétéria Food-Court et celle situé à coté du patio central.

L'analyse nous a indiqué que le système de circulation au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR est fortement intelligible avec une accentuation de certains axes par rapport aux autres. Ce résultat sera vérifié par voie d'observation dans le chapitre prochain.

### **VII.1.2.3 L'analyse Multi-agents :**

Dans l'intérêt de trouver la manière la plus appropriée pour analyser et simuler le mouvement humain, au sein des deux cas d'étude, en utilisant une analyse basée sur la théorie de la syntaxe spatiale, l'analyse Multi-agents à été employée. Cette technique pourra nous aider à confronter les résultats de l'observation avec ses résultats. Dans ce qui suit, nous allons essayer d'analyser et interpréter les différentes cartes configurationnelles générées par cette technique.

#### **VII.1.2.3.1 Cas des portes ouvertes :**

Selon la lecture des cartes configurationnelles de l'analyse multi agents pour le centre commercial BAB EZZOUAR (Fig. VII. 31 a, b et c), il est possible de confirmer les résultats obtenus de l'analyse VGA à travers les mesures syntaxiques d'intégration, de connectivité, de contrôle et de la step depth.

En cas des portes ouvertes et au niveau du RDC, l'allée principale reliant l'entrée sud-est avec celle nord-ouest semble être l'espace le plus occupé et utilisé dans le bâtiment en terme d'orientation. Il a été prouvé à travers les mesures syntaxiques précédentes que cette même allée possède les valeurs configurationnelles les plus élevées, cette allée représente l'espace le plus intégré et connecté dans l'espace entier. Ce résultat nous mène à synthétiser que les espaces ayant les valeurs d'intégration et de connectivité les plus élevées sont les espaces les plus choisis par l'utilisateur à fin de se déplacer. D'autres espaces de circulation au niveau de l'hyper marché paraissent très occupés et utilisés, ces espace avaient aussi des valeurs configurationnelles d'intégration et de connectivité très élevées.

Pour le premier étage, les espaces de circulation entourant les escaliers sont les couloirs les plus occupés par rapport aux autres couloirs de circulation. Ces couloirs sont rectilignes et ne présentent pas de décrochement ce qui offre à l'utilisateur une vue lointaine sans se déplacer.

Pour le deuxième étage, l'espace de cafétéria situé à coté des escaliers et du patio est l'espace le plus occupé par les agents. Ce résultat prouve que les espace les plus intégrés et

ouvertes sont les espaces les plus choisis par les usagers lors de déplacement et d'orientation.

Les différentes cartes configurationnelles générées de l'analyse multi-agents du centre commercial BAB EZZOUAR viennent confirmer les résultats obtenus par l'analyse VGA. Il est bien clair sur ces cartes que les gens tendent à se déplacer par les espaces les plus intégrés, les moins cachés et qui présentent des valeurs configurationnelles très élevées. .

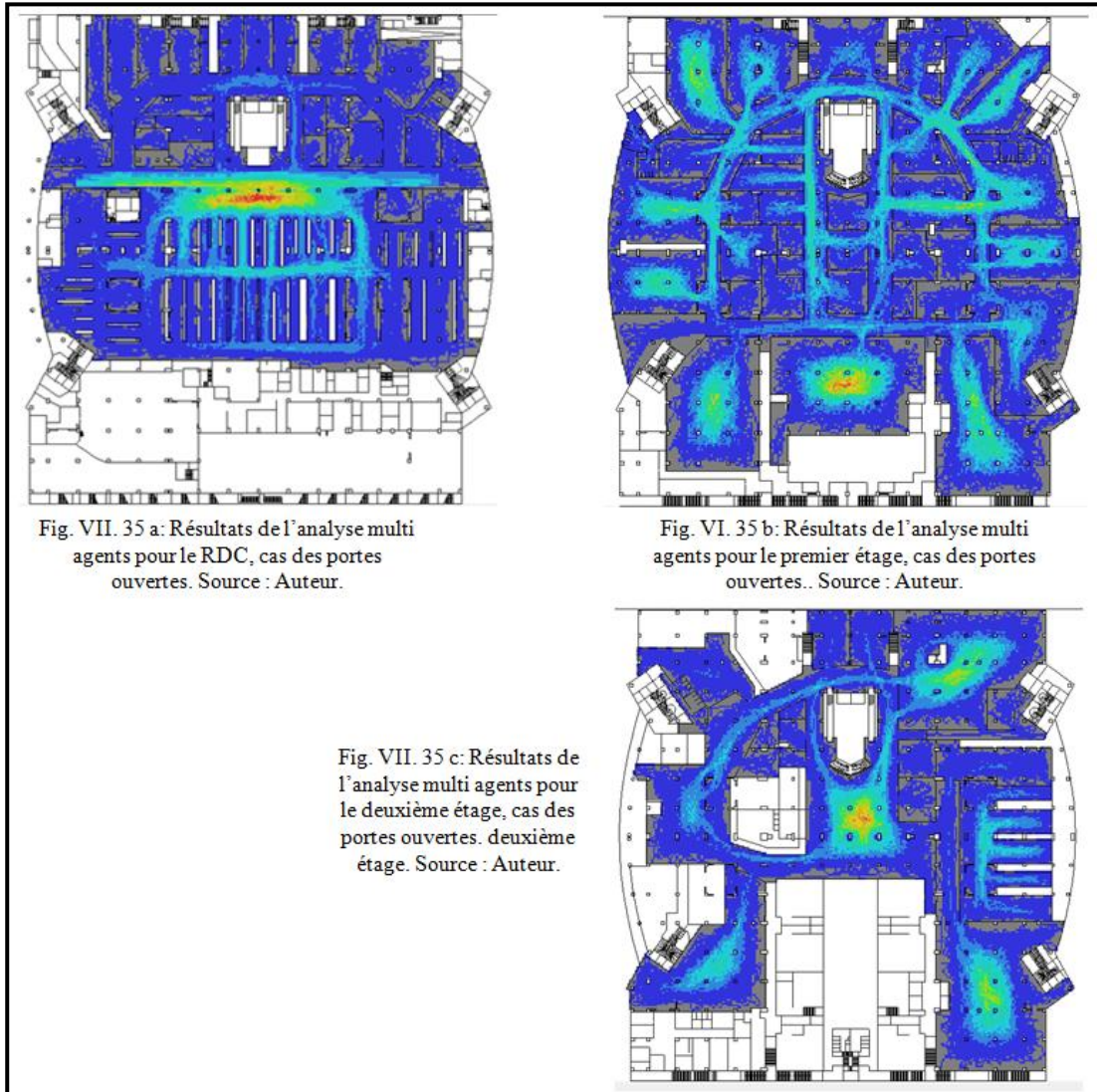


Fig. VII. 35: Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes. Source : Auteur.

Pour le centre commercial EL-QODS, la lecture de ses cartes configurationnelles générées par l'analyse multi-agents nous a permis de constater que l'espace de circulation central reliant les deux ailes du centre est l'espace le plus utilisé et occupé par les usagers dans les trois étages. Cette allée possède au même temps les valeurs d'intégration, de connectivité



et du contrôle les plus élevées, elle se divise en deux parties ; une située au niveau de l'aile sud-ouest et est la plus utilisée vu sa linéarité et son ouverture sur différentes directions, l'autre située au niveau de l'aile sud-ouest et est moins occupée par rapport à la première à cause de la présence des escaliers qui créent une discontinuité spatiale et coupe le champ visuel des usagers ce qui influence le déplacement des usagers. Les autres couloirs secondaires de circulation semblent être les moins occupés par les usagers et ils avaient également les valeurs configurationnelles d'intégration, de connectivité et de contrôle les plus basses.

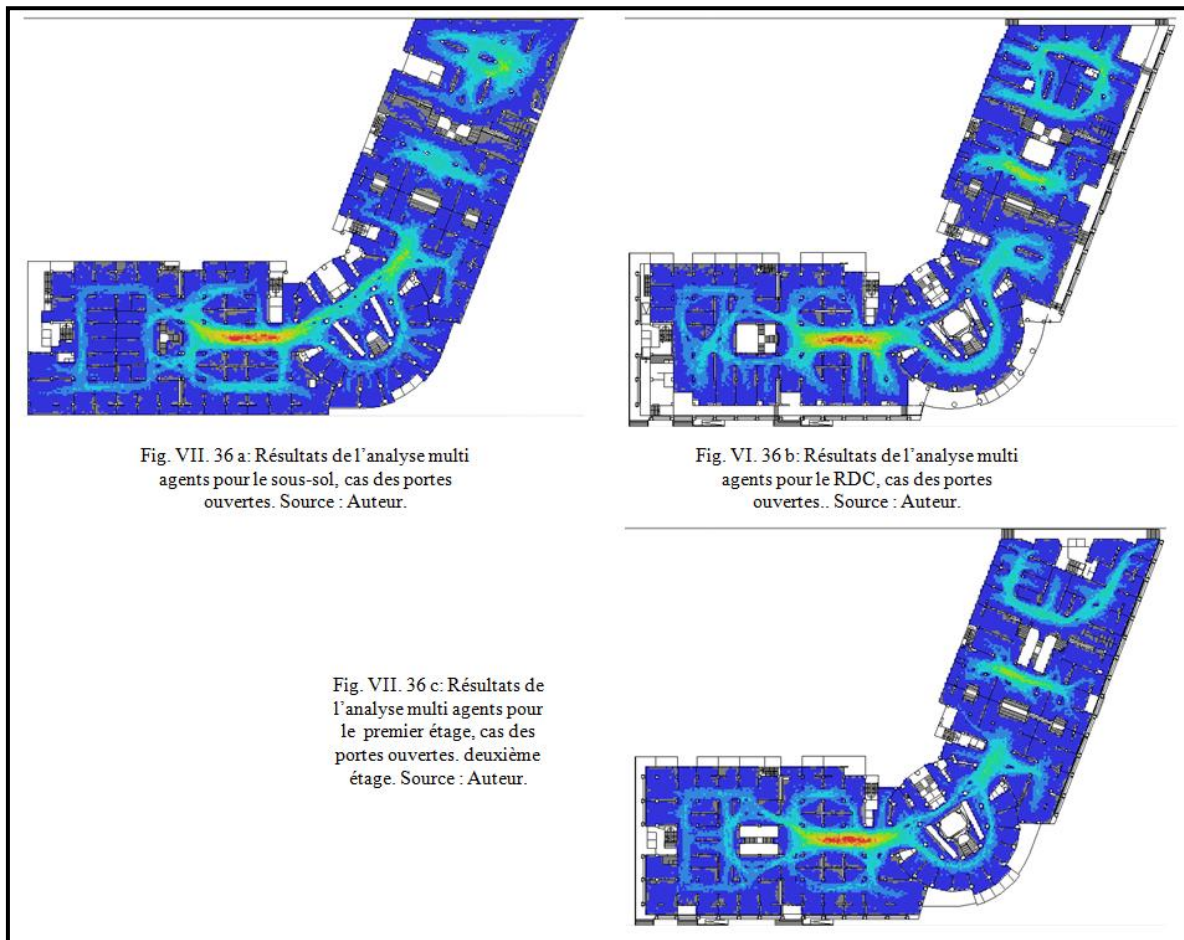


Fig. VII. 36: Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EL-QODS, cas : portes ouvertes. Source : Auteur

#### **VII.1.2.3.2 Cas des portes fermées :**

Pour le cas des portes fermées, les cartes configurationnelles du centre commercial BAB EZZOUAR générées par l'analyse multi-agents donnent des résultats qui semblent être étroitement reliés aux résultats obtenus par l'analyse VGA.

Au niveau du RDC, la distribution des agents reprennent la même distribution des valeurs configurationnelles d'intégration, de connectivité et du contrôle. L'allée principale reliant l'entre Sud-Est avec celle Nord-Ouest ainsi que les principaux couloirs de circulation au niveau de l'hyper marché semblent être les plus occupés et utilisés par les agents. Ainsi, ils caractérisent par la linéarité et l'ouverture du champ visuel ainsi que la générosité de leur dimension.

Pour le premier étage, la distribution des agents ressemble à celle d'intégration et de connectivité, sauf que les points d'intersection des couloirs semblent être moins occupés par les agents malgré qu'ils possèdent les valeurs configurationnelles les plus élevées. Il est clair sur la carte multi agents du premier étage que les couloirs les plus rectilignes sont les plus occupés par les agents que les couloirs présentant des décrochements.

Pour le deuxième étage, l'espace le plus occupé se coïncide avec l'espace ouvert de la cafétéria situé à coté du patio central. Cet espace se caractérise par son ouverture de champ visuel sur différentes directions.

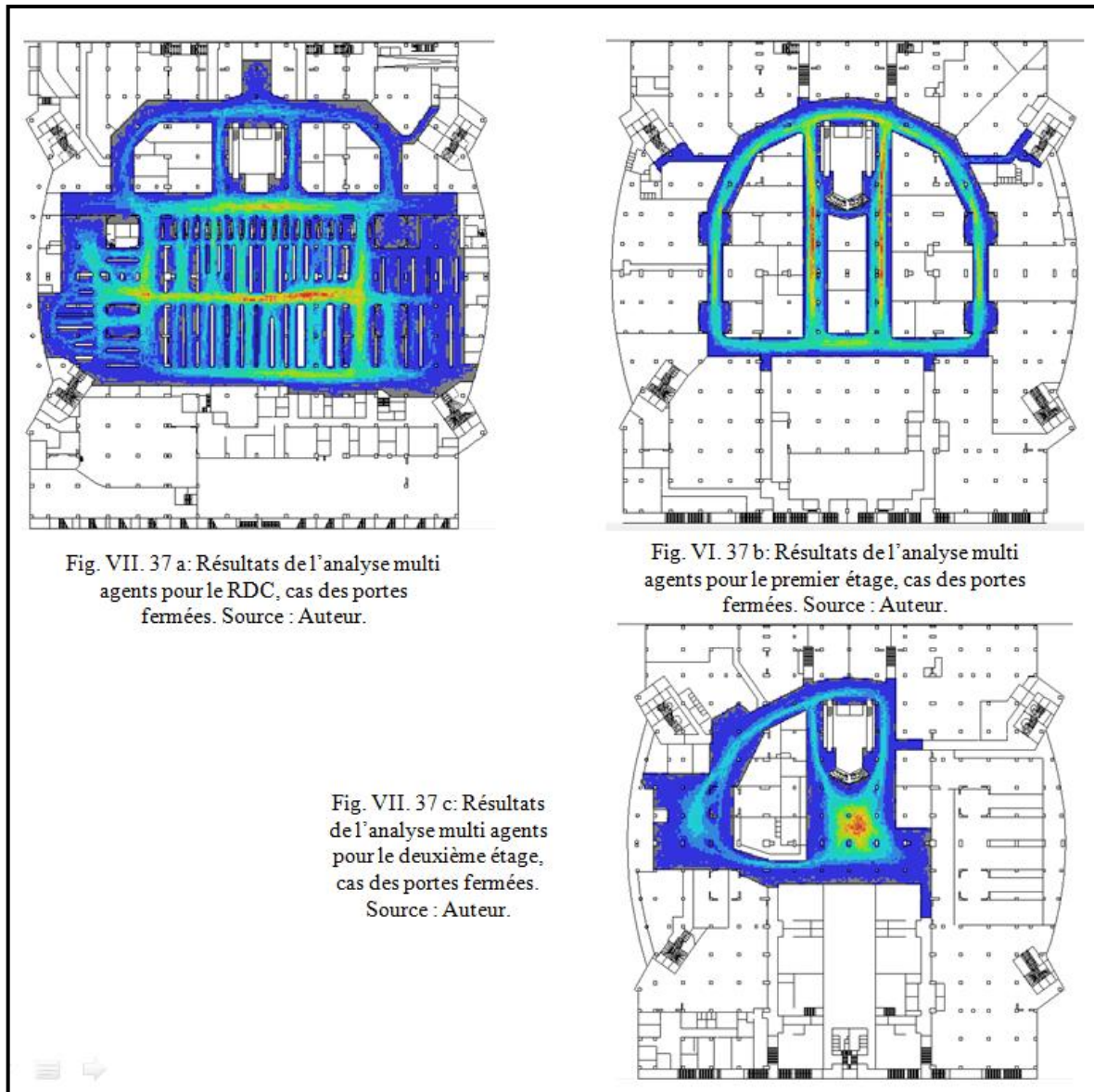


Fig. VII. 37: Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées. Source : Auteur

Pour le centre commercial EL-Qods, la lecture de ses cartes syntaxiques générées de l'analyse multi-agents après avoir fermé les portes, indique une distribution presque identique à celle en cas des portes ouvertes. Pour les trois étages, les couloirs les plus occupés se coïncident avec l'allée la plus intégrée et connectée reliant l'aile sud-est avec celle sud-ouest avec une concentration des agents dans la partie sud-ouest du couloir central de circulation.

Sur les différentes cartes de l'analyse multi-agents, les espaces les plus cachés ayant une profondeur élevée sont les espaces les moins choisis par les agents. Ce résultat confirme que les espaces les plus connectés et les plus intégrés sont les plus choisis par une personne pour s'y mouvoir, tandis que les espaces les plus cachés et qui ont les valeurs d'intégration

et de connectivité les plus basses sont les espaces les moins choisis par cette même personne.

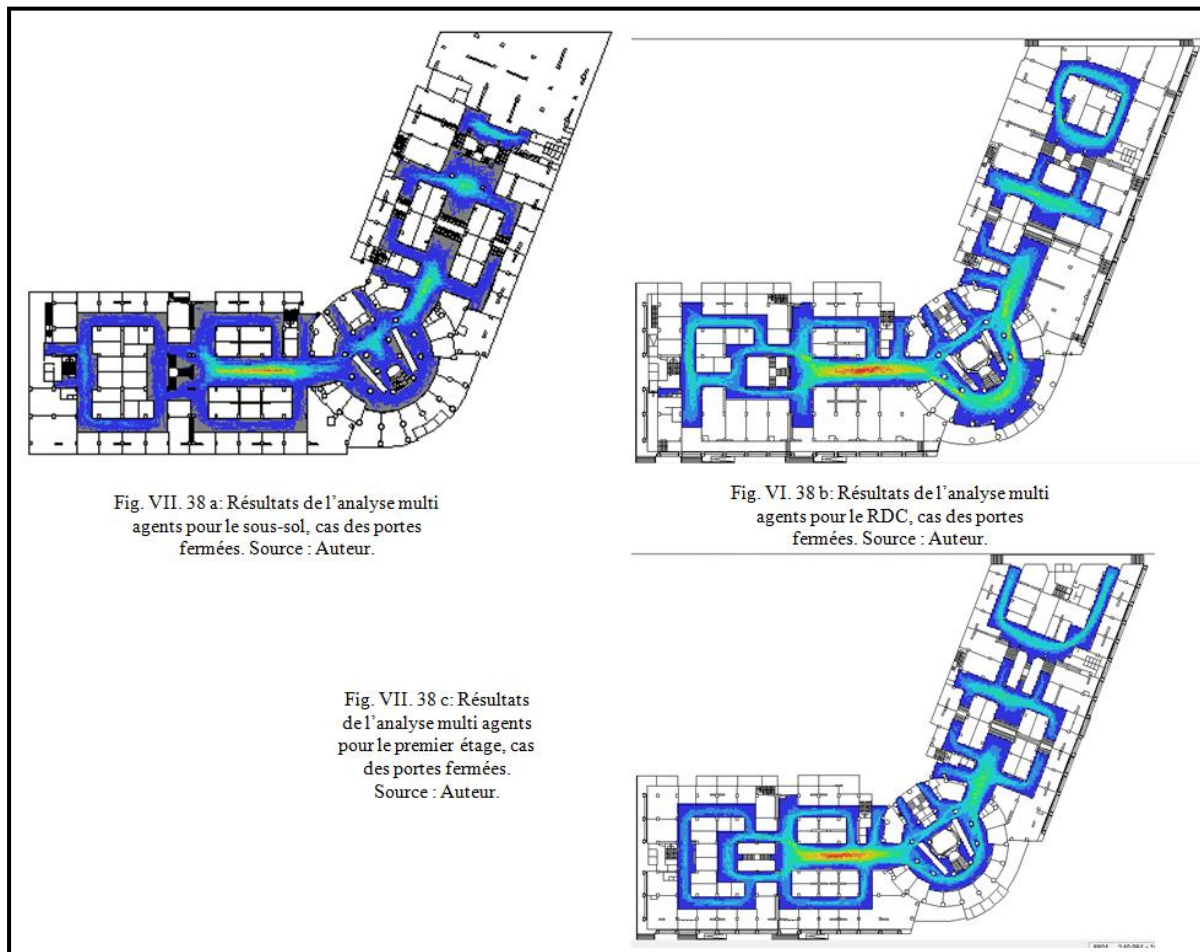


Fig. VII. 38: Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées. Source : Auteur.

### VII.1.2.3.3 Synthèse de l'analyse Multi-agents :

Selon une étude faite par Turner et Penn (2002), la meilleure combinaison des paramètres d'agents dans un environnement intérieur (le bâtiment) se compose du champ visuel 170° et un nombre de pas égal à trois avant d'évaluer l'itinéraire choisi. Ces paramètres ont été testés et utilisés dans notre analyse multi-agents. Ainsi, l'analyse, sous ces paramètres, nous a permis en quelque sorte de confirmer les résultats obtenus par l'analyse VGA. D'après la distribution des agents virtuels sur les différentes cartes configurationnelles, nous avons pu remarquer que les espaces les plus intégrés et connectés sont les espaces les plus occupés et utilisés par les usagers pour s'y mouvoir, tandis que les espaces les plus cachés possèdent les valeurs configurationnelles les plus basses et par conséquent reçoivent un nombre minimal d'usagers.



## Conclusion:

A travers l'analyse spatiale effectuée sur les deux cas d'études choisis, nous avons pu faire ressortir les propriétés configurationnelles de chacun. En effet, les différentes techniques appliquées sur les deux cas d'études ont donné des résultats qui semblent être semblables. L'analyse all ligne analysis et multi-agents nous ont permis de confirmer les résultats obtenus via la première analyse VGA ; les espaces les plus intégrés et connectés dans l'espace entier sont les mêmes les plus choisis par les agents virtuels dans l'analyse multi-agents et aussi les plus accessibles dans l'analyse all ligne analysis. Dans ce qui suit, nous allons présenter les caractéristiques des espaces possédant les valeurs configurationnelles les plus importantes et celles des espaces possédant les valeurs les plus basses. Ces caractéristiques constituent ainsi les résultats obtenus via cette analyse spatiale :

- Le premier résultat se reporte au rôle que jouent la transparence et l'atrium dans l'amélioration des propriétés configurationnelles de l'espace. En effet, les deux modèles retenus pour le centre commercial BAB EZZOUAR nous ont permis de faire une comparaison entre les propriétés de l'espace avec et sans ces deux éléments architecturaux. Les résultats obtenus montrent que la distribution des valeurs configurationnelles au niveau du centre a connu une certaine amélioration et un certain équilibre. La transparence et l'atrium ont permis donc d'augmenter les valeurs d'intelligibilité de l'espace, chose qui prouve à quel point l'accessibilité visuelle offerte par les murs transparents et l'atrium aide à augmenter les propriétés syntaxique de l'espace ;
- Le deuxième point se reporte à la simplicité et la linéarité des couloirs de circulation. Les différentes techniques appliquées sur les deux centres commerciaux (VGA, all ligne analysis et l'analyse multi-agent) ont prouvé que les couloirs les plus rectilignes et linéaires sont les espaces qui acquièrent les valeurs configurationnelles les plus importantes (intégration, connectivité et le contrôle), contrairement à ceux qui se caractérisent par une configuration un peu complexe où nous constatons la présence des points de changement de direction. Ces couloirs sont au même temps les couloirs qui reçoivent le plus les agents virtuels au niveau de l'analyse spatiale multi-agents, c'est-à-dire se sont les couloirs et les espaces les plus occupés par rapport aux autres espaces des deux centres ;

- En plus de la linéarité des couloirs, les couloirs ayant une largeur importante possèdent, aussi, les valeurs configurationnelles les plus importantes et sont aussi les plus occupés ;
- La profondeur syntaxique s'avère une mesure importante dans la syntaxe spatiale, elle nous a permis de constater que la profondeur joue un rôle très important dans la distribution spatiale des valeurs configurationnelles. Nous avons pu relever que les espaces ayant une profondeur syntaxique élevée possèdent les valeurs configurationnelles les plus basses contrairement à ceux qui possèdent une profondeur minimale. L'application de cette mesure sur les deux centres nous a montré que le centre commercial EL-QODS se caractérise par une profondeur très élevée qui atteint dans certains espaces les 8 pas, cette profondeur a fait de sorte que la distribution des valeurs configurationnelles sur la totalité de l'espace soit hétérogène. Contrairement, au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR, la profondeur syntaxique ne dépasse pas les 4 pas, cela a participé à la distribution homogène des valeurs configurationnelles. Il est donc à supposer que plus l'espace est profond plus la distribution des valeurs configurationnelles sur la totalité de l'espace devient hétérogène. Cette qualité peut rendre l'espace inintelligible ;
- La présence d'obstacles physiques dans le système de circulation, comme les escaliers, les poteaux et le nombre élevé de décrochement, influe sur l'accessibilité visuelle et participe à augmenter la complexité de l'espace. Dans le cas du centre commercial EL-QODS, les escaliers qui se situent au niveau des deux ailes du centre ont causé une diminution de champ visuel ce qui a influencé la distribution des valeurs configurationnelles entre les deux parties des ailes. Ces obstacles ont créé une certaine discontinuité entre les différents espaces du centre commercial EL-QODS ;
- Les espaces les plus ségrégués par rapport à l'espace entier, que se soit pour le centre commercial EL-QODS ou BAB EZZOUAR, sont ceux difficilement accessible visuellement et se trouvent en situation cachée. Ils possèdent également une profondeur syntaxique très élevée.

# **C**<sub>HAPITRE</sub> **VIII** :

---

**INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS DE  
L'ENQUÊTE ET CONFRONTATION DES  
RÉSULTATS.**

## **Introduction :**

Le chapitre précédent nous a permis de ressortir les différentes propriétés configurationnelles des deux cas étudiés. Ces propriétés nous ont permis de tirer un certain nombre de facteurs qui peuvent influencer l'orientation spatiale.

Afin de bien comprendre l'impact des propriétés de l'espace sur le comportement d'orientation des usagers et leurs chemins empruntés, nous avons jugé nécessaire de procéder une enquête pour pouvoir, à la fin, confronter ses résultats à ceux de la simulation.

Nous allons aborder dans ce chapitre, l'enquête sur terrain qui consiste en premier lieu de déterminer les itinéraires les plus utilisés par les usagers au niveau du centre commercial BAB EZZOOUR<sup>1</sup>. Nous avons opté pour la mise en application de cette enquête pour la technique d'observation des itinéraires et plus précisément la technique de « people following »<sup>2</sup>.

Les résultats obtenus par voie d'observation seront ensuite confrontés avec l'ensemble des résultats configurationnelles obtenus par voie d'analyse spatiale. Cette confrontation pourra nous permettre de conclure la relation qui existe entre l'orientation des usagers du centre commercial BAB EZZOOUR et leur environnement architectural. En effet, la recherche essaie dans ce dernier chapitre de répondre à de nombreuses questions telles que : quelles sont vraiment les propriétés de l'espace qui influencent l'orientation au sein des centres commerciaux étudiés ? Y a-t-il un conflit entre les résultats obtenus par les techniques de la syntaxe spatiale et ceux obtenus par l'enquête ou sont-ils intimement reliés ?

L'objectif principal est, donc, de vérifier les itinéraires les plus choisis par les individus et les analyser par rapport à l'environnement et à l'analyse configurationnelle.

Les résultats de l'enquête et les éléments de la littérature vont nous aider à déceler l'impact de la conformation architecturale sur l'orientation des usagers au niveau du centre commercial BAB EZZOOUR.

---

<sup>1</sup> Il faut signaler que le centre commercial « EL-QODS » n'est pas encore exploité jusqu'à ce jour. Ses innombrables locaux, salles, bureaux...restent inoccupés et demeurent fermés. Le centre commercial « EL-QODS » a été donc exclu donc de l'enquête.

<sup>2</sup> Voir chapitre IV.

## **VIII.1 Interprétation des résultats de l'enquête :**

Notre observation a été menée en mois de mai 2013 au sein du centre commercial Bab Ezzouar à Alger. Les observations se sont déroulées sur deux jours de la semaine ; un ouvrable et l'autre normal : le samedi 25 mai et le mardi 28 mai 2013.

La procédure consistait à suivre silencieusement chaque individu/groupe à partir d'un point de départ choisit préalablement (l'entrée Sud-est au niveau du RDC et le point d'arrivé de l'escalateur au niveau du premier étage) pendant dix minutes. 33 personnes ont été choisies pour être suivis. Le choix des individus s'est basé sur deux critères : des individus de sexes différents et d'âges variés. Le but était de veiller à ce que l'échantillon soit diversifié vu que notre recherche tente à se concentrer sur les facteurs physiques de l'environnement qui influencent l'orientation spatiale au sein des grands équipements et non pas les facteurs personnels relatifs aux individus.

Afin de pouvoir suivre et tracer les itinéraires choisis par les individus, l'observateur a été équipé par un plan simplifié du centre sur lequel il devait enregistrer les itinéraires choisis par les personnes observées. Sur chaque plan, l'observateur doit enregistrer l'itinéraire choisi par trois différentes personnes. Trois principaux éléments était à noter sur chaque plan:

- Le chemin choisi par chaque individu/groupe ;
- Le changement de direction ;
- Et enfin, les boutiques ou endroits visités pendant les dix premières minutes d'observation.

Dans ce qui suit, nous allons présenter les résultats de l'observation menée dans notre cas d'étude. Seul le RDC et le Premier étage sont concernés par notre observation, le deuxième étage a été éliminé de l'observation car, d'un part, le type d'activité qui s'y déroule ne nécessite pas beaucoup de déplacement et d'autres parts, plusieurs locaux ne sont pas exploités par les usagers tels que l'administration et le cinéma.

### **VIII.1.1 Résultats d'observation du rez-de-chaussée :**

#### **VIII.1.1.1 Interprétation des résultats du premier jour d'observation « Samedi » :**

En analysant les cartes obtenues de l'observation des itinéraires au niveau du RDC, nous pouvons remarquer que l'itinéraire le plus choisi par les personnes observées est celui qui coïncide avec le couloir de circulation reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest. Ainsi,

les différentes boutiques situées de part et d'autre de cet itinéraire sont les plus choisies par rapport aux autres boutiques que dispose le rez-de-chaussée. Un autre itinéraire a été également choisi par de nombreux individus est celui qui correspond au couloir principal de circulation au niveau de l'hyper marché.

Les autres couloirs de circulation ne sont choisis que par un nombre minime de personnes observées.

La lecture des cartes montre, donc, que les usagers tendent à s'orienter suivant leur champ visuel, plus exactement sur ce que le champ visuel leur offre. Ainsi, plus le chemin ou l'itinéraire est rectiligne et en ligne droite plus il est choisi par les individus qui tendent, également, à éviter les tournants et les changements de direction. En outre, l'orientation des usagers vers tel ou tel endroit est fonction des caractéristiques physiques du centre ; l'individu construit son itinéraire et effectue ses choix sur la base des informations visuelles collectées dans le centre commercial.

Nous avons constaté, aussi, que la plupart des personnes observées choisissent l'itinéraire qui coïncide avec le couloir de circulation reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest, puis elles font leurs choix et s'orientent suivant leur champ visuel. Les individus s'orientent, donc, vers les couloirs les plus visibles et évitent les couloirs situés aux points de changement de direction ou les endroits cachés.

Peu sont les usagers qui ont choisi de prendre les itinéraires ou couloirs situés juste au premier tournant après l'entrée principale.

Pour résumer, les usagers s'orientent selon les critères suivants :

- Ils préfèrent les couloirs ouverts visuellement et qui se caractérisent par une configuration simple. Ils évitent, ainsi, les changements de direction ;
- La majorité des personnes observées ont choisi les espaces qui donnent sur les couloirs en ligne droite et qui sont proches de l'entrée principale. Ils ont également évité de s'orienter vers les couloirs cachés visuellement et qui sont loin de l'entrée ; ce sont les couloirs qui se situent à une profondeur élevée par rapport au point de départ.

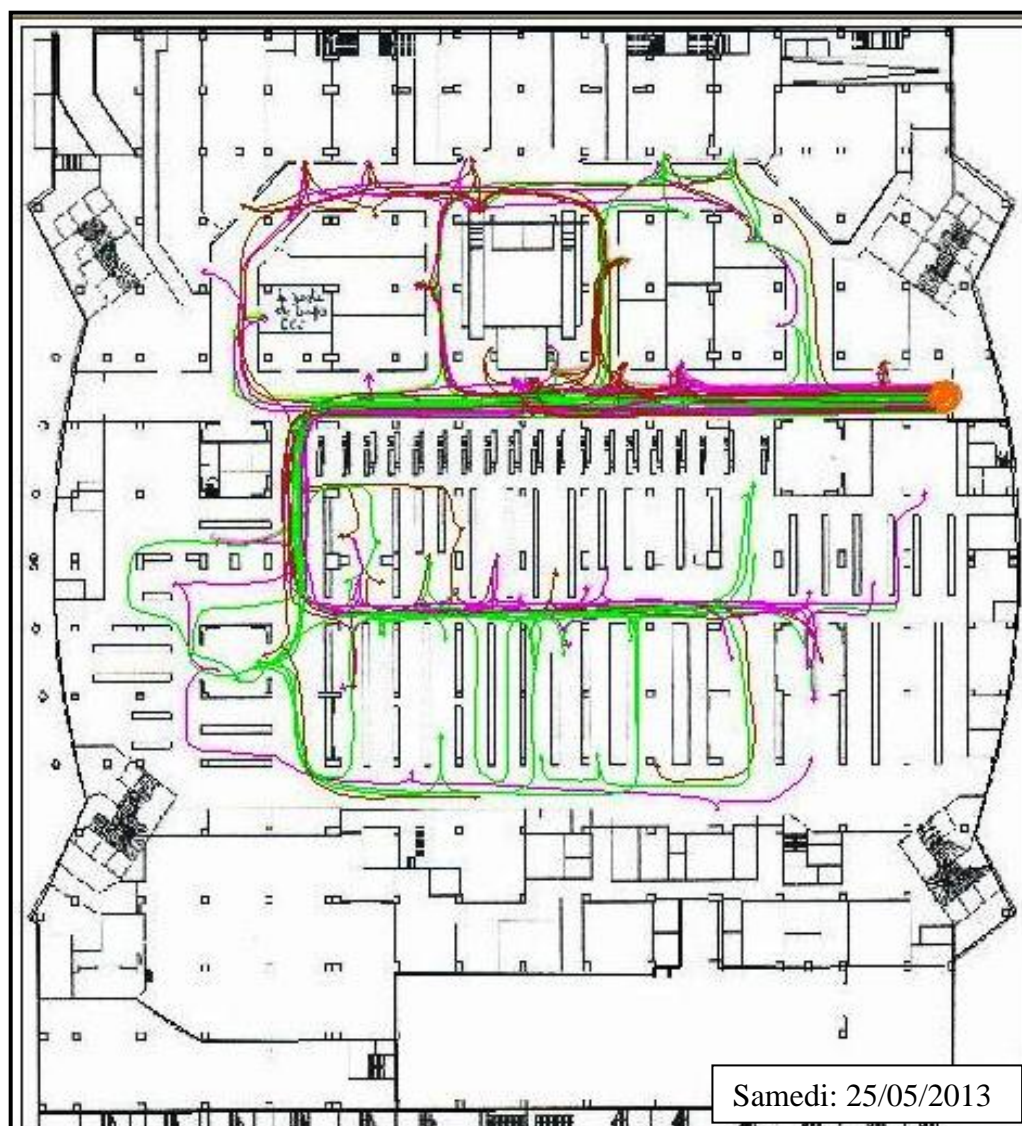
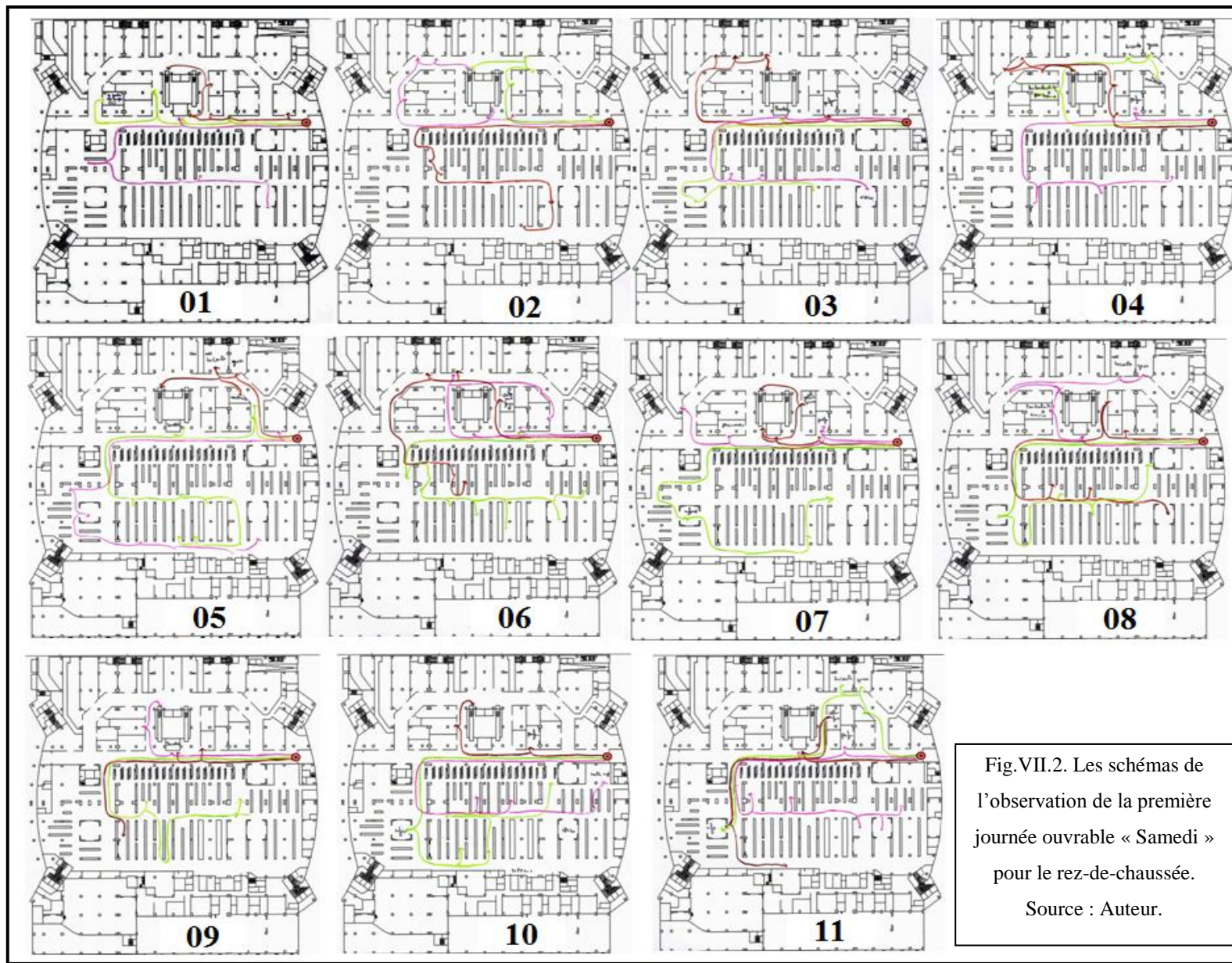


Fig.VII.1. Schéma de l'observation des itinéraires au niveau du RDC pour la première journée d'observation « Samedi ». Source : Auteur.

Les cartes ci-dessous présentent les résultats de l'observation de la première journée ouvrable « samedi » pour le rez-de-chaussée :







**VIII.I.1.2 Interprétation des résultats de deuxième jour d'observation « Mardi » :**

La lecture des différentes cartes obtenues de l'observation de 33 usagers au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR, pour la deuxième journée d'observation, montre des résultats ressemblants à ceux obtenus pour la journée ouvrable (Samedi). Il est clair, sur les différentes cartes issues de l'observation des itinéraires, que les usagers s'orientent directement et en ligne linéaire. L'itinéraire reliant l'entrée Sud-Est avec celle Nord-Ouest est le plus choisi en plus du couloir principal de circulation au niveau de l'hyper marché. Peu sont les usagers qui ont choisi le premier itinéraire situé au premier point de changement de direction à côté de l'entrée Sud-Est. Certains d'autres, qui ont choisi l'itinéraire principal reliant les deux entrées Sud-est avec celle Nord-ouest, après une visite rapide, ont choisi de changer la direction au milieu du chemin en s'orientant soit vers les escaliers et escalators qui mènent aux autres étages, soit aux autres couloirs de circulation menant aux différents espaces composants le centre. Pour les deux journées d'observation, la tendance de choix d'itinéraire chez les usagers reste la même peu importe la journée ou le flux de la foule. Il est clair que l'espace est l'élément qui guide les usagers dans leur choix et les emmène à préférer un espace ou itinéraire par rapport à d'autres.

Notre observation nous a permis de constater que l'allée principale de circulation reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest ainsi que les principaux couloirs de circulation au niveau de l'hyper marché sont les couloirs les plus occupés et utilisés par les usagers. Ces couloirs se caractérisent par la linéarité, l'ouverture du champ visuel et la générosité de leur dimension. Ce résultat nous emmène à penser que les usagers préfèrent les couloirs rectilignes. En conséquence, le nombre de changement de direction des couloirs est supposé donc être minimisé dans leur choix.

Les résultats du deuxième jour de la semaine (une journée normale) sont présentés dans les figures ci-dessous.

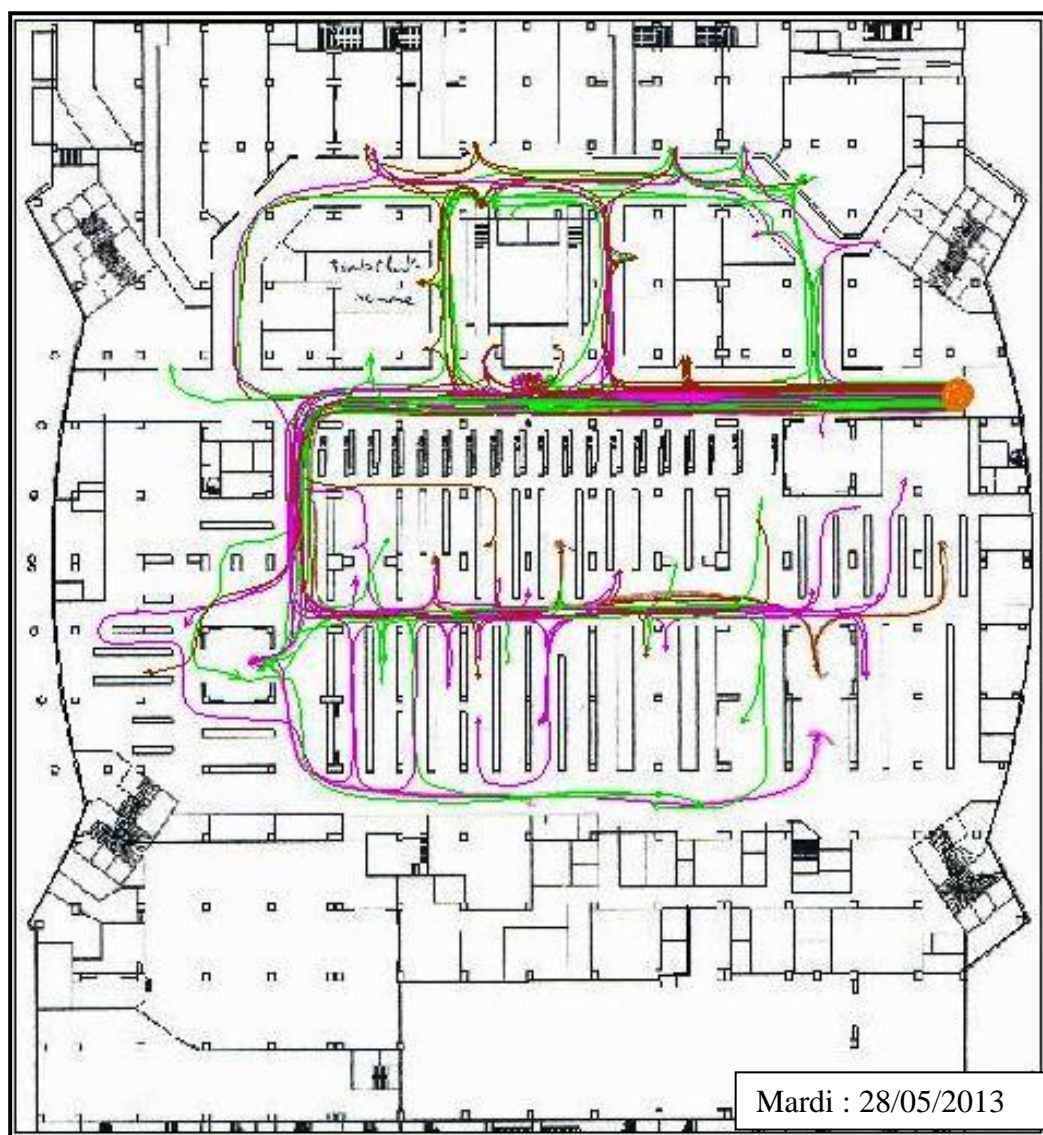
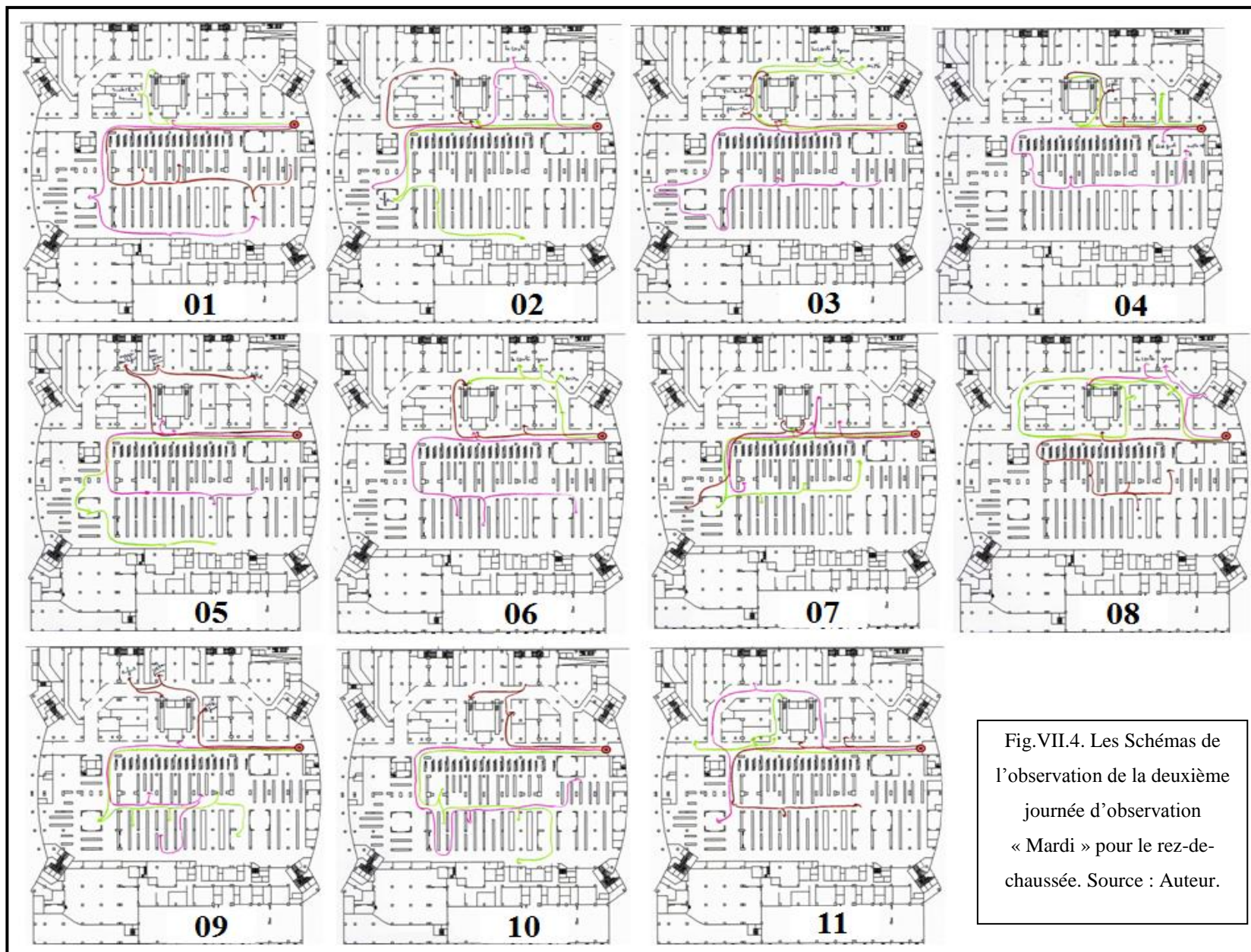


Fig.VII.3. Schéma de l'observation des itinéraires au niveau du RDC pour la deuxième journée d'observation « Mardi ». Source : Auteur.

Les cartes ci-dessous présentent les résultats de l'observation de la deuxième journée d'observation « Mardi » pour le rez-de-chaussée :



## **VIII.1.2 Résultats d'observation du premier étage :**

### **VIII.1.2.1 Interprétation des résultats du premier jour d'observation « Samedi » :**

La lecture des cartes d'observation des itinéraires issues de l'observation du premier étage nous a permis de relever les couloirs les plus choisis par les usagers durant les dix premières minutes de leur visite. Les résultats obtenus au niveau du premier étage tendent à confirmer ceux du RDC ; les usagers tendent à s'orienter vers les endroits qui présentent plus d'accessibilité visuelle. En effet, la majorité des individus observés ont choisi le couloir qui se situe en face de leur vue. Ainsi, ce couloir est en ligne droite et ne présente aucun changement de direction qu'à sa fin. Nous avons pu relever, aussi, que même dans le cas où les usagers observés ont choisi de changer la direction à la fin de l'itinéraire, ils avaient tendance de choisir le chemin le plus proche après le changement de direction et ce dernier se caractérise également par sa linéarité, son ouverture de champ visuel ainsi que sa géométrie simple. Les usagers observés avaient tendance, donc, à se diriger vers les zones ouvertes, linéaires et qui se caractérisent par une profondeur minimale par rapport au point de départ de leur visite. En outre, ils ont fait le tour des couloirs composant l'étage avant de choisir les boutiques qu'ils veulent visiter. Ceci est dû à l'organisation des couloirs de circulation en forme de boucle où l'utilisateur n'est pas obligé de faire les mêmes chemins lors de son déplacement.

Nous avons pu, donc, relever que les couloirs de circulation les plus choisis par la majorité des utilisateurs observés sont : le couloir de circulation entourant l'atrium et celui reliant la boutique « Punt Roma » avec « IT Shop ». Par conséquent, les gens préfèrent les couloirs les plus rectilignes et qui offrent une visibilité élevée.



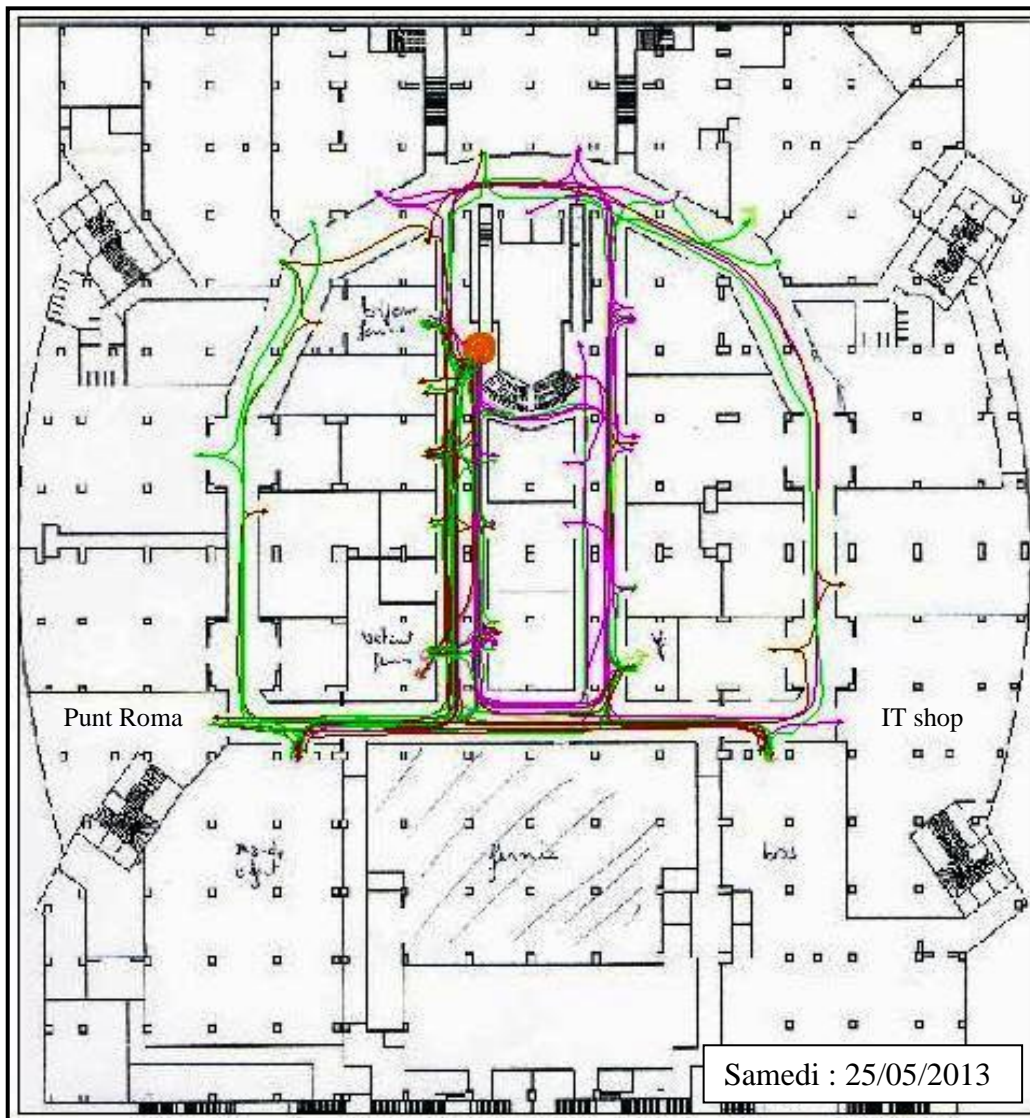
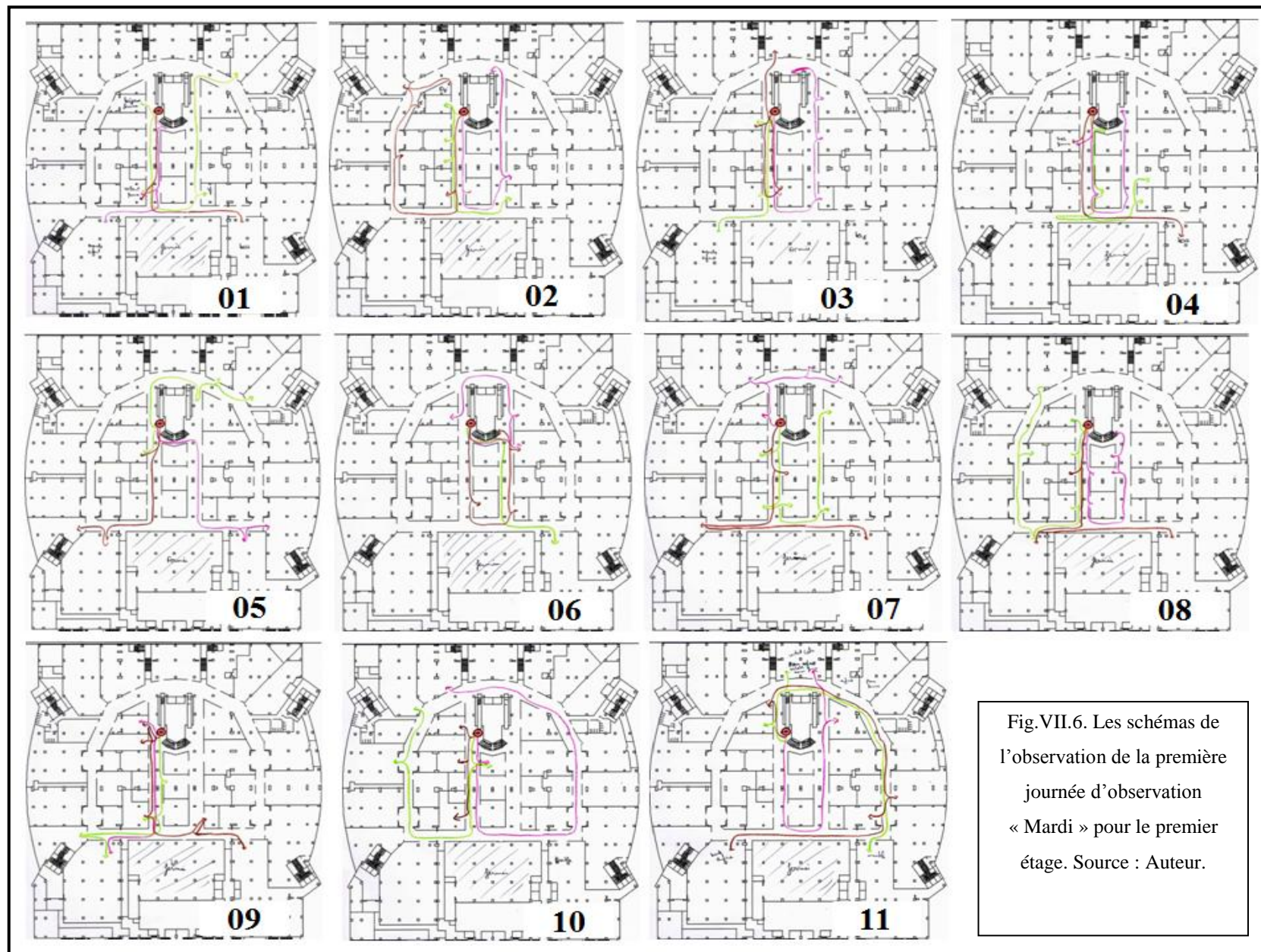


Fig.VII.5. Schéma de l'observation des itinéraires au niveau du premier étage pour la première journée d'observation « Samedi ». Source : Auteur.

Les cartes ci-dessous présentent les résultats de l'observation de la première journée ouvrable « Samedi » pour le premier étage :





### VIII.1.2.2 Interprétation des résultats du deuxième jour d'observation « Mardi » :

Pour la deuxième journée d'observation, la lecture des cartes d'observation ne présente pas des résultats contradictoires avec ceux obtenus lors de la première journée d'observation. Notre observation nous a permis de constater que les usagers observés tendent toujours durant les dix premières minutes de leur visite à s'orienter vers les endroits les plus accessibles visuellement et, par conséquent, ils choisissent les boutiques et espaces qui donnent sur les couloirs ouverts visuellement. Ainsi, au cas où ils changent de direction, ils préfèrent toujours de s'orienter vers les couloirs les plus proches au premier point de changement de direction et qui se caractérisent aussi par leur ouverture en matière de champ visuel.

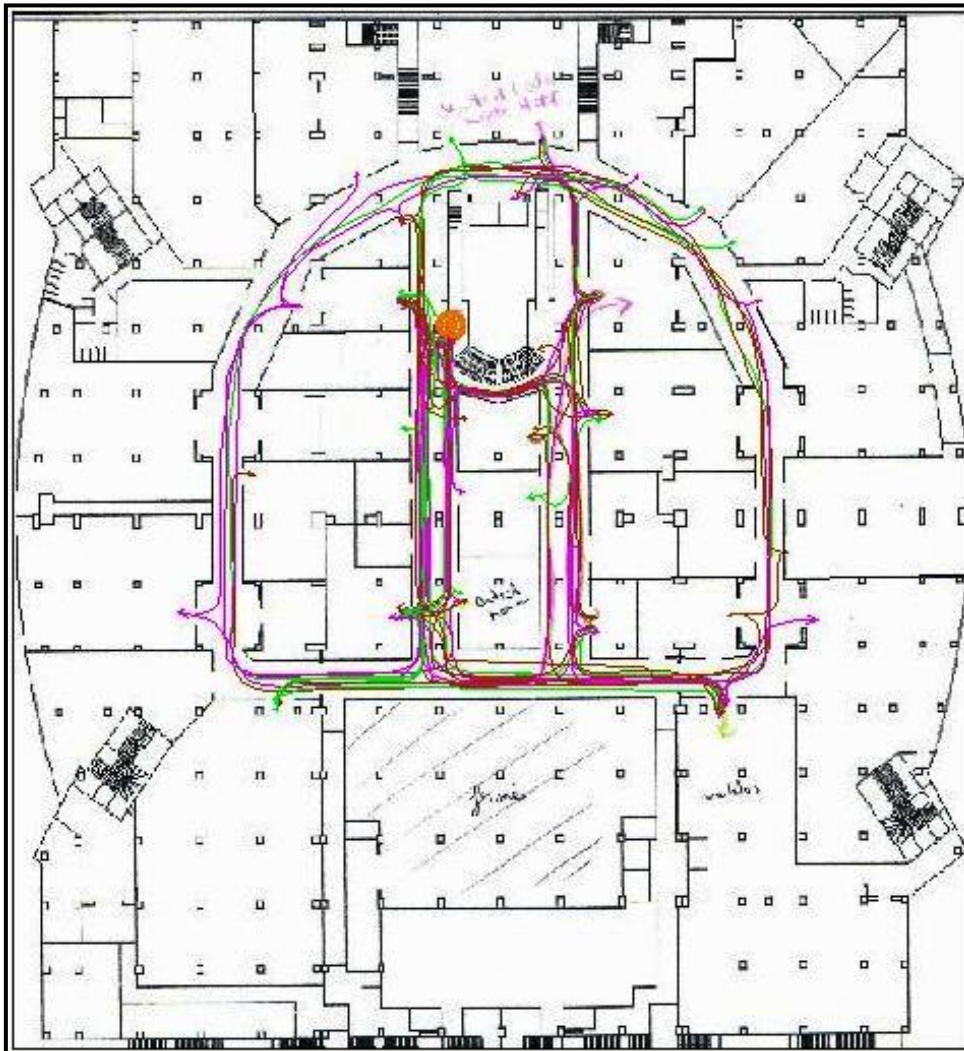
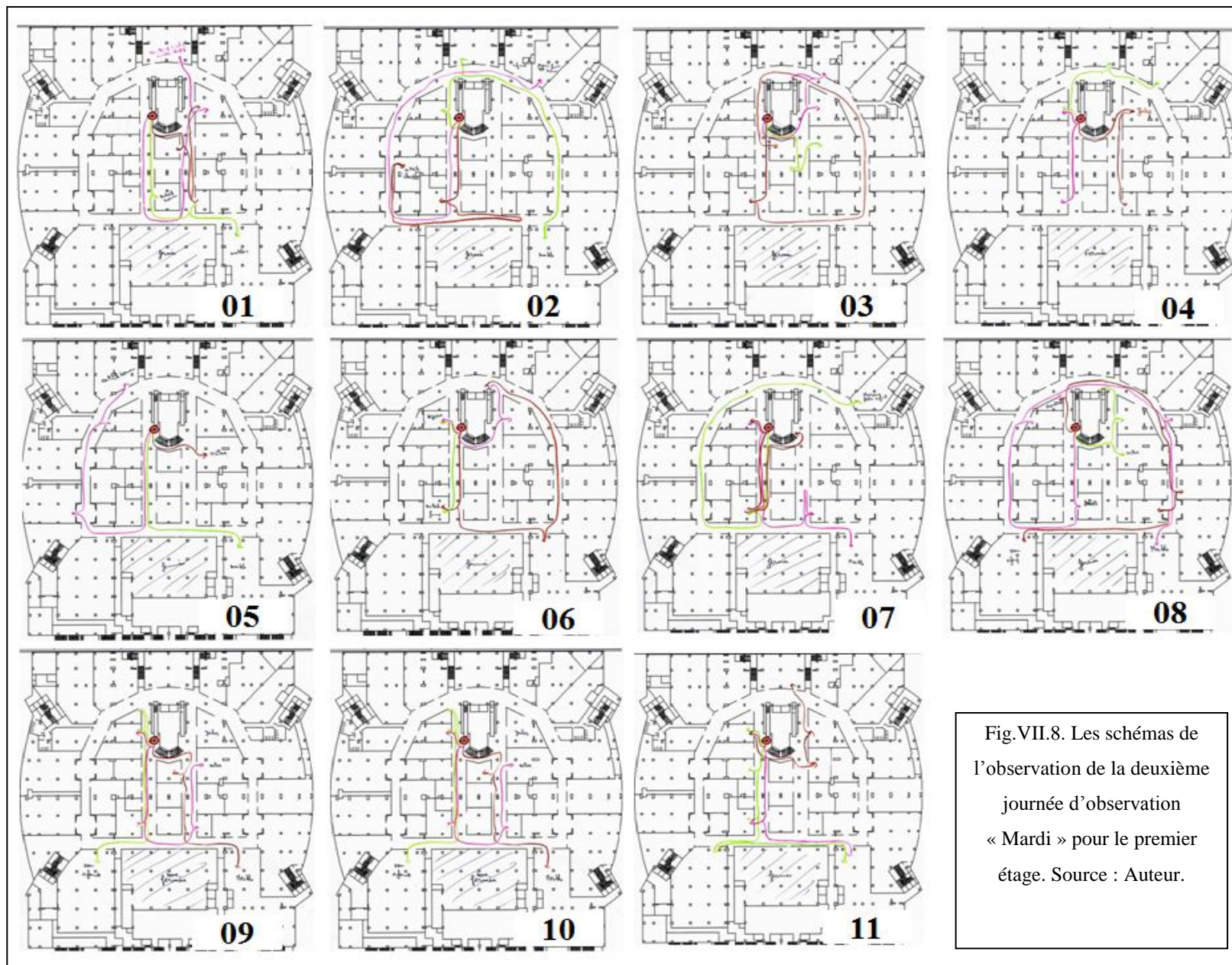


Fig.VII.7. Schéma de l'observation des itinéraires au niveau du premier étage pour la deuxième journée d'observation « Mardi ». Source : Auteur.





### **VIII.1.3 Synthèse :**

Les différentes observations effectuées au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR nous ont permis d'extraire les points suivants :

Les usagers du centre commercial BAB EZZOUAR tendent à s'orienter en ligne droite et en fonction de ce que leur vue leur offre. Ainsi, la majorité des usagers préfèrent dans leur choix les boutiques qui donnent sur les itinéraires qui se caractérisent par la linéarité et l'ouverture du champ visuel.

Les résultats obtenus de l'observation sont les suivants :

- Les usagers tendent à choisir les itinéraires les plus ouverts visuellement et qui offrent un accès visuel lointain. Ils choisissent également les itinéraires avec une configuration qui présente moins d'obstacles bloquant le champ visuel à l'exemple de l'allée principale reliant l'entre Sud-est avec celle Nord-ouest au niveau du RDC et l'itinéraire situé juste en face du point d'arrivée de l'escalator au niveau du deuxième étage ;
- Les deux couloirs entourant l'atrium sont les plus choisis par les usagers observés au niveau du premier étage ; il semble que la transparence et la présence de l'atrium favorisent l'accessibilité visuelle. Ces deux caractéristiques architecturales de l'espace permettent une visibilité claire et donnent la possibilité aux gens de contrôler l'espace ;
- Plus le chemin est complexe, plus les utilisateurs évitent de le choisir. En effet, ils préfèrent les itinéraires relativement simples qui représentent une géométrie linéaire simple plutôt que les itinéraires complexes qui requiert plusieurs choix en termes de virage et de direction pour rejoindre une destination quelconque ;
- Plus le chemin ou couloir est profond plus sa chance d'être choisi est minime. La profondeur de l'espace à partir de l'entrée influence le choix d'itinéraire et la façon dont on s'oriente. Plus il y a d'étapes à parcourir dès l'entrée, plus les espaces situés à l'extrémité risquent d'être évité par les usagers ;
- Plusieurs personnes observées au niveau du premier étage ont fait le tour des couloirs composant l'étage avant de choisir les boutiques qu'elles veulent visiter. L'organisation des couloirs de circulation en forme de boucle et en système multidirectionnel permet à l'individu de s'orienter et se déplacer facilement. L'utilisateur, dans ce type de système, n'est pas obligé de faire les mêmes chemins lors de son déplacement. Cette qualité des couloirs de circulation lui permet, alors, de

construire facilement sa représentation intérieure de l'espace où plusieurs possibilités sont disponibles pour choisir les chemins lors de son déplacement.

## **VIII.2 Confrontation des résultats de l'enquête avec ceux de l'analyse spatiale :**

Dans cette deuxième partie du chapitre, nous allons présenter les résultats de la confrontation des résultats obtenus par voie d'analyse spatiale avec ceux obtenus par voie d'enquête. Le but à travers cette confrontation est d'essayer d'extraire les éléments qui influencent l'orientation et le choix des itinéraires par les usagers du centre commercial BAB EZZOUAR. Comme notre observation a touché seulement les espaces de circulation, la confrontation des résultats de l'observation sera faite avec l'analyse spatiale du centre en cas des portes fermées.

Trois types de confrontation feront l'essence de cette partie :

- la première confrontation consiste à confronter les résultats d'observation des itinéraires avec les résultats issus de l'analyse VGA. Le but est de vouloir savoir si les espaces les plus intégrés et connectés sur les cartes d'intégration et de connectivité sont les mêmes les plus visités et choisis par les usagers.
- La deuxième confrontation consiste à confronter les résultats de « l'All ligne analysis » avec les résultats de l'observation. Le but via cette confrontation est de voir si les itinéraires les plus choisis en réalité (sur site) sont les mêmes générés par l'analyse spatiale via la technique « all ligne analysis ».
- Et enfin, la dernière confrontation consiste à confronter l'analyse multi-agents avec les résultats de l'observation.

### **VIII.2.1 Confrontation de l'observation des itinéraires avec l'analyse VGA :**

La confrontation des résultats de l'observation des itinéraires vise à vérifier si les couloirs de circulation les plus choisis par les usagers observés sont les mêmes qui ont les valeurs configurationnelles les plus importantes. Nous cherchons, donc, à affirmer que les couloirs les plus intégrés, connectés et qui possèdent les valeurs de contrôle les plus élevées sont les plus parcourus par les usagers du centre commercial BAB EZZOUAR.

Au niveau du RDC et pour les deux journées d'observation, nous avons relevé que les couloirs les plus intégrés et connectés sont les mêmes les plus choisis par les usagers. Il semble que l'allée principale reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest est la plus choisie par les usagers du centre. Elle se caractérise par sa linéarité, la générosité de sa largeur et aussi l'ouverture du champ visuel. De plus, le couloir principal de circulation au niveau de l'hyper marché est aussi l'un des itinéraires les plus choisis par les usagers observés au niveau du RDC. Il possède les mêmes caractéristiques architecturales que celui reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest.

Nous retrouvons, aussi, que certains couloirs sont faiblement intégrés et connectés mais fortement choisis par les personnes observées comme celui situé juste après l'entrée de l'hyper marché, d'autres couloirs sont fortement intégrés et connectés mais faiblement choisis par les personnes observées à l'exemple du premier couloir au niveau de l'hyper marché et qui se trouve parallèlement à l'allée principale de circulation reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest. Ceci semble être dû à l'accessibilité limitée au niveau de l'hyper marché. En effet, l'accès à l'hyper marché n'est autorisé qu'au niveau d'une seule entrée, les autres portes que possède le centre sont réservées seulement pour la sortie. Les autres couloirs de circulation n'ont été choisis que par peu de personnes observées. Ces couloirs possèdent au même temps les valeurs configurationnelles les plus basses. Ils se caractérisent par leur situation cachée et leur profondeur élevée par rapport à l'entrée principale.

Les figures ci-dessous présentent la confrontation des schémas obtenus de l'observation des itinéraires choisis par les usagers du centre commercial BAB EZZOUAR avec les différentes cartes syntaxiques d'intégration, connectivité et contrôle obtenues via l'analyse spatiale VGA du RDC.

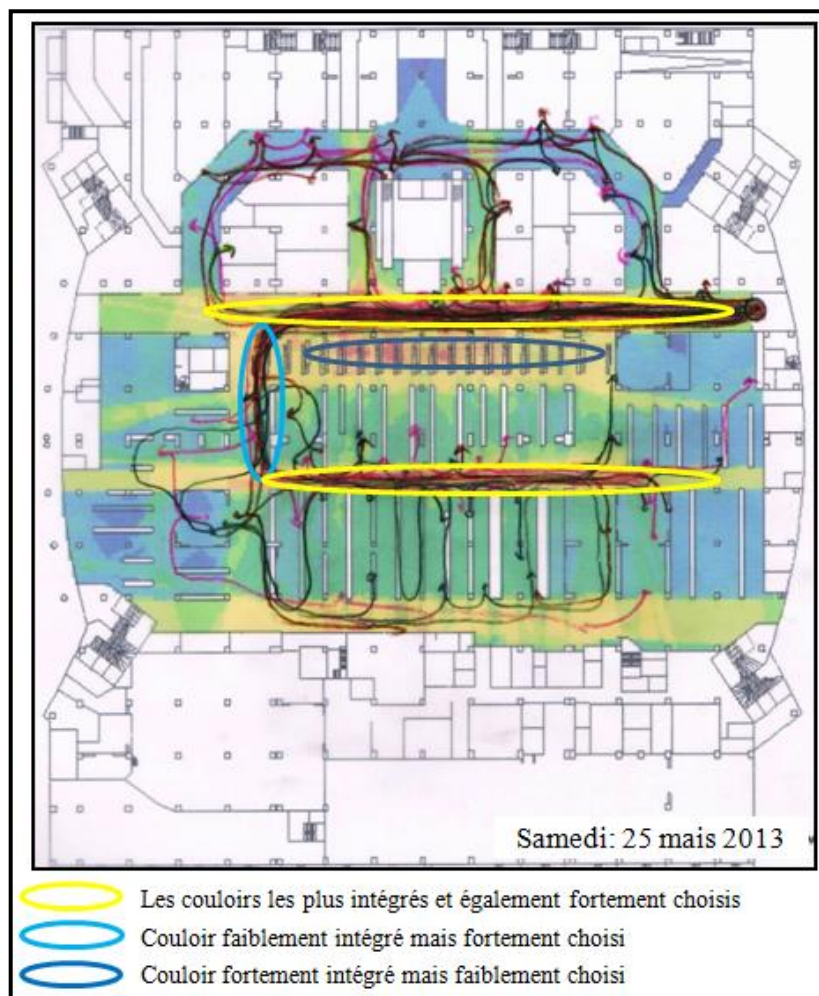


Fig. VIII.9. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de la VGA pour le RDC. Premier jour d'observation « Samedi ». Source : Auteur.

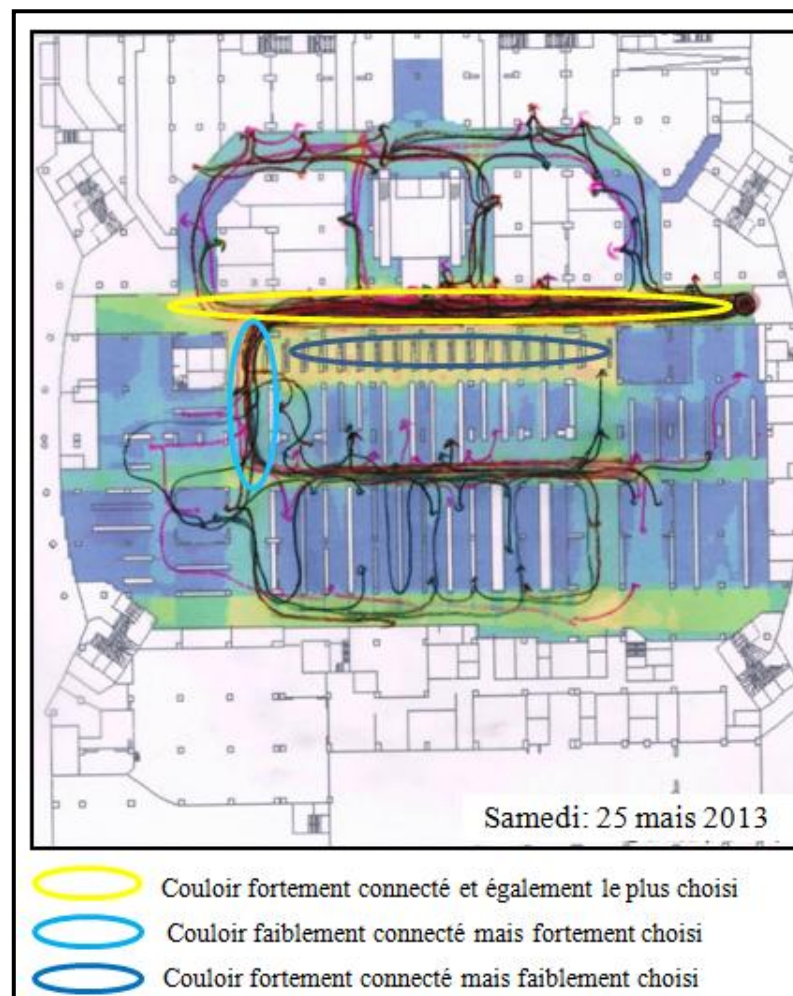


Fig. VIII.10. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de la VGA pour le RDC. Premier jour d'observation « Samedi ». Source : Auteur.



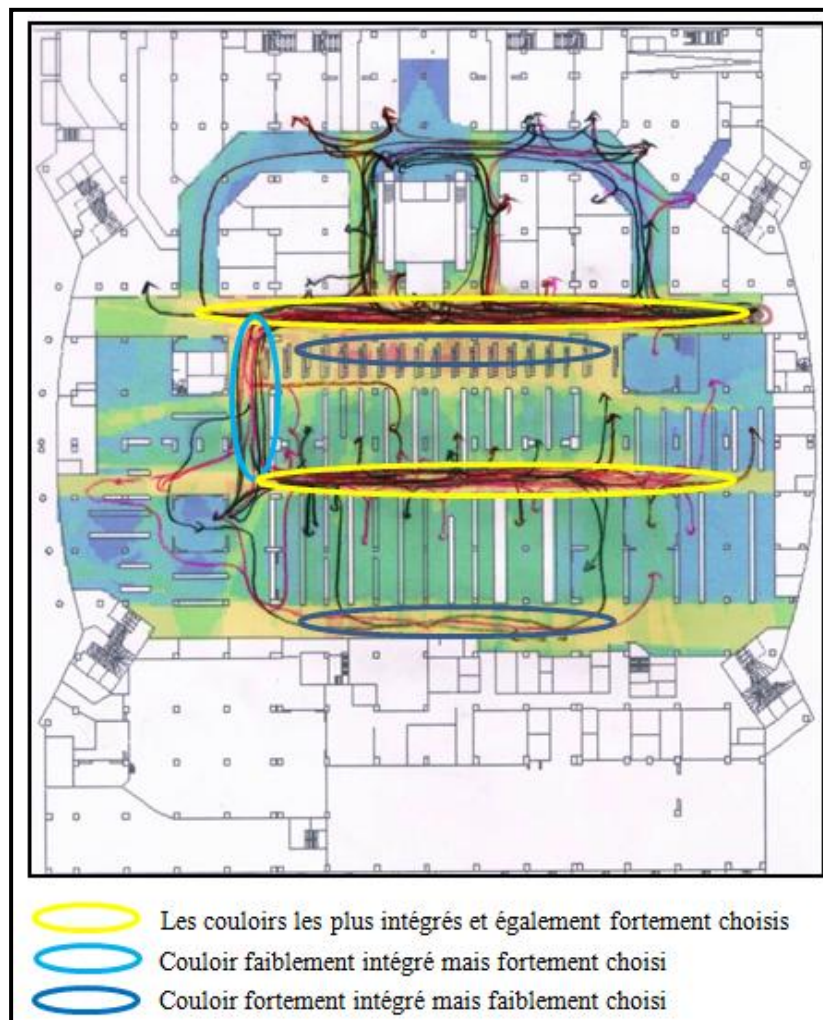


Fig. VIII.11. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de la VGA pour le RDC. Deuxième jour d'observation « Mardi ». Source : Auteur.

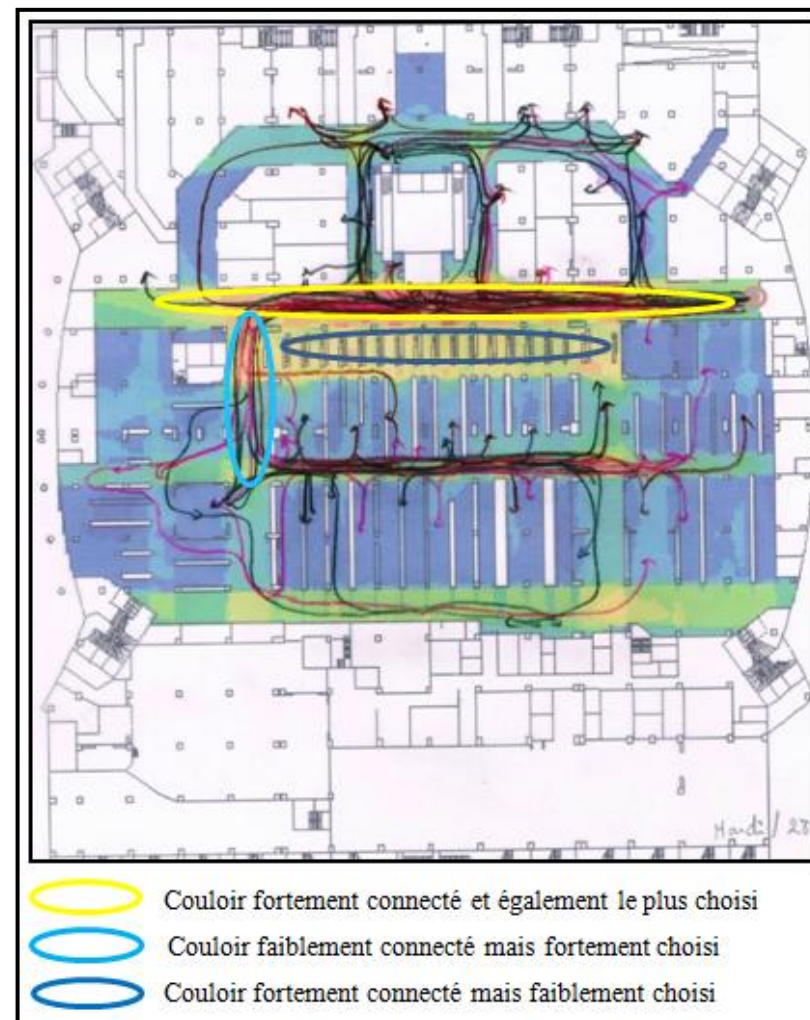


Fig. VIII.12. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de la VGA pour le RDC. Deuxième jour d'observation « Mardi ». Source : Auteur.

Pour le premier étage, les résultats de la confrontation n'écartent pas de ceux du RDC. Les couloirs de circulation les plus intégrés dans la totalité de l'espace sont également les plus choisis par la majorité des usagers observés. La confrontation montre une correspondance relative entre les valeurs d'intégration et de connectivité avec les itinéraires les plus choisis. Sur le schéma de confrontation, deux itinéraires sont les plus choisis au niveau de cet étage : le couloir entourant l'espace de l'atrium et l'autre reliant la boutique IT Shop avec celle Punt Roma. Les résultats de la confrontation prouvent encore que les espaces de circulation linéaires et plus ouverts visuellement sont les plus intégrés et au même temps les plus choisis.

Fig. VIII.13. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de la VGA pour le premier étage. Premier jour d'observation « Samedi ». Source : Auteur.

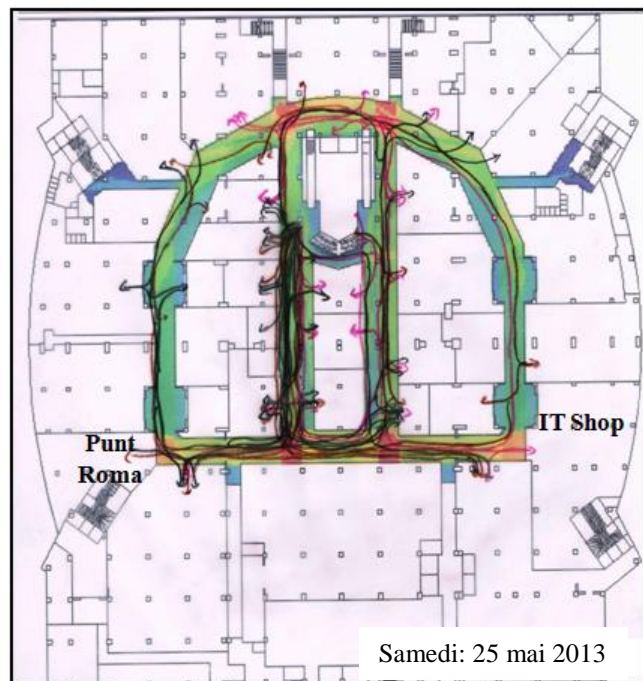
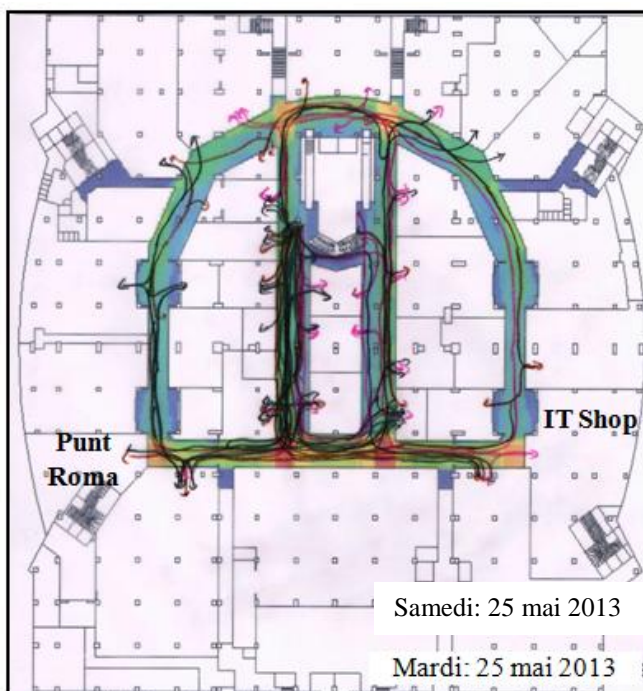


Fig. VIII.14. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de la VGA pour le premier étage. Premier jour d'observation « Samedi ». Source : Auteur.





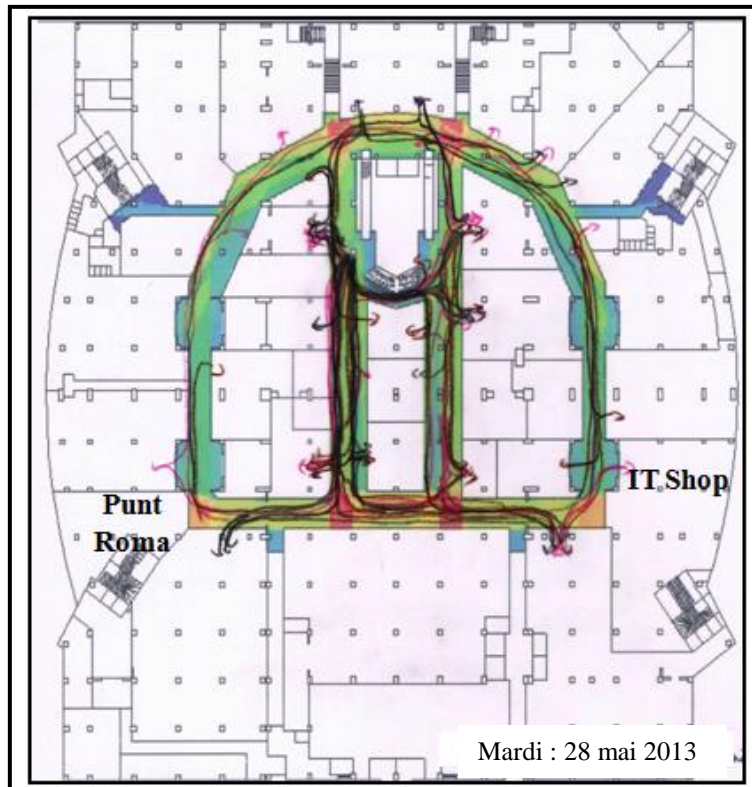


Fig. VIII.15. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de la VGA pour le premier étage. Deuxième jour d'observation « Mardi ». Source : Auteur

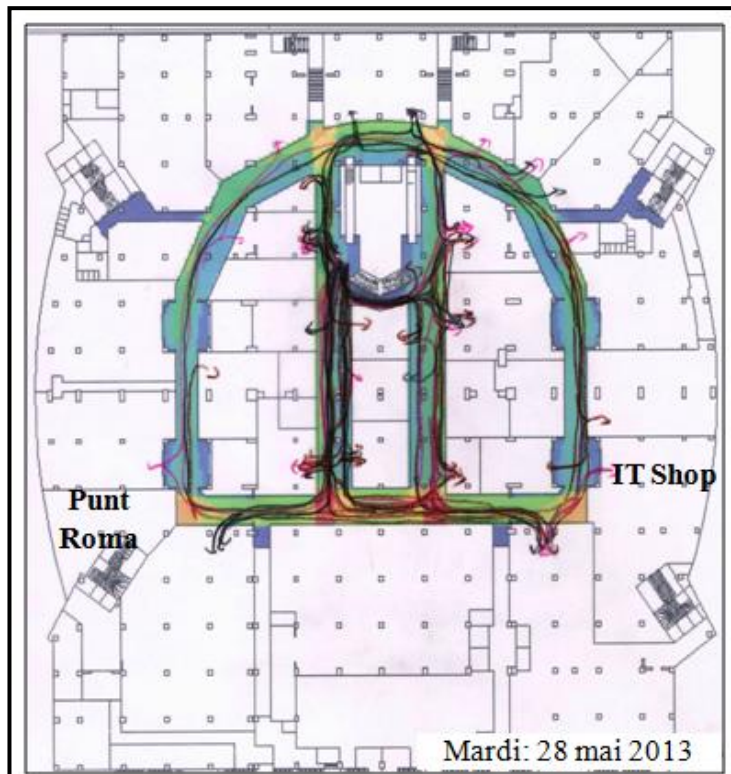


Fig. VIII.16. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de la VGA pour le premier étage. Deuxième jour d'observation « Mardi ». Source : Auteur

### **VIII.1.2 Confrontation de l'observation des itinéraires avec l'analyse All ligne analysis :**

Cette confrontation consiste à vérifier si les itinéraires les plus choisis par les usagers ou les personnes observées au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR sont les mêmes les plus accessible via l'analyse all ligne analysis. Cette confrontation consiste donc à répondre à deux principales questions :

- Est-ce que les résultats de l'observation des itinéraires se corrélaient bien avec ceux obtenus de l'analyse all ligne analysis ?
- Si c'est le cas, quelles sont les caractéristiques des itinéraires les plus choisis par les usagers du centre.

La confrontation des propriétés configurationnelles de l'analyse All ligne, pour les deux journées d'observation, avec les différentes cartes obtenues de l'observation des itinéraires des usagers du centre commercial BAB EZZOUAR indique la présence de ressemblances et de rapports de correspondances entre les deux résultats. La lecture du schéma de confrontation entre l'observation et l'All ligne analysis montre, donc, que les couloirs de circulation ayant les valeurs d'intégration et de connectivité les plus élevées sont les mêmes les plus choisis par les usagers observés.

Les résultats de l'all ligne analysis montrent que l'allée de circulation principale reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest constitue l'itinéraire le plus accessible au niveau du RDC. En plus de cet itinéraire, le couloir de circulation principal au niveau de l'hyper marché est aussi le plus accessible dans cette analyse. Ainsi, en comparant ces résultats de cette analyse avec ceux obtenus de l'observation, nous pouvons que les confirmer ; la majorité des personnes observées au niveau du RDC ont choisi ces deux itinéraires pour se déplacer. Les autres itinéraires ou couloirs de circulation n'ont reçu que peu d'usagers.

Nous retrouvons, donc, à travers cette confrontation une forte correspondance entre les valeurs d'intégration et de connectivité avec les itinéraires choisis par les usagers observés en réalité. La correspondance est assez forte dans les couloirs de circulation les plus intégrés au niveau du RDC à l'exemple de : l'allée principale reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest et le couloir de circulation principal au niveau de l'hyper marché.



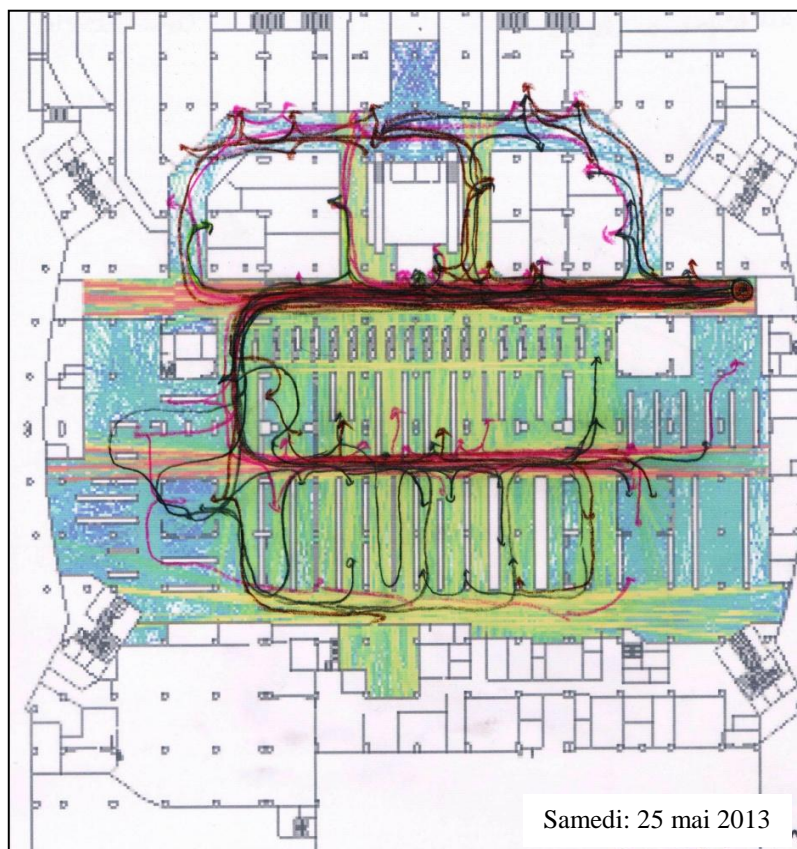


Fig. VIII.17. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de l'All ligne analysis pour le RDC. Premier jour d'observation « Samedi ». Source : Auteur

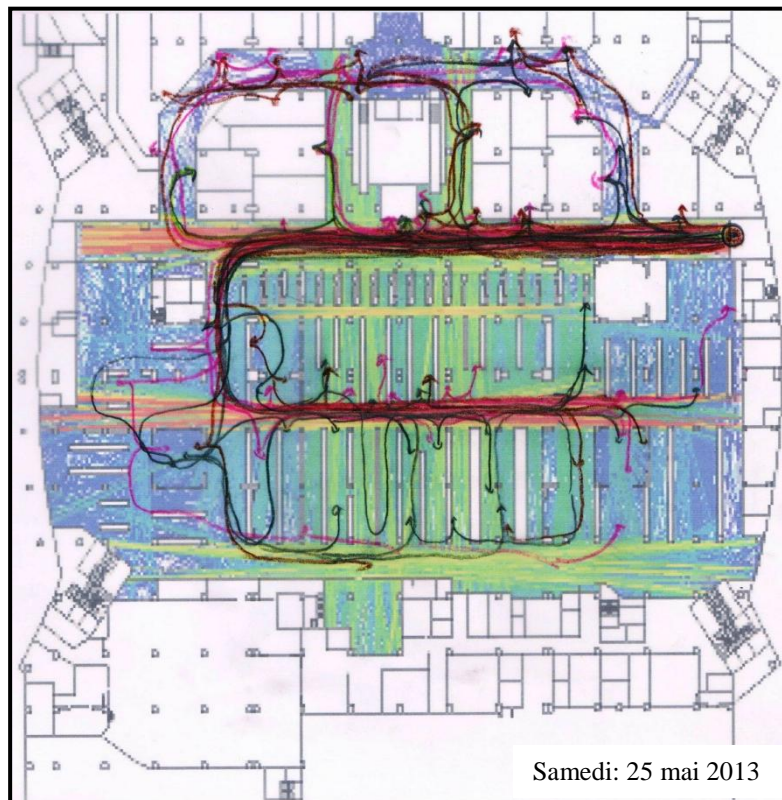


Fig. VIII.18. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de la connectivité de l'All ligne analysis pour le RDC. Premier jour d'observation « Samedi ». Source : Auteur

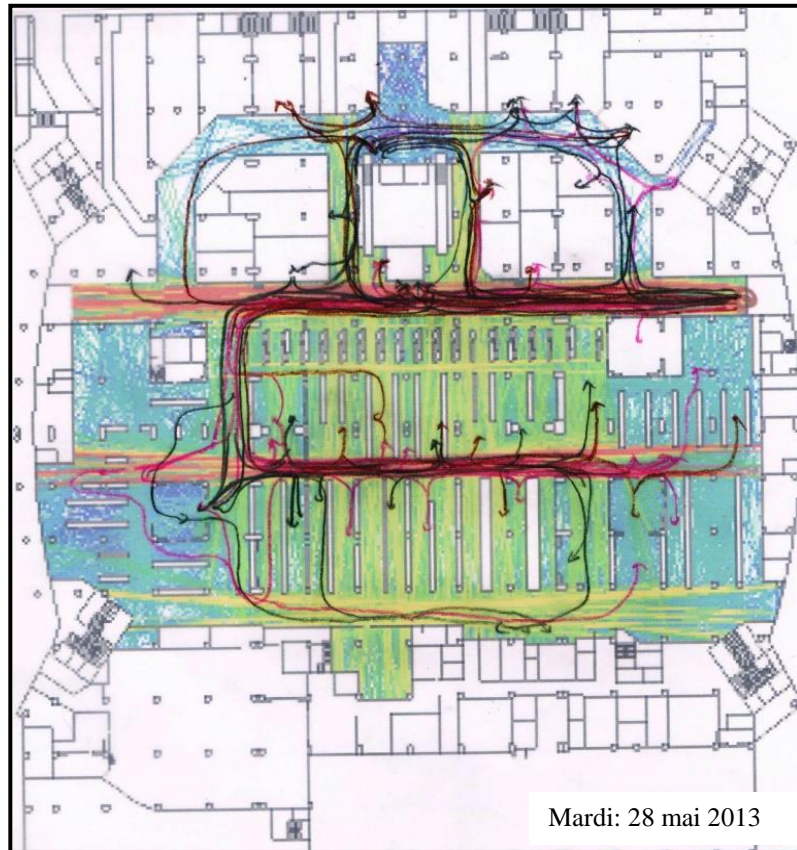


Fig. VIII.19. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de l'intégration de l'All ligne analysis pour le RDC. Deuxième jour d'observation « Mardi ». Source : Auteur

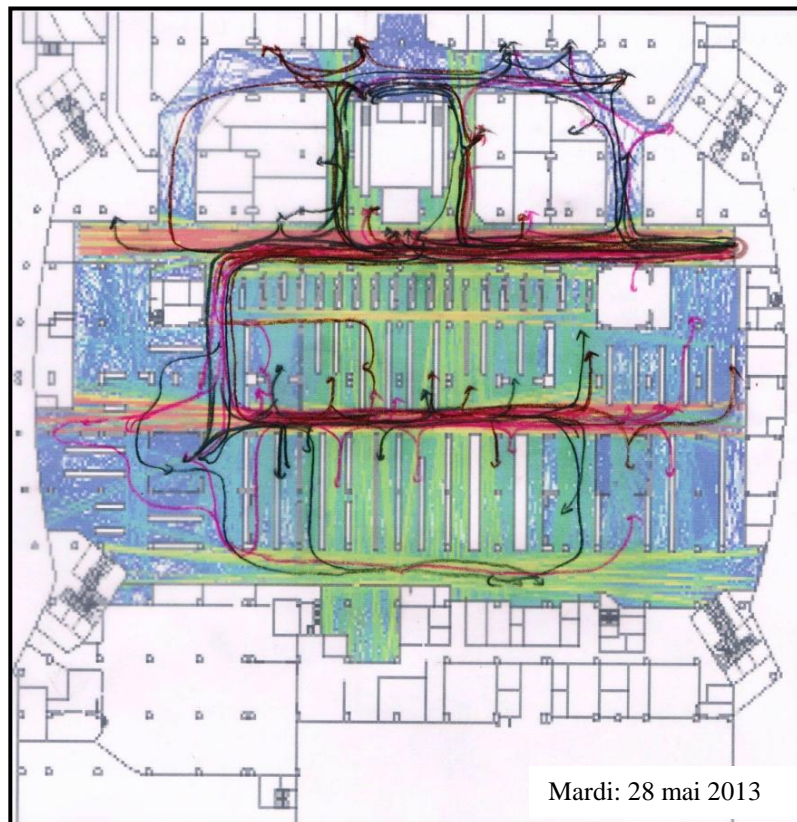


Fig. VIII.20. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs de connectivité de l'All ligne analysis pour le RDC. Deuxième jour d'observation « Mardi ». Source : Auteur



Pour le premier étage, deux itinéraires sont les plus intégrés dans le centre ; le premier est celui qui se trouve juste à côté de la sortie des ascenseurs et le deuxième est celui reliant le magasin It Shop avec le magasin Punt Roma. Cependant, l'observation que nous avons menée au niveau de cet étage nous a permis de constater que les usagers choisissent directement le premier couloir situé en face du point d'arrivée de l'escalator qui est en forme linéaire tout en offrant un champ visuel ouvert sur toute sa longueur. Durant les dix premières minutes d'observation, la majorité des usagers ont fait le tour des différents couloirs composant le centre. L'organisation des couloirs de circulation en forme de boucle incite les usagers à rester plus longtemps dans le bâtiment commercial. Ils sont en système multidirectionnel où l'utilisateur n'est pas obligé de prendre le même chemin lors de son déplacement du moment que les espaces de circulation sont en forme d'une boucle multidirectionnelle.

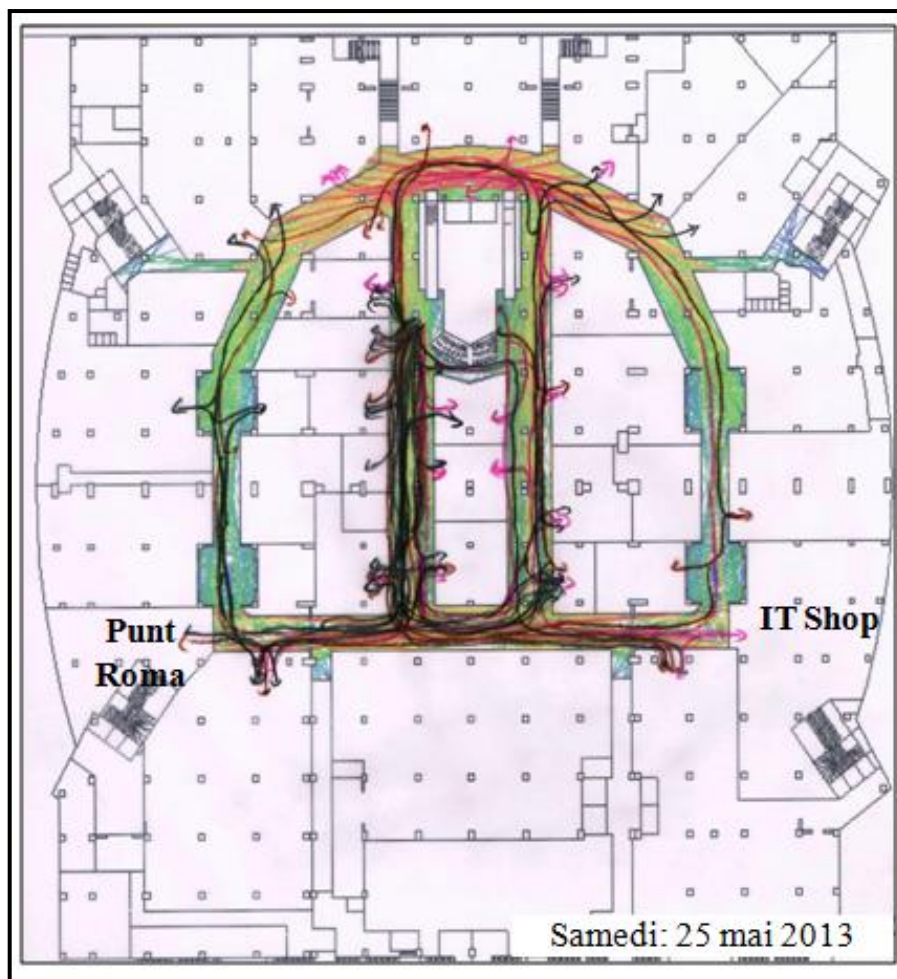


Fig. VIII.21. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs d'intégration de l'All ligne analysis pour le premier étage. Premier jour d'observation « Samedi ». Source : Auteur

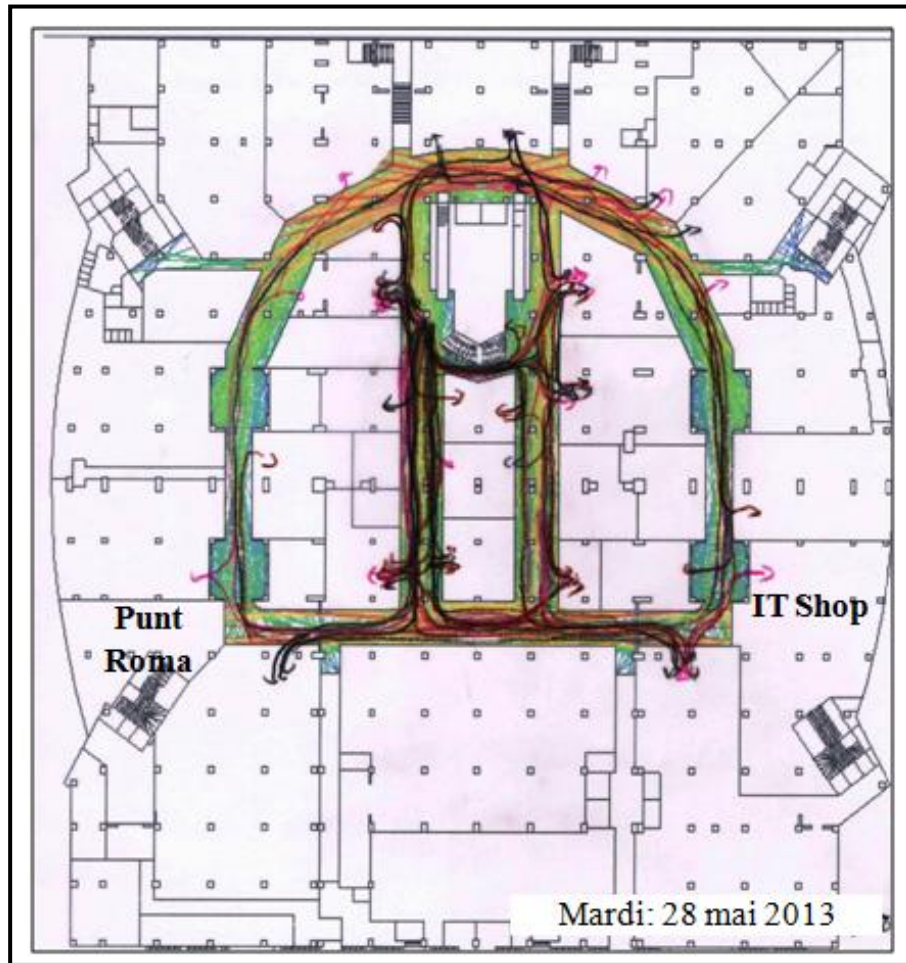


Fig. VIII.22. Confrontation du schéma de l'observation aux valeurs d'intégration de l'All ligne analysis pour le premier étage. Deuxième jour d'observation « Mardi ». Source : Auteur.

### VIII.1.3 Confrontation de l'observation des itinéraires avec l'analyse multi-agents :

Nous visons à travers cette dernière confrontation à voir si le schéma de distribution des agents virtuels lancés via cette technique correspond au schéma d'observation effectuée sur terrain.

La comparaison entre les deux schémas montre une correspondance relative entre les espaces choisis et les valeurs de cette analyse. Nous retrouvons, alors, que les espaces de circulation les plus choisis en réalité sont les mêmes obtenus dans l'analyse.



Fig. VIII.23. Confrontation du schéma de l'observation aux résultats de l'analyse multi-agents pour le RDC.  
Source : Auteur



Fig. VIII.24. Confrontation du schéma de l'observation aux résultats de l'analyse multi-agents pour le premier étage. Source : Auteur



## **Conclusion :**

Ce dernier chapitre nous a permis de confirmer l'hypothèse émise au début de notre recherche. Il a été montré à travers la confrontation des résultats des deux méthodes de recherche, adoptées par cette recherche, que l'architecture d'un espace influence certainement la façon dont on utilise l'espace et dont on s'oriente. Nous avons pu prouver le rôle que jouent certaines caractéristiques spatiales sur le comportement d'orientation des usagers des centres commerciaux. Notre confrontation visait en réalité de confirmer les résultats de l'analyse spatiale pour pouvoir extraire les caractéristiques des espaces les plus utilisés en réalité usagers ainsi que les moins utilisés par les usagers.

La confrontation des résultats de l'observation avec ceux de l'analyse « VGA » a permis de faire ressortir une bonne correspondance entre les deux résultats ; les deux résultats s'accordent l'un à l'autre. Les espaces ayant les valeurs d'intégration et de connectivité les plus élevées sont les mêmes les plus choisis par la majorité des usagers observés. Quant aux espaces qui possèdent les valeurs configurationnelles très basses, ils n'ont reçu qu'un nombre minime des usagers. Ceci prouve que les usagers préfèrent se déplacer par les espaces accessibles visuellement et qui possèdent les valeurs d'intégration et de connectivité les plus élevées et évitent, cependant, les espaces cachés et ségrégués dans le système spatial. De même, les résultats de « l'All ligne analysis » nous ont permis de confirmer que les couloirs de circulation les plus choisis par les usagers sont les mêmes les plus accessibles dans l'analyse spatiale. Quant à l'analyse multi-agents, ses résultats montrent, ainsi, des fortes correspondances avec ceux de l'observation.

La confrontation des résultats nous a permis, donc, de faire ressortir les propriétés et caractéristiques des espaces intégrés et choisis par les usagers, aussi bien que les espaces ségrégués. Dans ce qui suit, nous allons présenter les résultats que nous avons pu relever de la confrontation :

- Les usagers préfèrent se déplacer par les espaces qui possèdent les valeurs configurationnelles les plus élevées ; ils préfèrent les espaces les plus intégrés et les plus accessible visuellement ;
- Les couloirs les plus intégrés et choisis par les usagers se caractérisent par la simplicité et la linéarité. Il semble, donc, que les couloirs les plus rectilignes, qui se caractérisent par leur géométrie simple et l'ouverture du champ visuel, acquièrent les valeurs configurationnelles les plus élevées et ils sont au même temps les plus choisis. Cependant, les couloirs et espaces qui se caractérisent par une géométrie un

peu complexe, où l'utilisateur doit faire plus de choix, reçoivent les valeurs configurationnelles les plus basses et ils sont au même temps les moins choisis par les usagers ;

- Les espaces les moins choisis par la majorité des usagers observés se trouvent en situation cachée et sont limités visuellement par rapport aux espaces les plus choisis. Il semble, donc, que la profondeur de l'espace par rapport aux entrées affecte la façon dont on se déplace et s'oriente ; les espaces ayant une profondeur élevée par rapport au point de départ possèdent les valeurs d'intégration et de connectivité les plus basses et sont au même temps les moins choisis par les usagers. Par conséquent, plus l'espace est profond, plus la distribution des valeurs configurationnelles tend à être déséquilibrée ;
- Les usagers observés avaient tendance d'éviter les changements de direction. Il s'avère que la présence de décrochements et points de décisions peut limiter le champ visuel et diminuer l'accessibilité visuelle.

# **CONCLUSION **G**ÉNÉRALE :**



## **Introduction :**

Notre recherche nous l'avons menée dont l'objectif initial était de faire ressortir l'influence de la conformation architecturale des grands équipements sur l'orientation spatiale des usagers. Dans ce qui suit, nous allons présenter une synthèse des différentes notions et concepts abordés lors de cette recherche ainsi qu'une synthèse des résultats obtenus par voie d'investigation.

Cette conclusion est structurée sur la base des différentes notions et concepts composants notre problématique qui est relative aux différentes difficultés d'orientation dans les grands équipements ou « espaces à grande échelle ». De ce fait, notre hypothèse a postulé qu'il existe une relation entre la conformation architecturale de ces équipements et l'orientation spatiale de leurs usagers. Elle a proposé, ainsi, que les différents niveaux de désorientation sont des réponses à différentes propriétés de l'espace.

Dans ce qui suit, nous allons présenter, donc, les points essentiels, dans les deux parties théorique et pratique, qui ont mené le présent travail à ses objectifs tracés et qui nous ont permis de répondre aux questions posées et de vérifier les hypothèses proposées.

## **I La partie théorique :**

Toute recherche architecturale doit être menée dans un cadre théorique explicité qui permet, en effet, de préciser le sens donné aux concepts manipulés lors de la recherche. Il assure une lisibilité du travail en permettant une articulation entre les différentes parties, de manière à rendre le travail un ensemble cohérent, permettant ainsi une interprétation pertinente des données recueillies dans la deuxième partie pratique. Ainsi, nous avons passé en revue, dans la première partie théorique, les champs théoriques qui ont analysé l'orientation spatiale ainsi que les concepts en jeu dans notre recherche.

Dans cette perspective, la revue littérature nous a montré que la résolution des problèmes de l'orientation spatiale, dans le cadre des grands équipements, évoque au moins deux principales notions : l'orientation spatiale et la conformation architecturale. Ces deux notions renvoient à un ensemble de concepts diversifiés tels que : la connaissance environnementale, la perception, la cognition, la carte cognitive, la complexité de l'architecture, l'organisation spatiale, la syntaxe spatiale...etc.

Ainsi, au niveau théorique de la recherche, le point s'est fait dans le but de préciser l'objet de notre recherche et de justifier notre démarche méthodologique. Cinq chapitres ont composé cette partie théorique :

Dans le premier chapitre, qui a abordé la notion d'orientation spatiale, nous a permis de faire un aperçu sur les différents concepts reliés à notre thématique de recherche.

Lorsqu'une personne tâche à retrouver une destination dans n'importe quel environnement, elle fait appel à ses capacités spatiales qui vont l'aider à naviguer facilement. En effet, la littérature consacrée à étudier les capacités spatiales d'un individu fait appel à deux notions qui prêtent souvent confusion : l'orientation spatiale et le wayfinding. Plusieurs chercheurs définissent l'orientation spatiale comme un ensemble d'activités cognitives complexes qui font appel à un ensemble de processus pour s'exécuter. Elle permet également à l'individu de trouver une destination non visible, pointer les directions et d'autres tâches plus complexe. Pour ces chercheurs, l'orientation spatiale est plus complexe que le wayfinding qui ne représente qu'un de ses aspects : rechercher une destination dans un environnement (Huska-Chiroussel, 2000). Pour d'autres chercheurs, le concept wayfinding n'est qu'un homonyme à celui d'orientation spatiale. En effet, le concept « wayfinding » a été utilisé pour la première fois par l'urbaniste Kevin Lynch (1960) qui le définit, dans son livre « l'image de la cité », comme étant : l'utilisation et l'organisation des informations sensorielles issues de l'environnement externe. Passini (1994), à son tour, considère le wayfinding comme une activité complexe en elle-même qui fait, aussi, appel à diverses activités d'ordre plus complexe. Pour lui, le wayfinding et l'orientation sont deux concepts qui renvoient au même phénomène, celui qui permet à n'importe quelle personne de trouver son destination dans n'importe quel environnement. Au cours de notre recherche, nous avons rejoint l'avis de Passini, donc, les deux termes ont été utilisés pour désigner le même phénomène.

L'orientation spatiale est, donc, considérée comme une activité indispensable dans la vie de l'être humain. Chacun d'entre nous a fait sûrement l'expérience de se retrouver désorienté et incapable de bien se représenter l'endroit dans lequel il se trouve, incertain sur la direction à choisir pour trouver l'endroit recherché et angoissé d'être perdu. Etre désorienté dans un environnement peut avoir des conséquences graves pour l'espace ainsi que pour ses usagers. Il a été prouvé par de nombreux chercheurs que la désorientation spatiale influence notre ressenti en termes de plaisir, de sécurité et de stress. Nos capacités à trouver notre chemin peuvent avoir des conséquences importantes sur la gestion du quotidien (arriver en retard à un rendez-vous important, rater un avion, etc.), ainsi que sur

l'estime de soi comme le suggère Lynch (1960/1998). Se perdre dans un espace est une situation assez gênante pour la plupart des gens. Dans certains cas, nous sommes aidés par l'architecture, les signes ou la présence des personnes, etc. Cependant, « *Lorsque l'expérience de la désorientation se présente, le sentiment d'anxiété ou même de terreur qui s'y rapporte laisse percevoir à quel point cela est relié à notre équilibre et à notre bien-être. Le sens même du mot "perdu" dans notre langue veut dire bien plus qu'une simple désorientation géographique ; il porte une connotation de désastre absolu.* » (Lynch, 1960)

Il a été montré à travers notre recherche théorique que la notion d'orientation spatiale évoque un nombre important de concepts. Il est donc utile de les énumérer vu leur importance et leur signification pour une personne effectuant une tâche d'orientation dans l'environnement. Le premier concept est celui de l'échelle d'environnement qui prend une place très importante dans la littérature relative à l'orientation. Il semble que l'échelle d'un environnement a un rôle crucial dans l'exécution d'une tâche spatiale. Plusieurs travaux antérieurs ont permis de déceler différentes formes d'espaces issus de l'interaction entre l'individu et son environnement. Ces espaces perceptifs se diffèrent par leur échelle par rapport à l'être humain.

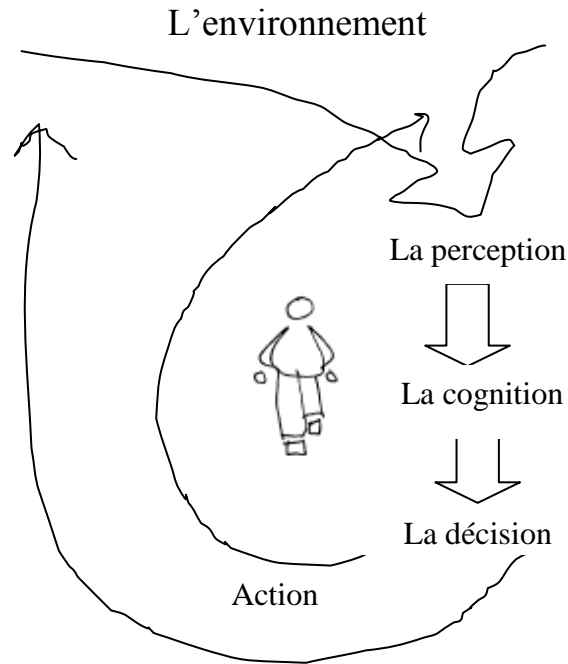
Effectuer une tâche complexe, comme l'orientation, met en jeu l'interaction de l'individu avec les différentes tailles de l'espace. Ceci peut influencer la façon dont on s'oriente ou on trouve notre destination. Dans le cadre de notre mémoire, on s'intéresse à l'espace environnemental qui peut inclure les espaces à grande échelle tels que : les centres commerciaux, les hôpitaux et les musées...etc.

Une personne présente dans l'espace essaie de le comprendre et d'extraire toutes sortes d'informations nécessaires pour son déplacement. Chaque environnement présente à l'individu trois sortes de connaissance : la connaissance des points de repère, la connaissance des itinéraires et la connaissance de la configuration. Tout navigateur a besoin de ces trois types de connaissances pour pouvoir s'orienter. Pour Passini (1994), lors de l'exploration d'un nouvel environnement, l'homme commence par balayer l'environnement pour extraire les lieux et les objets importants pour construire une connaissance relative aux points de repères les plus saillants. Puis, il structure ces connaissances pour établir des connections entre les différents repères qui se trouvent l'un après l'autre sur son itinéraire imaginé permettant, ainsi, d'aboutir à une représentation des bouts de parcours qui se suivent dans un certain ordre et permettent l'intégration mentale de chemins et de tournants successifs. Enfin, pour avoir une vue d'ensemble de

l'environnement incluant les chemins et les repères ancrés dans ces derniers, une représentation d'ensemble de la configuration des routes, des intersections et des repères est générée. D'autres chercheurs pensent que le développement des connaissances n'est pas séquentiel, il dépend plutôt de la manière ou de la façon dont on se déplace. Mais dans tous les cas la connaissance environnementale s'est avérée essentielle pour une personne qui se déplace.

D'une manière générale, la capacité des êtres humains à comprendre et à se déplacer dans l'espace repose sur d'autres concepts essentiels pour analyser l'espace et s'orienter. Les éléments composants l'environnement et les différentes connaissances acquises par l'individu sont généralement captées par la perception et la cognition. La perception de l'espace désigne toutes les modalités sensorielles qui permettent à l'individu de s'orienter et de localiser un espace ou un chemin dans un environnement. On distingue quatre modalités sensorielles : trois d'entre elles sont opérationnelles à distance de l'objet et comprennent : la vision, l'odorat et l'audition. Quant au toucher, l'individu nécessite un contact direct avec l'objet pour pouvoir le percevoir avec cette sensation. L'interaction de l'individu avec son environnement met en jeu toutes ces modalités sensorielles et génère les traitements perceptifs et cognitifs qui vont lui permettre de se représenter l'espace où il navigue. Dans le cadre de notre recherche, notre attention s'est fixée sur l'efficacité de la perception visuelle dans la formation des représentations cognitives d'un environnement complexe. En effet, la perception visuelle permet à l'individu d'élaborer une stratégie de navigation qui va l'aider à retrouver son chemin et de pouvoir se repérer avec ou sans aide ou expérience préalable. Il a été démontré à travers cette partie du mémoire que la perception visuelle mène à une reconstruction des structures cognitives et elle est influencée par telles structures ; avec la perception et la cognition, les gens développent la connaissance spatiale au sujet de l'environnement physique pour maintenir l'orientation et retrouver leur chemin d'un endroit à un autre.

Dans la dernière partie du chapitre nous avons présenté les différentes stratégies et processus permettant à un individu de s'orienter dans un espace. Ces stratégies sont nécessaires pour un individu en déplacement, elles garantissent le déplacement aisé et l'atteinte rapide des destinations souhaitées.



La relation entre les différents concepts en jeu dans l'orientation.

Le deuxième chapitre s'est concentré sur la notion de conformation architecturale. Elle est définie comme étant le produit réalisé par l'architecte, elle fait référence à l'organisation spatiale d'un édifice et de son système de circulation ainsi que les principes d'assemblage des volumes et espaces qui composent un édifice. Cette définition nous a permis de structurer ce chapitre sur quatre parties distinctes : les formes géométriques de bases, les transformations de la forme, l'organisation spatiale et la complexité de la forme. Dans la première et deuxième partie, notre intention était d'expliquer comment une conformation architecturale part des volumes simples et se développe en une conformation plus complexe suivant des règles de transformation bien définies. La troisième partie a passé en revue les différents types d'organisation spatiale et le système de circulation engendré par chaque type. En fin, ce chapitre a présenté les différents éléments contribuant à la complexité de la forme architecturale. Ce chapitre avait pour but de définir le concept de conformation architecturale et les différentes notions qui lui sont relatives. Le but est de former un réseau d'idées sur les différents éléments qui peuvent faire partie de la notion de conformation architecturale.

Le troisième chapitre présente les différents facteurs influençant l'orientation spatiale. Dans ce chapitre nous avons abordé, aussi, la relation existante entre le comportement, l'architecture et l'orientation. En effet, l'orientation spatiale compte sur le rapport entre le comportement d'un individu et les caractéristiques physiques d'un environnement. Ainsi, l'environnement architectural peut influencer le comportement de l'utilisateur et vis-versa

comme le confirme Kitchin (1994) « *l'environnement et les comportements sont interdépendants : les environnements peuvent influencer le comportement et les explications d'un comportement peuvent être utilisées pour façonner un environnement* » (Kitchin, 1994 cité par Ashraf, 2005). Cette relation entre le comportement et l'environnement est très importante dans le domaine de l'architecture ; un architecte qui dispose d'une bonne compréhension de l'espace et de son organisation (une connaissance environnementale complète de son environnement) peut concevoir son espace pour et avec les futurs utilisateurs comme le souligne Passini dans son ouvrage de référence 'wayfinding in architecture' (1994) « *la compréhension de l'espace et de sa configuration, est nécessaire pour saisir la complexité d'un site et pour une meilleure organisation des espaces, évitant entre autre la désorientation des usagers* ». (Passini, 1994).

Pour les facteurs influençant l'orientation spatiale, la littérature nous a montré que nos capacités à se déplacer dans les environnements complexes et inconnus sont relatives à plusieurs facteurs qui sont liés soit à l'individu soit à l'environnement dans lequel il se trouve. Les facteurs intrinsèques qui ont une influence sur les représentations de l'espace et les performances de navigation sont le sexe, l'âge et les familiarités. Il été prouvé par de nombreux chercheurs que ces facteurs ont une grande influence sur la façon dont on s'oriente. Les facteurs environnementaux qui peuvent influencer la capacité de s'orienter et de retrouver le chemin sont liés à la conception faite par l'architecte. En effet, les éléments offerts par l'environnement ont une grande influence sur la prise de décision et la capacité à retrouver un chemin pour toutes les stratégies d'orientation. L'architecture des bâtiments peut, donc, produire un ensemble de problèmes en matière d'orientation, et auxquels les usagers devraient faire face en s'y adaptant, mais, en même temps elle représente un système de support d'orientation du fait qu'elle contient les informations nécessaires pour résoudre le problème. Weisman (1981) a identifié plusieurs variables de l'environnement qui influencent l'exécution de l'orientation : la complexité de la configuration spatiale, la différenciation architecturale et de design intérieur, le degré d'accès visuel et les points de repère (cité dans Carpman et Grant, 2002). Ces éléments<sup>1</sup> sont les éléments de conception que les concepteurs devraient manipuler soigneusement pour améliorer l'orientation de l'être humain.

Le quatrième chapitre a passé en revue les différentes méthodes et techniques utilisées pour étudier les capacités spatiales d'un individu. Cette partie vise à comprendre les

---

<sup>1</sup> Ces éléments de conception ne sont pas limités à ce qui est illustré ci-dessus, une catégorie plus complète est présentée dans le troisième chapitre.

méthodes d'études de l'orientation spatiale pour pouvoir adopter une d'entre elle pour notre étude. En effet, l'étude des capacités spatiales d'un individu fait recours à trois types d'études : aux laboratoires, terrain et la simulation. Pour le premier type, les chercheurs visent à trouver les différences entre les individus dans l'exécution des tâches spatiales dans le laboratoire. Ce type permet, donc, de saisir les éléments personnels influençant la capacité d'un individu à s'orienter. Le deuxième type concerne l'étude des capacités spatiale sur terrain en effectuant des enquêtes sur terrain qui permettent de relever les différents comportements relatifs à l'utilisation de l'espace dont le but est de comprendre l'impact de l'environnement sur l'orientation des usagers. Pour cela, les chercheurs demandent aux sujets soit d'effectuer certaines tâches « d'orientation », soit ils les observent sans qu'ils le savent, suivant les objectifs et les buts de la recherche. Après avoir demandé aux sujets d'exécuter une tâche d'orientation, le chercheur choisit une technique d'enquête qui pourra être l'observation, le questionnaire, l'esquisse de carte mentale ou il combine entre les différentes techniques afin de relever les comportements ou les facteurs influençant l'orientation des sujets. Le dernier type se réfère à la simulation qui constitue aujourd'hui l'une des outils les plus utilisés dans la recherche scientifique. La simulation nous permet de tester les hypothèses en les confrontant à la réalité. Les indicateurs permettent de mesurer l'écart entre simulation et réalité et de confirmer ou infirmer l'hypothèse émise. Pour l'étude de l'orientation spatiale, les chercheurs ont développé plusieurs logiciels qui permettent d'évaluer l'impact de la conformation de l'espace sur le comportement d'orientation des usagers tels que : Axwoman, Syntax\_2D, Axmans et Depthmap de Turner. Ces différents logiciels se basent sur une théorie, phare dans l'étude du rapport comportement/architecture, appelée « la syntaxe spatiale » qui a fait l'objet d'étude de la dernière partie du quatrième chapitre.

Cette théorie nous permet d'extraire deux importantes finalités :

- Les éléments environnementaux qui affectent positivement l'orientation spatiale des usagers ; c'est-à-dire les éléments qui aident les usagers à bien s'orienter ;
- Les éléments environnementaux qui affectent négativement l'orientation spatiale des usagers ; c'est-à-dire les éléments qui gênent et rendent l'orientation difficile.

Pour pouvoir répondre à ces deux buts, la syntaxe spatiale nous a offert plusieurs méthodes et techniques. Dans notre recherche nous avons utilisé de trois techniques : l'analyse axiale « all line analysis », l'analyse VGA et l'analyse multi agents. Ces différentes mesures et techniques offertes par la syntaxe spatiale semblent s'accorder avec les intentions et les buts de notre recherche. Ce chapitre nous a donné l'opportunité de bien se situer par



rapport à notre problématique et par rapport aux méthodes et techniques souvent utilisées pour étudier l'impact d'un environnement sur le comportement d'orientation des individus, chose qui nous a facilité la tâche relative au choix de la méthode ainsi que le processus méthodologique.

## **II La partie pratique :**

La partie pratique est la principale partie dans toute recherche scientifique. C'est à travers cette partie que nous pourrions affirmer ou infirmer nos hypothèses. Pour notre recherche, elle se divise en quatre chapitres distincts : le premier est consacré à la présentation des cas d'études, le deuxième au processus méthodologique, le troisième à l'interprétation des résultats de la simulation et le quatrième à l'interprétation des résultats de l'enquête ainsi que la confrontation des deux résultats.

Dans ce qui suit, nous allons présenter une synthèse sur les différents chapitres cités ci-dessus :

Le cinquième chapitre du mémoire a été consacré à la présentation des cas d'étude. Notre choix s'est porté sur les centres commerciaux comme exemple présentant les grands équipements. En effet, ces dernières décennies, les centres commerciaux sont largement développés et transformés. Ils sont aujourd'hui de véritable lieu de vie et sont censés fournir la sécurité et l'agrément pour éviter que les usagers tombent dans le sentiment d'insécurité qui est étroitement lié avec celui de désorientation. Trouver le chemin dans ce type d'équipement est donc un sujet d'intérêt à plusieurs niveaux du point de vue des usagers et du point de vue des gestionnaires. Il est, donc, indispensable de les étudier pour pouvoir comprendre l'espace afin d'augmenter les profits et satisfaire les usagers. C'est pourquoi toute recherche contribuant à l'amélioration de cet espace est de grand intérêt.

Deux centres commerciaux ont fait l'objet d'étude de ce travail ; le premier est celui de BAB EZZOUAR à Bab ezzouar à Alger et le deuxième est celui d'EL QODS à Cheraga à Alger. Dans ce chapitre nous avons analysé les deux centres commerciaux choisis pour notre étude selon les éléments relevés de la partie théorique.

Notre analyse des deux cas d'études nous a permis de relever les différentes informations architecturales susceptibles de mobiliser l'attention et le choix des individus dans le centre commercial. Nous avons relevé, alors, trois principales informations présentes dans un centre commercial :

- L'information architecturale ;
- L'information graphique ;
- Et enfin, l'information verbale.

Ainsi, l'étude des deux centres choisis nous a permis de relever leurs principales caractéristiques.

Le sixième chapitre présente le processus méthodologique adopté pour notre recherche. Pour mener à bien notre étude et pour comprendre la façon dont le bâtiment commercial (les centres commerciaux) affecte l'orientation spatiale des usagers, la méthodologie d'approche qui nous a semblé la plus idoine se base sur deux principaux outils méthodologiques : l'analyse spatiale : elle permet d'extraire les différents éléments architecturaux et les caractéristiques configurationnelles qui peuvent affecter l'orientation spatiale dans les centres commerciaux, elle est effectuée en utilisant le logiciel Depthmap ; un logiciel développé sur la base de la théorie de la syntaxe spatiale, et l'enquête : C'est une partie très essentielle dans notre travail, qui nous a permis de mieux étudier les modèles de mouvement dans notre cas d'études et leur relation avec les différentes caractéristiques architecturales de l'espace étudié.

Pour l'analyse spatiale, deux modèles de représentation ont été retenus. Le premier modèle s'est basé sur l'accessibilité visuelle. Dans ce modèle, nous avons l'intention de représenter seulement les éléments bloquant le champ visuel des usagers. Le but à travers ce modèle est de saisir l'importance de l'accessibilité visuelle offerte, par la transparence et l'atrium, pour une personne qui tâche de retrouver sa destination. Ce modèle a été appliqué seulement sur le centre commercial BAB EZZOUAR. L'exclusion du centre commercial EL QODS est relative à ses nombreuses boutiques demeurant fermées ce qui nous a empêchés de définir les éléments bloquant réellement le champ visuel des usagers. Pour le deuxième modèle, la représentation s'est basée sur l'accessibilité physique. Ce modèle a été appliqué sur les deux cas d'études. Le but était de relever les caractéristiques physiques de l'espace qui affectent l'orientation des usagers. Trois analyses ont été choisies pour analyser spatialement les deux centres commerciaux : l'analyse axiale « all line analysis », l'analyse VGA et l'analyse « multi-agents ».

Quant à l'enquête sur terrain, nous avons opté pour la technique d'observation des itinéraires appelée également « people following ». Cette technique nous a offert l'opportunité de savoir quels est la tendance des usagers en matière de choix d'itinéraire, plus exactement quels sont les caractéristiques de l'espace qui attirent davantage les usagers. Et comme dernière étape dans notre modèle d'analyse, nous avons choisi de

confronter les résultats des deux méthodes utilisées (les résultats de l'analyse spatiale via le logiciel Depthmap et les résultats de l'observation) pour pouvoir saisir exactement les caractéristiques spatiales affectant l'orientation au sein des deux centres commerciaux étudiés.

Le septième chapitre a présenté les résultats de la simulation de l'analyse spatiale. Ce chapitre a donc analysé, interprété et discuté les différents résultats. Les simulations ont été lancées sous deux cas ; les portes fermées et les portes ouvertes. Il est à noter que la diversité des techniques de l'analyse spatiale (la VGA, la all ligne analysis et l'analyse multi- agent) nous a permis d'obtenir des résultats riches et diverses sur les propriétés configurationnelles des deux centres commerciaux étudiés. Dans ce qui suit, nous allons présenter les résultats obtenus à travers les trois techniques citées ci-dessus :

#### 1- L'analyse VGA :

Le choix de cette technique était fait dans le but de faire apparaître le poids qu'exerce l'accessibilité visuelle et physique sur la distribution des valeurs configurationnelles. Cette analyse a été appliquée sur les deux modèles retenus pour le centre commercial BAB EZZOUAR et le deuxième modèle retenu pour le centre commercial EL-QODS. A travers cette technique, nous avons pu synthétiser les points suivants :

- Les espaces et couloirs de circulation ouverts et rectilignes sont les espaces les plus connectés et intégrés dans la totalité du système spatial des deux centres choisis. Pour le centre commercial BAB EZZOUAR, l'allée principale reliant l'entrée Sud-est avec celle Nord-ouest est la plus intégrée, connectée et possède en même temps les valeurs de contrôles les plus élevées. Cette allée se caractérise par sa générosité et l'ouverture de champ visuel qui permet une vue lointaine. En plus de cette allée, le couloir de circulation principal au niveau de l'hyper-marché possède à son tour des valeurs très importantes. Pour le premier étage, les deux principaux couloirs de circulation qui entourent l'espace de l'atrium et les escaliers, qui se caractérisent aussi par la linéarité et le champ visuel ouvert, possèdent les valeurs les élevées. Pour le troisième étage, les espaces ouverts tels que : l'espace de la cafétéria situé à côté de l'atrium et celui du Food-court sont les espaces les plus connectés et intégrés dans le système spatial. Pour ce qui concerne le centre commercial EL-QODS, ces résultats semblent être semblables à ceux du centre commercial BAB EZZOUAR. Les espaces les plus accessibles visuellement et moins cachés sont les espaces qui reçoivent les valeurs les plus élevées. L'allée principale reliant les deux ailes du centre et entourant l'espace de l'atrium est la

plus intégrée et connectée dans le système spatial. Les espaces de circulation secondaires sont les espaces qui reçoivent les valeurs les plus ségréguées dans le centre.

- La profondeur syntaxique joue un rôle très important dans la distribution des valeurs syntaxiques. Les résultats obtenus tendent à montrer que la distribution des valeurs syntaxiques est beaucoup plus déséquilibrée au niveau du centre commercial EL-QODS qu'au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR. En effet, la configuration spatiale du centre commercial EL-QODS présente un système spatial caractérisé par la présence de beaucoup de décrochement ce qui augmente sa profondeur syntaxique dès l'entrée pour les deux ailes qui le composent. Cette profondeur syntaxique fait en sorte que les espaces ayant une step depth très élevée reçoivent les valeurs configurationnelles les plus basses. Cette hétérogénéité dans la distribution des valeurs, surtout celles de connectivité et d'intégration, rend l'espace inintelligible. Pour le centre commercial BAB-EZZOUAR, sa configuration tramée autour de l'espace de l'atrium ne favorise pas la présence des couloirs trop longs. La step depth dans cette configuration ne dépasse pas 4 pas et au pire 5. Pour cela, la distribution des valeurs configurationnelles est en certaine homogénéité surtout en cas des portes fermées où la step depth ne dépasse pas 3 pas.
- Le premier et le deuxième modèle, retenus pour le centre commercial BAB EZZOUAR, nous ont permis de faire sortir le rôle important que jouent la transparence et l'atrium dans l'amélioration des valeurs configurationnelles du centre. En effet, l'élimination des escaliers, l'atrium ainsi que les murs transparents a conduit à augmenter l'intelligibilité visuelle de l'espace. Donc, ces éléments architecturaux permettent d'augmenter l'accessibilité visuelle de l'espace.

## 2- L'analyse all ligne analysis :

Cette deuxième technique a été appliquée sur le deuxième modèle basé sur l'accessibilité visuelle. Seul le cas des portes fermées était retenu. Le but à atteindre à travers cette technique était de pouvoir saisir toutes les possibilités d'accessibilité que possède l'utilisateur afin de choisir son chemin et sa destination. A travers ce résultat, nous avons visé de connaître quels sont les chemins les plus choisis par les usagers dans le centre commercial BAB EZZOUAR, pour enfin pourvoir les confronter avec les résultats de l'enquête. Les résultats obtenus via cette technique sont les suivants :

- Les résultats obtenus via cette technique ne sont ni loin ni différents de ceux obtenus via l'analyse VGA. Il paraît que les couloirs de circulation les plus connectés, intégrés et qui possèdent les valeurs de contrôle les plus élevées sont les mêmes les plus accessibles. Il est, donc, à confirmer à travers cette analyse que les couloirs de circulation les plus rectilignes et qui offrent une vue lointaine sans obstacles visuel sont les axes les plus intégrés et connectés dans le système spatial. D'autre part, les couloirs qui présentent plus de choix et changement de directions sont les moins accessibles ou choisis. La confrontation des résultats de cette technique avec les résultats de l'observation a montré que les couloirs ou itinéraires les plus accessibles sont les mêmes les plus choisis par les personnes observées lors de notre enquête.

### 3- L'analyse multi-agents :

Cette technique a été appliquée sous des conditions tirées d'une analyse faite par Turner et Penn en 2002. Selon leur étude, la meilleure combinaison de paramètres d'agents dans un environnement intérieur se compose de champ visuel de 170° et un nombre de pas de 3 pas avant d'évaluer l'itinéraire choisi. Ces deux auteurs ont reporté dans leur étude que ces paramètres pourront nous donner des résultats semblables à ceux de la réalité. Notre intention via cette technique est d'avoir une distribution virtuelle spatiale des agents qui pourrait être comparée avec les résultats de l'observation. Les résultats de cette analyse nous ont montré que l'organisation spatiale et la configuration de l'espace est un élément essentiel qui produit des effets importants sur la façon dont on s'oriente. Ces résultats viennent confirmer ceux obtenus par les deux analyses citées précédemment. Les couloirs et les espaces ayant les valeurs configurationnelles les plus élevées paraissent être les plus occupés par les agents virtuels lancés dans cette analyse. La confrontation nous a confirmé qu'il est possible de prévoir le mouvement humain selon un certain nombre de paramètres prédéterminés.

Le huitième chapitre avait pour but de présenter les résultats de l'enquête, ainsi que la confrontation des résultats de l'analyse spatiale avec ceux de l'enquête. Cette dernière partie du mémoire nous a permis la confirmation des résultats des différentes simulations effectuées dans la partie de l'analyse spatiale et de trouver les rapports de correspondance entre les différents éléments étudiés.

Pour l'enquête effectuée au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR, l'interprétation de ses résultats des deux journées d'observations a indiqué que les espaces les plus utilisés sont les suivants :

Les usagers observés avaient tendance à choisir les itinéraires les plus ouverts et qui offrent un accès visuel lointain et ne présente pas des obstacles bloquants le champ visuel. Peu sont les usagers qui ont choisi de prendre les nœuds de changement de direction. Cependant, même si les usagers observés ont choisi de changer la direction à la fin de l'itinéraire, ils avaient tendance de choisir les couloirs les plus proches après le changement de direction et qui sont caractérisés, également, par la linéarité, l'ouverture du champ visuel ainsi que la simple géométrie. Enfin, l'observation des itinéraires menée au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR nous a permis de tirer les résultats suivants :

- Les usagers tendent à choisir les itinéraires les plus ouverts qui offrent un accès visuel lointain et ne présentent pas des obstacles bloquants le champ visuel ;
- Les usagers observés préfèrent les couloirs rectilignes joignant les espaces convexes (les espaces ouverts) et évitent les changements de direction ;
- Plus le chemin est complexe, moins il est choisi par les usagers. En effet, les usagers préfèrent les itinéraires relativement simples qui représentent une géométrie linéaire simple plutôt que les itinéraires complexes qui requièrent plusieurs choix en terme : de virage et de direction pour rejoindre une destination quelconque ;
- Plus le chemin ou couloir est profond, moins il est choisi. En effet, la profondeur de l'espace à partir de l'entrée influence le choix d'itinéraire et la façon dont on s'oriente. Plus on a d'étapes à parcourir dès l'entrée, plus le nombre d'information visuelle enregistrée augmente, ce qui peut rendre la tâche d'orientation difficile à accomplir ;
- Les espaces et couloirs de circulation situés dans des zones cachées sont les espaces les moins choisis par une personne pour s'y mouvoir ;
- Les usagers préfèrent les boutiques qui donnent sur les couloirs de circulation les plus rectilignes et évitent celles donnant sur les couloirs de circulation cachés.

Pour ce qui concerne la confrontation, notre intention était de voir si les couloirs de circulation les plus intégrés et connectés dans le système spatiale sont les mêmes les plus choisis par les usagers lors de leur déplacement au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR. Pour cela, nous avons choisi de se pencher sur la méthode d'observation des itinéraires plutôt que d'autres techniques d'observation. La technique choisie nous a permis de relever quelle est la tendance de choix en matière des itinéraires pour la majorité des usagers observés. Nous avons pu à la fin avoir un certain nombre de cartes présentant les

différents itinéraires choisis. Ces cartes nous ont servi comme support sur lequel on a construit notre confrontation. La confrontation avait pour but donc de confirmer les résultats de l'analyse spatiale pour enfin extraire les principales caractéristiques des espaces qui possèdent les valeurs les plus importantes et des espaces ayant les valeurs les plus basses. Ces résultats peuvent mettre les points aux caractéristiques de l'environnement qui affectent le sens d'orientation des usagers au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR. En effet, notre confrontation a pu confirmer les résultats de l'analyse spatiale ; la majorité des personnes observées avaient tendance de choisir les espaces les plus intégrés et connectés dans le système spatial. Elles préfèrent les espaces les plus intégrés, les moins cachés et les plus accessibles dans le centre. Cependant, les espaces cachés et qui possèdent une profondeur syntaxique élevée étaient les espaces moins choisis. Ainsi, les usagers préfèrent la marche en ligne droite évitant les changements de direction, ils préfèrent, également, les couloirs simples qui ne requièrent pas plusieurs choix en matière de direction pour rejoindre une destination. La confrontation nous a permis de faire ressortir les différentes caractéristiques architecturales de l'espace architectural qui peuvent entraver le bon déroulement de l'orientation spatiale dans les centres commerciaux. Ces différentes caractéristiques constituent la matière de discussion de la partie suivante de cette conclusion.

### **III Les principaux résultats de la recherche :**

Notre travail de recherche nous a permis de confirmer les hypothèses émises au départ concernant l'influence de la conformation spatiale sur l'orientation des usagers dans les deux centres commerciaux choisis pour notre étude. Cependant, à travers notre travail, seulement quelques éléments spatiaux affectant l'orientation spatiale dans les centres commerciaux ont été ressortis. D'autre part, nos résultats montrent une assez bonne corrélation entre les résultats issus de l'analyse spatiale et ceux issus de l'enquête.

Le travail a permis, donc, de faire ressortir des particularités importantes sur l'orientation en milieu complexe tout en apportant des clarifications concernant le poids de certains facteurs spatiaux sur la réussite ou l'échec de l'orientation spatiale d'une personne qui tâche à retrouver sa destination. Dans n'importe quel espace, notre orientation dépend des informations spatiales provenant de l'environnement. Cependant, réussir son orientation dépend, au final, de la manière dont les éléments spatiaux sont mis à la disposition de l'utilisateur et comment ils sont exploités pour construire une représentation qui permet à la

personne de retrouver son chemin à travers un nouvel environnement aussi rapidement que possible sans se perdre. Une variété de facteurs, personnels et environnementaux, est en cause lorsqu'une personne tâche de retrouver son chemin.

Pour les facteurs personnels, notre recherche n'a pas essayé de prouver leur influence sur l'orientation spatiale. Seule la partie théorique a essayé de les énumérer et de présenter leurs effets en se basant sur des travaux antérieurs. Cependant, les facteurs environnementaux ont fait l'essence de la partie pratique de ce travail. Il a été démontré à travers la partie pratique que l'environnement a un rôle très important dans l'orientation et la continuité du déplacement des individus. L'environnement peut donc être étayant lorsqu'il facilite l'orientation spatiale des personnes, ou bien obstruant pour l'orientation des individus lorsqu'il n'offre pas des indications qui peuvent les aider à résoudre les difficultés d'orientation. Le travail a pu donc prouver l'effet important de deux facteurs environnementaux, qui sont l'accessibilité visuelle et l'organisation spatiale, sur l'orientation spatiale des usagers des centres commerciaux. Dans ce qui suit, nous allons présenter une synthèse sur les différentes conclusions tirées lors de cette recherche :

1- L'accessibilité visuelle :

Notre travail a pu ressortir le rôle crucial que joue l'accessibilité visuelle dans le processus d'orientation et la prise de décision en matière de choix d'itinéraire à prendre. L'accessibilité visuelle est, donc, directement liée à la capacité de se mouvoir de façon autonome et sûre dans un environnement. Elle est, aussi, liée à l'orientation et à la capacité de savoir son situation à un moment donné. Dans ce qui suit nous allons présenter les éléments spatiaux qui aident à augmenter l'accessibilité visuelle et ceux qui participent à sa diminution :

- La transparence est un facteur important aidant à améliorer l'accès visuel dans les environnements intérieurs complexes. En effet, les différentes simulations effectuées au niveau des deux centres commerciaux étudiés nous ont permis de relever le rôle que jouent les murs transparents dans l'amélioration de l'intelligibilité de l'espace et l'accessibilité visuelle. La transparence favorise la visibilité et permet à l'individu de construire une image mentale claire en lui donnant ainsi la possibilité de contrôler l'espace ;
- L'atrium est, aussi, un élément spatial permettant l'amélioration de l'accessibilité visuelle au sein des grands espaces. Ce résultat a été tiré en comparant les deux atriums des deux centres étudiés. Au niveau du centre commercial BAB



EZZOUAR, l'atrium joue son rôle important comme étant un dispositif aidant les usagers à avoir une vue d'intérieur sur l'ensemble du centre et de son organisation. Quant au centre commercial EL QODS, l'espace de l'atrium présente un vrai obstacle visuel limitant ainsi l'accessibilité visuelle entre les deux ailes composant le centre. L'atrium se présente en une forme circulaire réduite dans ses dimensions tout en contenant les escaliers et l'escalator. Cela participe à bloquer le champ visuel et conduit à réduire l'intelligibilité de l'espace en le rendant limité visuellement. Dans ce deuxième cas, l'atrium joue, alors, le rôle d'un dispositif environnemental limitant l'accessibilité visuelle au sein du centre commercial ;

- La linéarité des couloirs et des espaces de circulation semble avoir un effet important sur l'accessibilité visuelle. Cela a été constaté lors de l'enquête effectuée au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR. En effet, les usagers du centre tendaient à s'orienter vers les couloirs qui présentent une configuration linéaire simple et qui sont ouverts tout en offrant la possibilité d'une vue lointaine. Les usagers préfèrent donc les espaces ouverts qui ne réduisent pas leur champ de vision. Il a été démontré à travers la partie théorique que la réduction du champ de vision des usagers limite l'accessibilité visuelle et contribue ainsi à une désorientation spatiale.

Enfin, il a été démontré à travers notre travail qu'un espace accessible visuellement peut favoriser trois choses essentielles :

- Il permet à l'individu de se situer dans l'espace interne complexe et par rapport aux autres espaces ;
- Il offre à l'individu la capacité de s'orienter et d'utiliser les éléments environnementaux pour trouver sa destination ;
- Et enfin, il facilite à l'individu ses différentes tâches d'orientation et de déplacement d'un point à un autre.

## 2- L'organisation spatiale et le système de circulation :

L'organisation spatiale joue un rôle très important lorsqu'une personne tâche à retrouver sa destination par l'espace. La confrontation de nos résultats a prouvé également (la confrontation des résultats de l'analyse spatiale avec ceux de l'enquête) que les usagers tendent à rechercher les endroits les plus accessibles visuellement, les moins cachés et les mieux connectés quand ils se déplacent dans un espace à grande échelle ou complexe. Les

points cités ci-après présentent l'ensemble des résultats obtenus sur l'influence de l'organisation spatiale sur l'orientation lors de cette recherche :

- Le premier point, que nous avons jugé important et qui peut influencer la façon dont on s'oriente, est relatif à la linéarité des chemins et couloirs de circulation. En effet, les deux méthodes de recherche (analyse spatiale et enquête), nous ont révélé le rôle que joue la configuration des couloirs de circulation dans l'orientation spatiale. Dans le centre commercial BAB EZZOUAR, les résultats de l'enquête aussi bien que l'analyse spatiale paraissent en forte complicité. Les usagers tendent, à travers nos résultats, à s'orienter dans des lignes droites évitant entre autre les changements de directions. Les usagers préfèrent, donc, les couloirs relativement simples qui couvrent une distance relativement courte et qui représentent une géométrie linéaire simple. Cependant, il faut signaler que si les couloirs couvrent une longue distance, ils risquent de limiter l'accès visuel à la destination où l'on souhaite se rendre. Pour le centre commercial EL-QODS, nous avons pu remarquer un déséquilibre dans la distribution des valeurs configurationnelles sur la totalité de l'espace ; les espaces situés à l'extrémité des deux ailes du centre possèdent les valeurs les plus basses. Ce résultat nous amène à synthétiser que plus le couloir est long, plus il risque d'être moins choisi par les usagers. Ainsi, les usagers évitent ce genre de parcours complexe qui requiert plusieurs choix en termes de changements de directions pour rejoindre une destination. La complexité relative aux itinéraires et couloirs de circulation est, donc, d'une influence déterminante sur le comportement d'orientation des individus ;
- Le deuxième point est relatif à la largeur des couloirs de circulation. En effet, les résultats de l'analyse spatiale nous ont montré que les couloirs et espace les plus larges sont les espaces qui reçoivent les valeurs configurationnelles les plus élevées. En synthèse, les couloirs de circulation simples, larges et qui ne sont pas trop longues sont les plus intégrés et les plus choisis par les usagers quand ils tâchent à s'orienter dans un espace à grande échelle ;
- Le troisième point est relié à la profondeur de l'espace. Nous avons pu trouver ce résultat à travers les résultats de l'analyse spatiale du centre commercial EL-QODS. Dans ce dernier, les valeurs configurationnelles ont été distribuées d'une façon déséquilibrée ; les espaces ayant une profondeur élevée reçoivent les valeurs configurationnelles les plus basses et ceux ayant une profondeur minimale sont les

plus intégrés et connectés dans le système spatiale. La profondeur de l'espace influe également notre façon de s'orienter. Plus le nombre d'étapes à franchir augmente, il est probable que le chemin ou couloir devient complexe en raison de la quantité d'information visuelle enregistrée par la personne qui se déplace. Ce point nous amène à penser que les couloirs de circulation ne doivent pas dépasser une certaine longueur, ils doivent être d'une longueur moyenne et s'ils sont longs, ils devraient être interrompus avec la présence des espaces ouverts pour réduire le sens de longueur et pour offrir aux usagers le temps et la possibilité de se repositionner par rapport au point de départ. Ce résultat a été constaté lors de l'observation des usagers au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR qui préfèrent les couloirs rectilignes joignant les espaces convexes (les espaces ouverts) ;

- Le quatrième point se reporte à la définition et les limites des espaces. Nous avons pu constater que l'ouverture des portes a causé la diminution des valeurs de l'intelligibilité de l'espace, ce qui peut influencer sa lisibilité et sa compréhension. L'ouverture des portes a rendu l'espace comme un labyrinthe où normalement il est difficile d'en sortir. De ce fait, nous pouvons conclure que la définition de l'espace aide à augmenter la lisibilité de l'espace intérieur des deux centres. Il est donc nécessaire de concevoir un système de circulation lisible d'une manière à pouvoir faire distinction entre les espaces de circulation et ceux réservés aux commerces. Cette qualité de l'espace facilite la création d'une carte cognitive ainsi que l'identification des fonctions ;
- Le cinquième point fait appel à la discontinuité spatiale. En effet, Le manque de la continuité des caractéristiques environnementales d'un bâtiment est un facteur influençant négativement le bon déroulement d'une tâche d'orientation. Ce point a été observé au niveau du centre commercial EL QODS où il est impossible de percevoir facilement les relations qui existent entre les espaces. Ceci est dû, en premier lieu, à la présence des escaliers au niveau des deux ailes du centre qui servent en réalité à créer une certaine différence de niveau de sorte à rendre le centre divisé en un ensemble de sous-systèmes. Ces escaliers ont causé la perte des valeurs configurationnelles au niveau des espaces situés aux extrémités des ailes, ils ont participé, aussi, à limiter le champ visuel ce qui rend l'espace non accessible visuellement pour les usagers. De plus, ces escaliers ont contribué à augmenter la complexité de l'espace ; un individu se trouvant au niveau du premier étage risque

de ne plus connaître sa position après avoir utilisé ces escaliers du moment qu'ils peuvent lui conduire à un autre étage sans qu'il le sache. Il est, donc, nécessaire d'organiser l'espace en fonction d'un principe d'organisation et d'un système de circulation claire, tout en évitant les plans ambigus qui confondent le développement d'une carte cognitive. Les couloirs de circulation doivent être conçus d'une manière qui incite les usagers à rester plus longtemps dans le bâtiment commercial. Ils doivent être continus sous forme d'un système multidirectionnel comme c'est le cas pour le centre commercial BAB EZZOUAR où l'utilisateur n'est obligé de prendre le même chemin lors de son déplacement du moment que les espaces de circulation sont en forme d'une boucle multidirectionnelle. Cependant, le système de circulation au niveau du centre commercial EL-QODS est en forme de couloirs longs avec une seule direction simple sans d'autres options. L'utilisateur au sein de ce centre se trouve obligé d'utiliser les mêmes couloirs lors de son déplacement dans l'allée et le retour. Le système de circulation doit, donc, être lisible. Par conséquent, l'orientation, la continuité et la fluidité des espaces de circulation sont des facteurs très importants dans le bon fonctionnement d'un centre commercial ;

- Le sixième point est lié à la configuration et l'organisation de l'espace. Notre étude, sur les deux cas, nous a permis de constater que la configuration qui présente plus de décrochement est celle qui se caractérise par une hétérogénéité dans la distribution des valeurs configurationnelles. En effet, le centre commercial EL-QODS présente un plan caractérisé par la présence de beaucoup de décrochements et de changements de direction. Nous avons vu à travers l'analyse spatiale que les couloirs et espaces situés après les décrochements avaient des valeurs configurationnelles très basses. Les décrochements et le changement de direction participent, ainsi, à augmenter le nombre de pas à franchir dans l'espace ce qui peut augmenter la profondeur de l'espace et contribuer à la diminution de l'intégration, la connectivité et la visibilité de l'espace.

Enfin, les résultats obtenus via la confrontation des deux méthodes utilisées pour notre recherche confirment qu'il est possible de prédire la façon dont l'espace pourra être utilisé par les usagers. La syntaxe spatiale s'avère être un bon outil qui peut aider les concepteurs à prédire l'effet de leur conception sur le bon déroulement des différentes activités qui peuvent se passer dans l'espace.

## IV Les difficultés rencontrées lors de la recherche :

Comme toute recherche architecturale, notre recherche avait rencontré des contraintes. Au cours des différentes étapes de ce travail de recherche, plusieurs questionnements ont été émergés nécessitant parfois un repositionnement des questions et hypothèses de la recherche ainsi que de la méthodologie. Ainsi, dès les premières étapes de la recherche, s'est imposée une problématique relative à la recherche bibliographique. En effet, le thème d'orientation spatiale ou le wayfinding ni facile à trouver ni évident à appréhender, surtout que la plupart des documents disponibles étaient en anglais. Cette problématique nous a posé plusieurs difficultés relatives à l'exploitation des documents. Il faut bien signaler qu'au premier abord, la tendance à mélanger les différents concepts, définitions et notions nous était très latente. De ce fait, cette première partie de travail s'est donc effectuée tout au long des mois de travail que cette recherche a nécessité.

Au niveau méthodologique, nous avons rencontré trois problèmes de recherche :

- Le premier problème concerne la représentation de certains éléments spatiaux sur les plans à simuler via le logiciel « Depthmap ». Comme l'exemple des portes qui ne permettent pas l'accès dans les deux directions ; certaines portes sont utilisées pour accéder à certains espaces mais ne permettent pas la sortie. Un autre problème est relatif à la relation qui existe entre la visibilité et la perméabilité. En effet, les relations de perméabilité dans l'espace ne correspondent pas toujours aux relations de visibilité. Les éléments architecturaux tels que les vitrages, les vides et les atriums donnent plus de possibilités en matière d'accessibilité visuelle pour l'individu et au même temps ne permettent pas un accès physique direct. Pour cela, nous avons trouvé une difficulté dans la représentation de ces éléments architecturaux ;
- Le deuxième problème était lié à la simulation. En effet, le logiciel utilisé nécessite de très hautes performances informatiques ce qui nous a pris beaucoup de temps et de pertes des données ;
- Le troisième problème a été rencontré lors de l'observation sur terrain. Les responsables du centre ne nous ont pas accordé l'autorisation d'enregistrer et d'observer les itinéraires prises par les usagers ce qui a influencé la façon et la bonne conduite de nos observations.

## V Les limites de notre recherche :

Dans ce qui suit, nous présentons différents points qui n'ont pas été traités par la présente recherche. Ces points, suivant la recherche théorique, s'avèrent être de rôle crucial pour une personne qui tâche à s'orienter et à trouver son chemin à travers un environnement construit :

- La présente recherche n'a pas pris plusieurs éléments intrinsèques (relatifs à la personne et à son expérience). La littérature a montré que les facteurs reliés à l'individu, comme l'âge, le sexe et la familiarité avec l'espace, jouent un rôle important lorsqu'une personne tâche à retrouver sa destination sans se perdre ;
- La recherche n'a pas pris en compte de prouver l'influence de certains éléments architecturaux sur l'orientation spatiale tels que la forme tridimensionnelle de certains éléments présents dans l'environnement, les points de repère...etc. En raison du temps, des techniques et méthodes utilisées, certains éléments discutés dans la partie théorique et qui semblent avoir un effet important sur la façon dont on s'oriente ont été exclus de l'étude ;
- La signalétique a été exclue de notre recherche. En effet, La littérature nous a montré que la présence de panneaux de signalisation est un facteur important qui aide les usagers à s'orienter ;
- L'étude a rencontré des limites relatives à l'observation sur terrain. La première limite était relative à l'enregistrement des observations ; l'absence de l'autorisation des responsables pour l'observation nous a posé des problèmes pour l'enregistrement des observations. D'autre part, il est nécessaire de mentionner que l'observation du comportement d'orientation humain présente quelques limitations. En raison de la difficulté d'enregistrer exactement où les gens regardent avant de prendre une décision, ou en d'autres termes, si les décisions sont prises en se basant seulement sur l'information spatiale observée ou sur l'information non spatiale, comme les signes. Pour ces raisons, les observations sur terrain sont habituellement affectées par un certain degré d'inexactitude (Conory, 2001) ;
- Finalement, notre étude s'est limitée à deux cas d'études ce qui ne permet pas de généraliser les résultats obtenus lors de cette recherche.

## VI Perspectives et futures recherches :

Les limites et les contraintes rencontrées lors de cette recherche nous ont permis de proposer quelques pistes pour une future recherche. Nous proposons ci-dessous quelques prolongements possibles de cette recherche :

- La recherche de nouveaux facteurs capables d'influencer l'orientation des usagers au sein des grands équipements ;
- Envisager des stratégies et recommandations capables d'améliorer l'orientation spatiale et qui essaient de limiter l'effet négatif de certains éléments architecturaux sur l'orientation spatiale ;
- Vu les limites rencontrées lors de l'observation sur terrain, nous proposons de se pencher sur d'autres méthodes d'observation qui nous permettent de saisir exactement quels sont les éléments spatiaux affectant l'orientation spatiale. Afin d'effectuer cela, et pour saisir seulement l'effet des facteurs spatiaux sur l'orientation spatiale, l'observation dans des environnements virtuels pourra nous aider à atteindre ce but ;
- Dans une future recherche sur l'orientation spatiale dans les grands équipements, nous souhaitons pouvoir utiliser la représentation spatiale (la carte cognitive) que font les usagers des grands équipements. Les cartes mentales prennent alors toute leur importance, parce qu'elles se reportent à la façon dont l'individu se représente intérieurement son environnement. Cela permet à comprendre la relation qu'entretient l'individu avec son environnement dans le but d'adapter l'espace à ses attentes ou de réaliser des espaces capables d'influencer positivement son comportement d'orientation. Ces cartes pourront être confrontées également aux données configurationnelles tirées de l'analyse syntaxique multi-agents ;

### Conclusion :

Cette dernière partie de ce mémoire était pour nous l'occasion de revenir sur les principales étapes de la recherche que nous avons présentée, de discuter quelques points et perspectives importantes et de décrire les futures perspectives. Notre travail nous a permis donc d'identifier les principaux problèmes, relatifs à l'environnement des grands équipements et à l'individu lui-même, qui peuvent entraver le bon déroulement d'une activité d'orientation. Parmi les facteurs cités dans la partie théorique, nous avons focalisé

notre attention sur les facteurs environnementaux. Deux méthodes d'études nous ont servis dans la partie pratique pour faire apparaître les effets qu'exerce la conformation architecturale sur l'orientation spatiale dans les centres commerciaux. La syntaxe spatiale nous a donné l'opportunité de déceler et quantifier les caractéristiques spatiales de l'espace qui peuvent influencer le bon déroulement d'une tâche d'orientation, c'est une méthode très puissante qui nous a fournis la capacité de représenter graphiquement les potentialités de l'espace en matière d'accessibilité et visibilité. Elle nous a permis également de comparer ses résultats avec ceux de l'enquête pour voir à quel point elle est capable de prédire la façon dont l'espace sera utilisé ce qui pourra aider le concepteur dans les phases primaires de la conception.



# **BIBLIOGRAPHIE :**

## Références Bibliographiques:

- **ABHIJIT.P, (2011)**, «*Axial analysis: A syntactic approach to movement network modeling*», institute of town planners, India journal 8 - 1, 29 – 40.
- **ABU-GHAZZEH. T. M, (1996)**, « *Movement and wayfinding in the king Saud University built environment: A look at freshman orientation an environmental information* », Journal of Environmental Psychology 16, 303–318.
- **ABU-OBEID. N, (1998)**, « *Abstract and scenographic imagery: the effect of environmental form on wayfinding* », Jordan University of Science & Technology.
- **ALEXANDER. C, (1971)**, « *De la Synthèse de la Forme* », Essai, Editions Dunod, Paris.
- **ALLEN, G. L. (1997)**, « *From knowledge to words to wayfinding: Issues in the production and comprehension of route directions*». Dans S. C. Hirtle (Éd.), *spatial information theory: A theoretical basis for GIS. Lecture Notes in Computer Science*, 1329, 363-372. Berlin: Springer-Verlag.
- **ALLEN. G-L, (1999)**, «*Spatial abilities, cognitive maps and wayfinding*».
- **APPLEYARD, D. (1969)**, «*Why buildings are known: A predictive tool for architects and planners* ». *Environment & Behavior*, 1, 131-156.
- **ARNHEIM. R, (1977)**, « *Dynamique de la Forme Architecturale* », Architecture + Recherches / Pierre Mardaga éditeur.
- **ARTHUR, E. J., HANCOCK, P. A., & CHRYSLER, S. T. (1997)**, «*The perception of spatial layout in real and virtual worlds* ». *Ergonomics*, 40(1), 69–77.
- **ARTHUR. P, PASSINI. R, (1992)**, « *Wayfinding: people, signs, and architecture*», Ed Toronto: McGraw-Hill Ryerson.
- **ASHRAF, M.A. (2005)**, « *La 3D interactive en temps réel comme aide à l'acquisition des connaissances spatiales : Étude de l'influence du mode d'exploration* », Mémoire M.Sc, Université Laval, Québec.
- **BADA. Y, FARHI. A, (2009)**, « *Experiencing urban spaces: isovists properties and spatial use of plazas*», publié dans le *courier du savoir-N°09*, pp.101-112.
- **BAGOT J-D. (1999)**, « *Information, sensation et perception* ». Ed. Armand Colin, Paris.

- **BALTENNECK. N, (2010)**, « *Se mouvoir sans voir : Incidences de l'environnement urbain sur la perception, la représentation mentale et le stress lors du déplacement de la personne aveugle* », Université Lyon 2.
- **BARKOWSKY. T, BILDA. Z, Christoph HÖLSCHER. C, VRACHLIOTIS. G, (2007)**, « *Spatial cognition in architectural design: Anticipating user behavior, layout legibility, and route instructions in the planning process* », Report Series of the Transregional Collaborative Research Center SFB/TR 8 Spatial Cognition Universität Bremen / Universität Freiburg.
- **BARLOW, STEVEN .T, (1999)**, « *Spatial Knowledge Acquired through Navigation in a Large-Scale Virtual Environment* », Graduate Faculty of North Carolina State University.
- **BENEDIKT. M, (1979)**, « *To take hold of space: isovists and isovist fields* ». Environment and Planning B 6:47-65.
- **BENEDIKT. M, BURNHAM. C-A, (1985)**, « *Perceiving architectural space: from optic rays to isovists persistence and change* ». Pgs.103-114. Eds. W. H. Warren and R. E. Shaw. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- **BENIGUI. N, (1998)**, « *Cours : Le traitement de l'information d'un point de vue écologique* », Université Paris-Sud 11.
- **BERTRAND. A, GARNIER. P.H, (2005)**, « *Psychologie cognitive* », Ed Studyrama.
- **BORIE. A, MICHELONI. P, PINON. P, (2006)**, « *Forme et Déformation des Objets Architecturaux et Urbains* », Editions Parenthèses, Marseille.
- **BOUCART. M, (1995)**, « *La perception visuelle des objets* », Revue de Neuropsychologie: Vol. 5. no 4, 425-461.
- **BOUMENIR .Y, (2011)**, « *Navigation spatiale en milieu urbain réel ou virtuel* », Université de Montpellier II Sciences et Techniques.
- **BOUSSORA. K, (2009)**, « *Styles des façades des monuments islamiques au Maghreb* », Thèse de Doctorat, Université de Biskra.
- **BOUTABBA. S-D, (2007)**, « *Confort thermique urbain entre mesure et perception* », Mémoire de magistère université de Biskra.
- **BRAAKSMA, J. P, COOK W. J, (1980)**, « *Human Orientation in Transportation Terminals* », Transportation Engineering Journal, Vol. 106, March, No. TE2, p. 189-203.

- **BROSSET. D, (2008)**, « *Description d'itinéraire en milieu naturel : modèle intégré description verbale et de représentation spatiale au sein des SIG* », École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers Paris,
- **CARPMAN. J, GRANT, M. (2002)**, « *Wayfinding: A broad view. In Bechtel, R. & Churchman, A.* », Handbook of Environmental Psychology (pp.427-443). New York: John Wiley and Sons.
- **CHANG. C-L, FOTIOS. F**, «*A study into how buildings may provide reassurance to unfamiliar users when wayfinding*», University of Sheffield. Online: <http://www.shef.ac.uk>.
- **CHING. F.D.K, (1979)**, « *Architecture, Form, Space and Order*», Reinhold, New York.
- **CHOI. Y. J, (1999)**, « The morphology of exploration and encounter in museum layouts, in: *Environment and Planning*», B: Planning and Design, 26, p. 241-250.
- **CLARAMUNT.C, (2005)**, « *Syntaxe spatiale : vers de nouvelles formes de représentation d'une certaine logique de la cité* », Journées Théoquant, Besançon, institut de Recherche de l'Ecole navale.
- **CLARK. R H. PAUSE. (1985)**, «*Precedents in Architecture*». Ed: Van Nostrand Reinhold, New York.
- **CONAN MICHEL, (1990)**, « *Concevoir un projet d'architecture* », édition l'harmattan, paris.
- **CONROY. R, (2001)**, « *Spatial navigation in immersive virtual environments* », thèse de doctorat Université de London.
- **CONTRERAS. C.B, (2006)**, « *Disorientation spatial abilities performance in London* », university college London.
- **CORCUFF. M-P, (2007)**, «*Penser l'espace et les formes : L'apport des opérations effectuées dans l'analyse (géographie) et la production (architecture) d'espace et de formes à la définition et à la conceptualisation des notions d'espace et de forme (géométrie)* », thèse de doctorat à l'Université de Rennes 2.
- **CUBUKCUE. E, (2003)**, « *Investigating wayfinding using virtual environment* », Ed: B.C.P (hons), M.C.R.P, The Ohio State University.
- **DADA E-S, (1997)**, «*Quantitative measures of orientation in airport terminals* », these de doctorat à the University of Calgary.
- **DARKEN. R, (1993)**, « *A tool set for navigation in virtual environments* ». Ed: Proceeding of UIST '93, Atlanta GA.

- **DARKEN. R, ALLARD. T, ACHILLE. L. B, (1998)**, « *Spatial orientation and wayfinding in large-scale virtual spaces: an introduction* ». Ed: Presence, 7(2), 101-107.
- **DARKEN. R-P. PETERSON. B, (2002)**, « *Spatial orientation, wayfinding, and representation* ». In K.M. Stanney (Ed), *Handbook of virtual environments: Design, implementation, and applications* » (pp. 493-518). Ed: Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc., Publishers.
- **DAVIES. C, MORA. R, PEEBLES. D, (2006)**, « *Isovists for Orientation: can space syntax help us predict directional confusion?* », Reproduced by permission of Ordnance Survey.
- **DOWNS R.M, STEA. D, (1973)**, « *Cognitive maps and spatial behavior: process and products* », Ed: Aldine Publishing Company, Chicago.
- **DURMISEVIC. S, (2002)**, « *Perception aspects in underground spaces using intelligent knowledge modeling* », Ed: University Press (DUP), The Netherlands.
- **EBRU. C, (2003)**, « *Investigating wayfinding using virtual environments* », these de doctorat à The Ohio State University.
- **EMMONS S-M, (1992)**, « *Recall of landmarks in information space* », these de master à l'University of Pittsburgh.
- **ERINCIK EDGÜ ET AL, (2012)**, « *TRADITIONAL SHOPPING: A Syntactic Comparison of Commercial Spaces in Iran and Turkey*», Proceedings: Eighth International Space Syntax Symposium.
- **ETIENNE. S, (1990)**, « *Vocabulaire d'esthétique* ». Editions PUF.
- **ETIENNE.G, (2004)**, « *Usage de la cognition spatiale pour localiser les lieux d'activité lors d'une enquête origine-destination* », faculté de foresterie et de géomatique université Laval Québec.
- **EVANS. G. W. (1982)**, « *General Introduction. In Evans, G.W. (Eds.), Environmental stress* » (pp. 1-11). Cambridge: Cambridge University Press.
- **FAREL. A, (1991)**, « *Le troisième labyrinthe architecture et complexité* », éditions de la passion, paris.
- **FAREL. A, (1995)**, « *Conception d'un bâtiment, organisation d'un travail collectif in concevoir, inventer créer, réflexions sur les pratiques* », éditions l'harmattan, paris.
- **FOURA. M,** « *Cours 22 L'école de Chicago 1886-1904* ». (<http://www.umc.edu.dz/vf/index.php/cours-hca>)

- **GARLING. T, BOOK. A, LINDBERG. E, (1986)**, «*Spatial orientation and wayfinding in the designed environment: a conceptual analysis and some suggestions for postoccupancy evaluation*», *Journal of Architectural and Planning Research*, 3(1), p. 55 - 64.
- **GIBSON, J. J. (1979)**, «*The ecological approach to visual perception.* », Boston, Houghton Mifflin Company.
- **GOLLEDGE, R. G. (1999)**, « *Human wayfinding and cognitive maps. In R. G. Golledge (Ed.), Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes* » (pp. 5-45). Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.
- **GOLLEDGE. R-G. (1995)**, « *Path selection and route preference in human navigation: A progress report* », *Spatial Information Theory*, 988, 207- 222.
- **GORDON, I. (2004)**, «*Theories of visual perception.* ». New York, Psychology Press.
- **GROSS. M. D, ZIMRING. C, (1992)**, «*Predicting wayfinding behavior in buildings: A schema based approach*», in: Kalay Y.E., *Principles of Computer Aided Design: Evaluating and Predicting Design Performance*, Wiley, New York, p. 367-377.
- **HAMMOU. A, (2010)**, « *A Propos de la Conception Architecturale* », Office des publications universitaires, Alger.
- **HAQ. S, (non daté)**, « *Relational aspects of space in design: Examples of Space Syntax* », College of Architecture, TexasTech University, Lubbock, TX-79409-2091.
- **HAQ. S, HILL. G, PRAMANIK. A, (non daté)**, «*Comparison of Configurational, Wayfinding and Cognitive Correlates in Real and Virtual Settings*», Texas Tech University, USA.
- **HAQ. S.U, (1999)**, «*Can Space Syntax predict environmental cognition?* » Space Syntax Symposium, Brazilia.
- **HAQ.S.U, GIROTTO.S, (2003)**, «*Ability and intelligibility: Wayfinding and environmental cognition in the designed environment.* », 4th International Space Syntax Symposium London.
- **HARD. A, SIVIK. L, (2001)**, « *A theory of colors in combination – a descriptive model related to the NCS color-order system* », *Color Research and Application*, Vol. 26, No. 1, pp. 4-28.
- **HEARD. L, (2004)**, « *Space, Place, and Opportunistic Crime: A Study Using Isovists and Space Syntax* », the University of Texas at Austin.
- **HEGARTY, M. W., DAVID (2005)**, «*Individual differences in spatial abilities* », *The Cambridge handbook of visuospatial representations.* A. M. Priti Shah. New York.

- **HILLIER .B, ET HANSON.J, (1987)**, «*Introduction: un second paradigme* », Arch. & Comport Arch. Behav., Vol. 3, n. 3, p. 201 -203.
- **HILLIER. B, (2007)**, «*Space is the machine: A configurational theory of architecture* », Ed: electronic edition published by: Space Syntax, 4 Huguenot Place, Heneage Street London E1 5LN, United Kingdom, [www.spacesyntax.com](http://www.spacesyntax.com).
- **HILLIER. B, VAUGHAN. L, (2007)**, «*The city as one thing.* », In Progress in Planning, 67 (3). pp. 205-230.
- **HÖLSCHER. C, DALTON. R. C, TURNER. T, (2006)**, «*Space Syntax and Spatial Cognition* », Proceedings of the Workshop held in Bremen.
- **HÖLSCHER.C ET AL, (non daté)**, «*Building Analysis from a Spatial Cognition Perspective, ETH Zurich, Faculty of Architecture* », University of Freiburg, Centre for Cognitive Science, Max-Planck-Institute for Biological Cybernetics.
- **HUSKA-CHIROUSSEL. V, (2000)**, «*Le guidage dans les transports : intérêt d'une information figurative* », Thèse de doctorat université lumière Lyon 2.
- **IBRAHIM M.H, (1997)**, «*A Typology of Building Forms, J. King Saud Univ*», Vol. 9, Arch. & Planning, pp. 1-30.
- **JIANG.B, CLARAMUNT.C, KLARQVIST.B, (2000)**, «*An integration of space syntax into GIS for modelling urban spaces*», International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2. pp 161-171.
- **JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° : 30** publié le 12 mai 2009, «*Décret exécutif n° 09-182 du 17 Joumada El Oula 1430 correspondant au 12 mai 2009 fixant les conditions et les modalités d'implantation et d'aménagement des espaces commerciaux et d'exercice de certaines activités commerciales* ».
- **KIM Y O, (1999)**, «*Spatial configuration, spatial cognition and spatial behavior: The role of architectural intelligibility in shaping spatial experience* », Ph.D. thesis, University of London, London.
- **KIM.Y-O, PENN. A, (2004)**, «*Linking the spatial syntax of cognitive maps to the spatial syntax of the environment* ». Environment and Behavior.
- **KOCH. D, MARCUS. L, STEEN. J, (2009)**, «*Visibility and Permeability: Complementary Syntactical Attributes of Wayfinding*», Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm: KTH.
- **KOUICI. L, (1999)**, «*Le vocabulaire architectural élémentaire* », Ed office des publications universitaires, Alger.

- **KRISTI. D-J, (2010)**, « *Memory of Design Features in Built Environments* », these de master à the Graduate Faculty of Auburn University.
- **LAFON. M, (2008)**, « *Navigation humaine dans les environnements complexes* », l'université pierre et marie curie.
- **LANG. J, (1987)**, « *Creating Architectural Theory* », New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- **LARRY.S, DEVIS, MICHAEL. L, BENEDIKT, (1979)**, « *Computational models of space: isovists and isovist fields* ». National science foundation, ENG-74-04986.
- **LAWSON. B, (2001)**, « *The language of space* », Ed: Architectural press.
- **LE CORBUSIER, (1995)**, « *Vers une architecture* », Crès et Cie, Ed Récente : Flammarion, Paris.
- **LEPOUTRE.J, (2006)**, « *La valeur des emplacements des services de restauration dans les centres commerciaux* ».
- **LETESSON.Q, (2009)**, « *Du phénotype au génotype, analyse de la syntaxe spatiale en architecture minoenne (MMIIB-MRIB)* », Presse universitaire de Louvain.
- **LI.R, KLIPPEL. A, (2010)**, « *Using space syntax to understand knowledge acquisition and wayfinding in indoor environments* ». Proceedings of the IEEE International Conference on Cognitive Informatics.
- **LOUIS. P, A, (2003)**, « *Le labyrinthe et le mégaron: l'architecture et ses deux natures* », Ed : Mardaga.
- **LUCAN. J, (2009)**, « *Composition, non-composition. Architecture et Théories, XIX<sup>e</sup> - XX<sup>e</sup> siècles*», Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- **LYNCH. K, (1998)**, « *L'image de la cité* », Paris: Ed : Dunod, Paris.
- **MARTIN.R, EGENHOFER. M.J, (1999)**, « *Comparing the complexity of wayfinding tasks in built environments* », Technical University Vienna, University of Maine.
- **MASTELAN. P, (2005)**, « *L'ordre et la règle. Vers une théorie du projet d'architecture* », Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- **MATEUS PAULO BECK, BENAMY TURKIENICZ, (2009)**, « *Visibility and Permeability: Complementary Syntactical Attributes of Wayfinding*», Proceedings of 7th International Space Syntax Symposium.
- **MAZOUZ. S, (2004)**, « *Méthodologie d'approche des sujets de recherche utilisant la méthode dite de la syntaxe spatiale* », Cours Mastère en architecture. ENAU. Tunis: s.e.



- **MAZOUZ. S, (2008)**, « *Éléments de conception architecturale* », Office des publications universitaires, Alger.
- **MAZOUZ. S, (2009)**, « *La syntaxe spatiale. Cours Mastère en architecture* », ENAU. Tunis: s.e.
- **MAZOUZ. S, (2011)**, « *Le processus de conception architecturale, Cours de la théorie du projet architectural et urbain* », Département d'Architecture, Université de Biskra.
- **MAZOUZ. S, (2013)**, « *Fabrique de la ville en Algérie et pérennisation d'un modèle: Le cas de la nouvelle ville Ali mendjeli a Constantine* », Courrier du Savoir – N°15, pp.23-30.
- **MAZOUZ. S, (non daté)**, « *Outils pour une nouvelle lecture du patrimoine* ».
- **MAZOUZ. S, BENHSAIN. N, (2009)**, « *Handling Architectural Complexity by Combining Genetic and Syntactic Approaches: The Case of Traditional Settlements in North Africa* », Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium.
- **MEISS.P, (1993)**, « *De la forme au lieu : une introduction à l'étude l'architecture* », Ed Presses polytechniques et universitaires romandes.
- **MILLER. C, COLETTE. D.L, (2005)**, « *Wayfinding effective wayfinding and signing systems guidance for healthcare facilities* ».
- **MOKRANE. Y, (2011)**, « *Configuration spatiale et utilisation de l'espace dans les campus d'universités, cas du campus Elhadj Lakhdar de Batna* », Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de magistère à l'université de BISKRA.
- **NAYMA KHAN, (2012)**, « *ANALYZING PATIENT FLOW: reviewing literature to understand the contribution of space syntax to improve operational efficiency in healthcare settings* », Proceedings: Eighth International Space Syntax Symposium.
- **OMER. I, JIANG. B, (2008)**, « *Topological qualities of urban streets and the image the city: A multi-perspective approach* », 11th AGILE International Conference on Geographic Information Science, University of Girona, Spain.
- **O'NEILL. M. J, (1991)**, « *Evaluation of a conceptual model of architectural legibility in: Environment and Behavior* ».
- **ORELLANA. N, (2012)**, « *On spatial wayfinding: Agent and human navigation patterns in virtual and real worlds* », Bartlett school of Graduate Studies, University College London.

- **ORTEGA-ANDEANE. P ET AL, (non daté)**, « Space syntax as a determinant of spatial orientation perception », School of Psychology, Universidad Nacional Autónoma de México.
- **OTTO FRIEDRICH BOLLNOW**, « *L'homme et l'espace : Fondements révolutionnaires pour une anthropologie de l'espace et du bâti* », online : <http://home.worldcom.ch/negenter/013BollnowF1.html>
- **PARK. H-K, NAM. S-J, (non daté)**, « *Wayfinding affordance using spatial differentiation in shopping complexes: focusing on the case of coex mall* », Inje University.
- **PASALAR. C, (2003)**, « *The effects of spatial layouts on students' interactions in middle schools: multiple case analysis* », A dissertation submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Doctor of Philosophy.
- **PASSINI. R AL, (2000)**, « *Etude de l'orientation spatiale dans des complexes résidentiels pour personnes âgées présentant ou non des troubles cognitifs* », SCHL, Canada.
- **PAYNE. A. P, (2009)**, « *Understanding Change in Place: Spatial Knowledge Acquired by Visually Impaired Users through Change in Footpath Materials* », North Carolina State University.
- **PENN.A, (2001)**, « *Space syntax and spatial cognition or, why the axial line?* », 3<sup>rd</sup> International space syntax symposium, Atlanta.
- **PENN.A, TURNER.A, (2008)**, « *Space Syntax Based Agent Simulation* », Bartlett School of Graduate Studies, UCL, Gower Street, London, WC1E 6BT, UK.
- **PEPONIS. J, ZIMRING.C, CHOLY-K, (1990)**, « *Finding the building in wayfinding* ». Environment and Behavior.
- **PINELO.J, TURNER.A, (2010)**, « *Introduction to UCL Depthmap 10, version 10.08.00r* ».
- **RAPOPORT. A, (1972)**, « *Pour une Anthropologie de la Maison* », Editions Dunod.
- **READ M.A, (2003)**, « *Use of color in child care environments: application of colour for wayfinding and space definition in Alabama childcare environments* », Early Childhood Education Journal, Vol. 30, No. 4, pp. 233-239.
- **RUETSCHI. U-J, (2007)**, « *Wayfinding in Scene Space Modelling Transfers in Public Transport* », Zürich.

- **RUI L, (2007)**, « *Human wayfinding and navigation in a large-scale environment: cognitive map development and wayfinding strategies* », University of Saskatchewan.
- **SARAWUT. P, (2006)**, « *Dispositifs architecturaux et mouvements qualifiés* », thèse de doctorat à l'université pierre mendés », France.
- **SARRADIN. F, (2004)**, « *Analyse morphologique des espaces ouverts urbains le long de parcours : mesure des variations des formes de ciel par la squelettisation* ». Thèse de Doctorat. École polytechnique de l'Université de Nantes.
- **SCHULZ. C, (1998)**, « *Système logique de l'architecture* », Ed : Pierre Mardaga.
- **SCHWENCK. M, SARIYILDIZ. S, (1991)**, « *An Integrated Software Environment for the Architectural Design Process*», Delft University of Technology, the Netherlands.
- **SCRIBANTE. V, (2000)**, « *Impact de deux facteurs d'influence sur l'acquisition des connaissances spatiales dans un monde 3d* ». Thèse de Doctorat. École polytechnique de l'Université de Nantes.
- **SIEGEL. A-W, WHITE. S-H, (1975)**, « *The development of spatial representations of large-scale environments*». *Advances in child development and behavior*, 10, 9-55.
- **SILVESTRI. C, (2009)**, « *Perception et conception en architecture non-standard, Une approche expérimentale pour l'étude des processus de conception spatiale des formes complexes* », thèse de doctorat Université Montpellier II.
- **SIME, J. (1980)**, « *The concept of panic. In Canter, D. (Eds.), Fires and Human Behavior* » (pp. 63-81). Chichester: John Wiley.
- **STONOR.T, DALTON.ND, (2003)**, « *The Axman manual*», space syntax software manuals.
- **SUN. C, (2009)**, « *Architectural Cue Model in Evacuation Simulation for Underground Space Design* », the Eindhoven University of Technology Press Facilities, China.
- **SUN. C, (2010)**, « *The Effects of Spatial Differentiation on Wayfinding Performance in Underground Environments* », Concordia University Montreal, Quebec, Canada.
- **THOMPSON .B, (1999)**, « *Wayfinding in complex spaces volume one/ volume two* », Heriot Watt University Edinburgh.
- **THORNDYKE, P. W. (1983)**, « *Spatial learning and reasoning skill. Dans H. L. Pick (Éd.), spatial orientation* », New York: Plenum.
- **THORNDYKE, P. W., & HAYES-ROTH, B. (1979)**, « *The use of schemata in the acquisition and transfer of knowledge* », *Cognitive Psychology*.

- **THORNDYKE, P., HAYES-ROTH, B. (1982)**, «*Differences in spatial knowledge acquired from maps and navigation.* », Cognitive Psychology.
- **THORNDYKE, P.W, (1980)**, «*Performance models for spatial and locational cognition.* », Washington: D.C.: The Rand Corporation.
- **TIXIER .N, (2001)**, «*Morphodynamique des ambiances construites* », thèse de doctorat à l'université de Nantes.
- **TOBIAS.M, (2007)**, «*Strategies of Orientation in Environmental Spaces* », the de doctorat der Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaftlichen Fakultät der Albert Ludwigs-Universität Freiburg. i. Br.
- **TURNER. A, (2003)**, «*Analysing the visual dynamics of spatial morphology*». Environment and Planning B: Planning and Design.
- **TURNER. A, (non daté)**, «*UCL Depthmap 7: From isovist analysis to generic spatial network analysis*», Bartlett School of Graduate Studies, UCL, London, UK.
- **TURNER. A, ET AL, (2001)**, «*From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space*». Environment and Planning B: Planning and Design 28:103-121. As the level of accessibility of other environmental elements.
- **TURNER.A, PENN.A, (1999)**, «*Making isovists syntactic: isovist integration analysis, Isovists, Occlusions and the Exosomatic Visual Architecture* ». The 2nd International Symposium on Space Syntax, Universidad de Brasilia, Brazil.
- **UFUK. D, FEYZAN .E, (2000)**, «*Spatial factors affecting wayfinding and orientation: a case study in a shopping mall* », Environment and Behavior.
- **VENTURI .R, (1976)**, «*De l'ambigüité en architecture* », Ed : Dunod, Paris.
- **WEISMAN. G, (1989)**, «*Designing to Orient the User*», Architecture: the AIA journal, 78, 10, p. 113-114.
- **WEISMAN. J, (1981)**, «*Evaluating architectural legibility: Wayfinding in the built environment*». Environment and Behavior, 13, 189-204.
- **WIENER. J, FRANZ. G, (2008)**, «*Isovists as a means to predict spatial experience and behavior* », Max-Planck-Institute for Biological Cybernetics, Germany
- **ZARTARIAN. V, (2008)**, «*Genèse et sens des formes architecturales* », disponible sur <http://co-creation.net/architecture/sommaire.htm> consulté le 01/12/2011.

# **ANNEXES** ●●

**Annexe n° 01 :**

- Les plans/coupes/façades du centre commercial BAB EZZOUAR.

**Annexe n° 02 :**

- Les différentes simulations effectuées au niveau des deux centres commerciaux étudiés.

**Annexe n° 03 :**

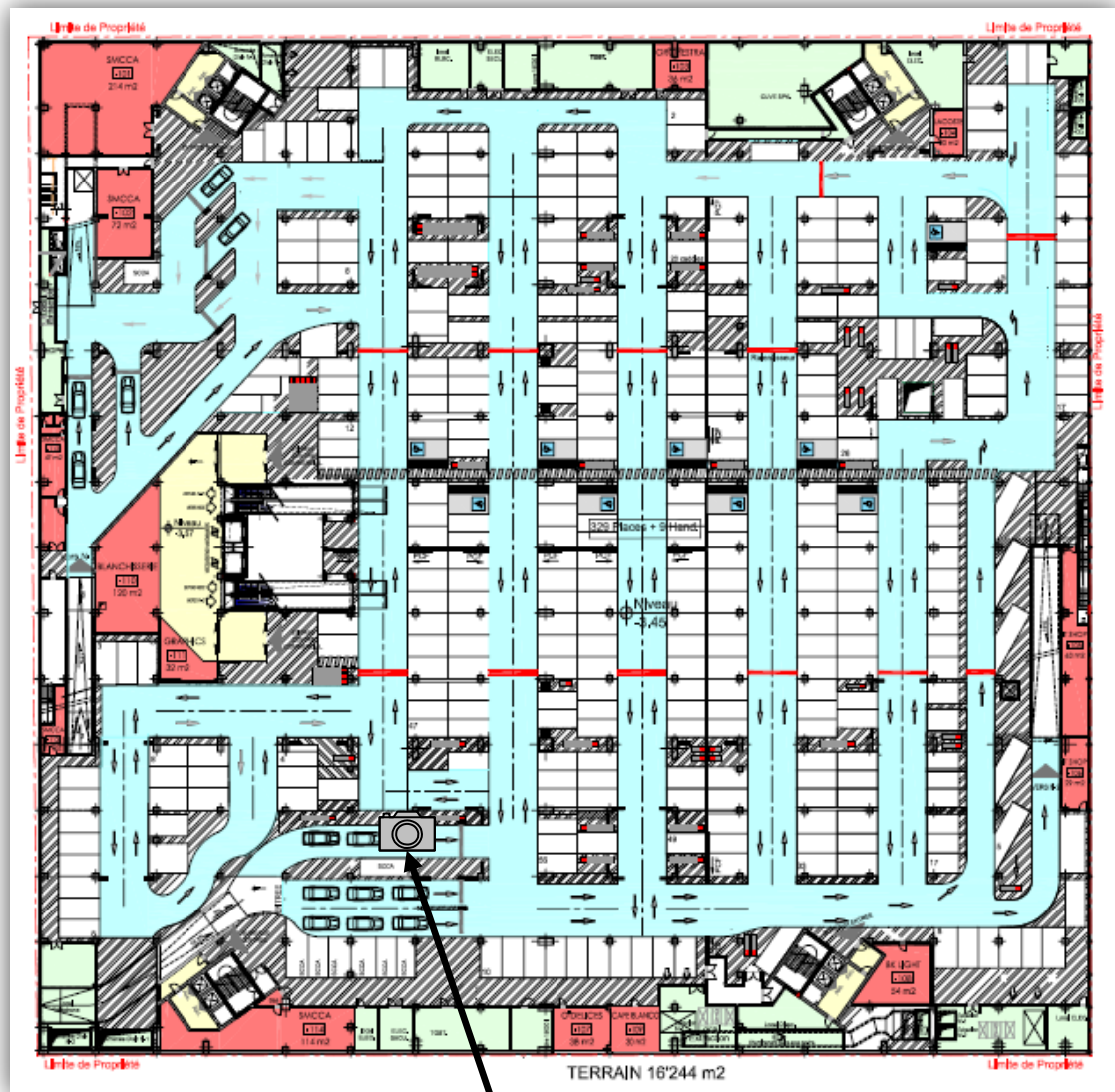
- Les résultats de l'observation des itinéraires au niveau du centre commercial BAB EZZOUAR

## Annexe n° 01 :

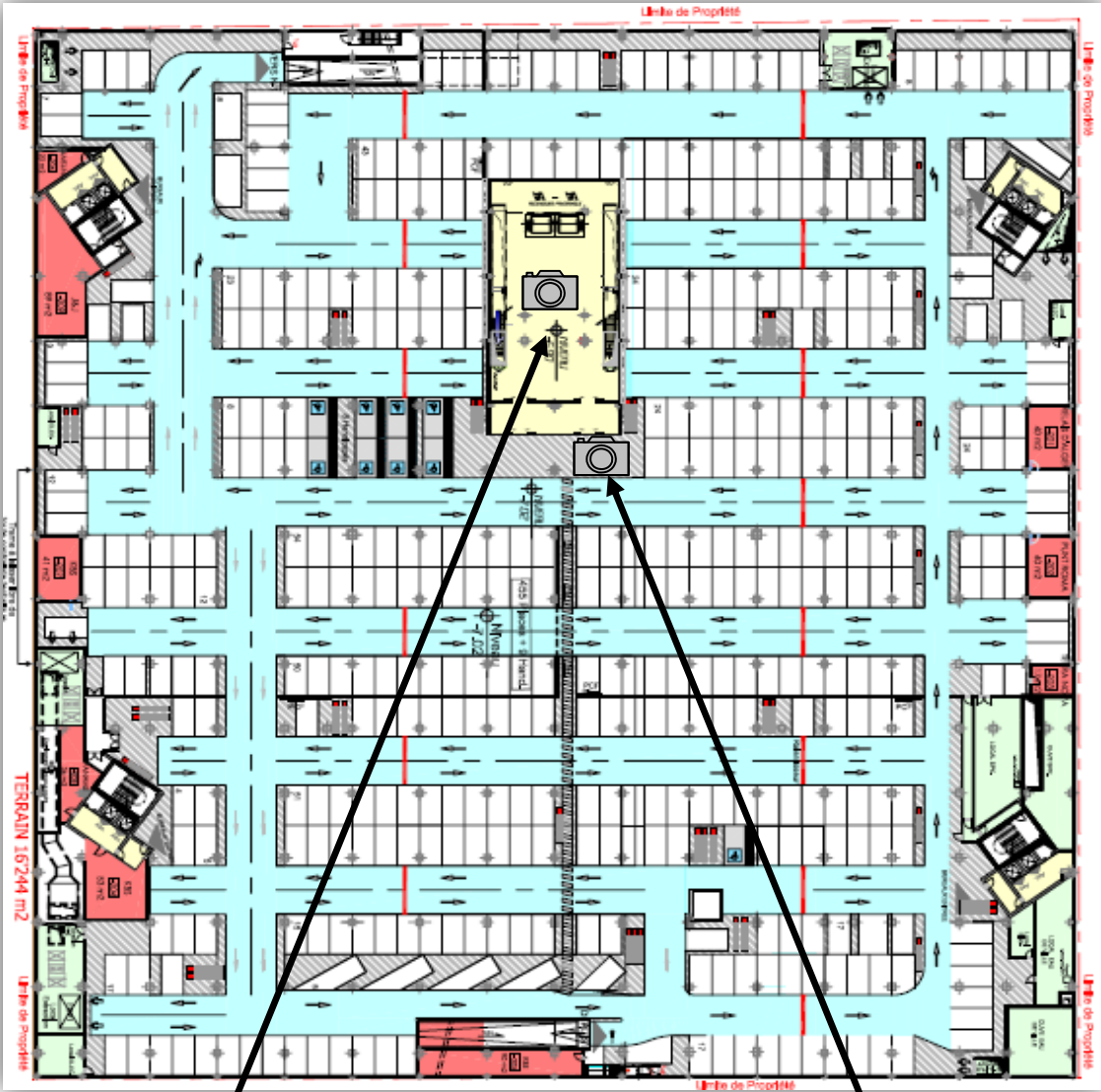
## I. Plans, coupes et façades des deux cas d'étude :

Le centre commercial BAB EZZOUAR :

Plan du premier sous-sol réservé au parking :

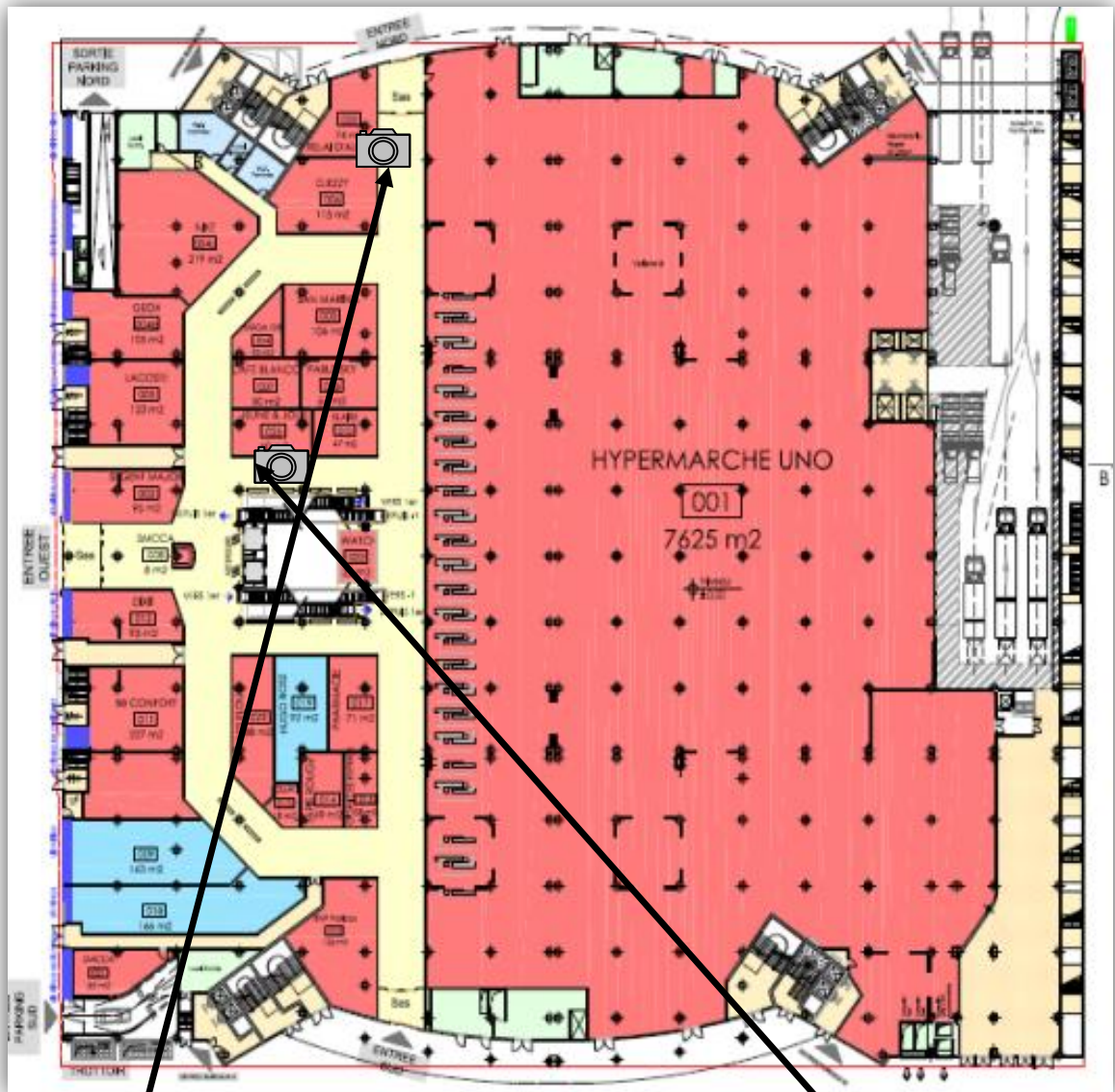


Plan du deuxième sous-sol :

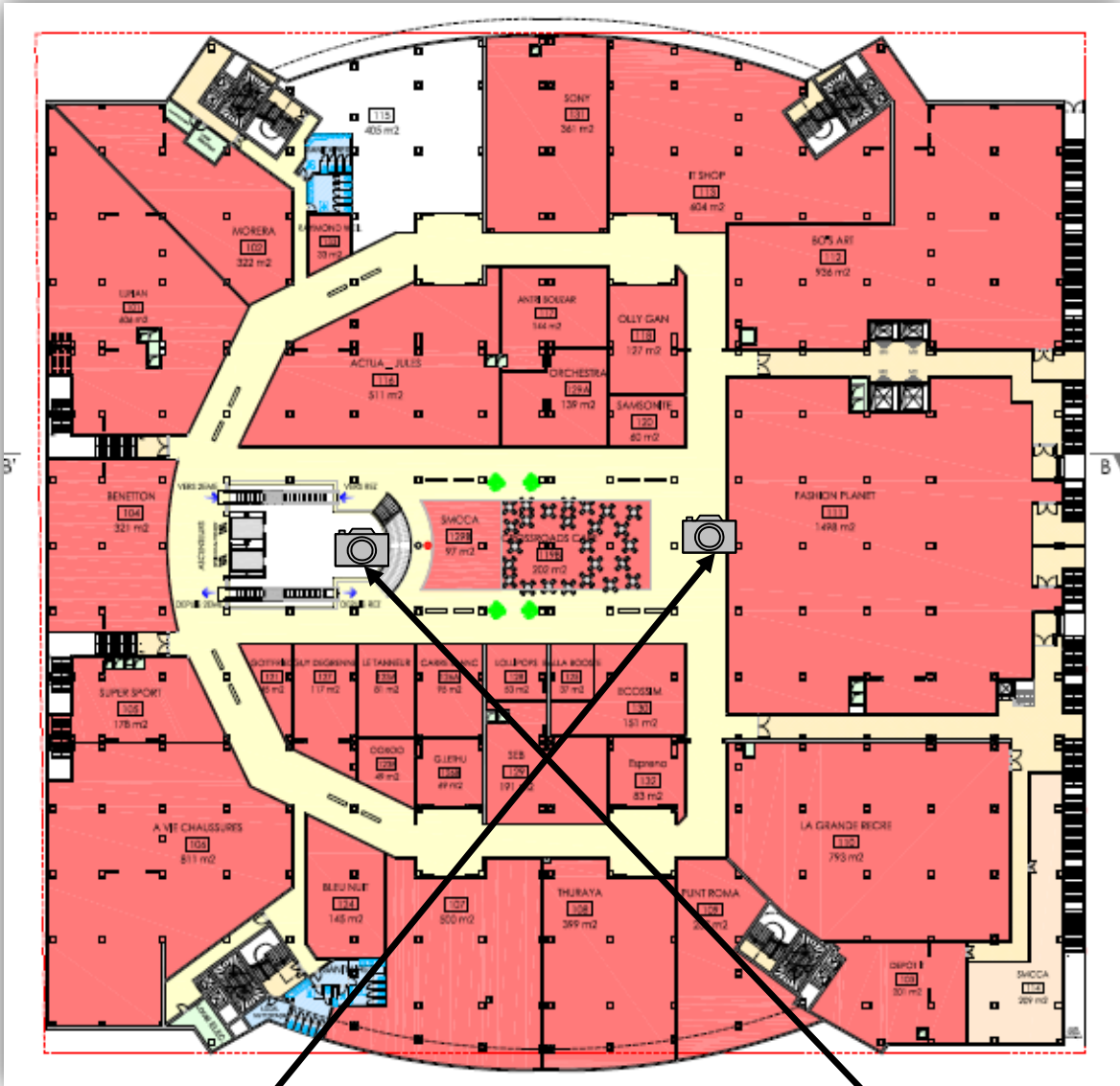




Plan du Rez-de-chaussée:

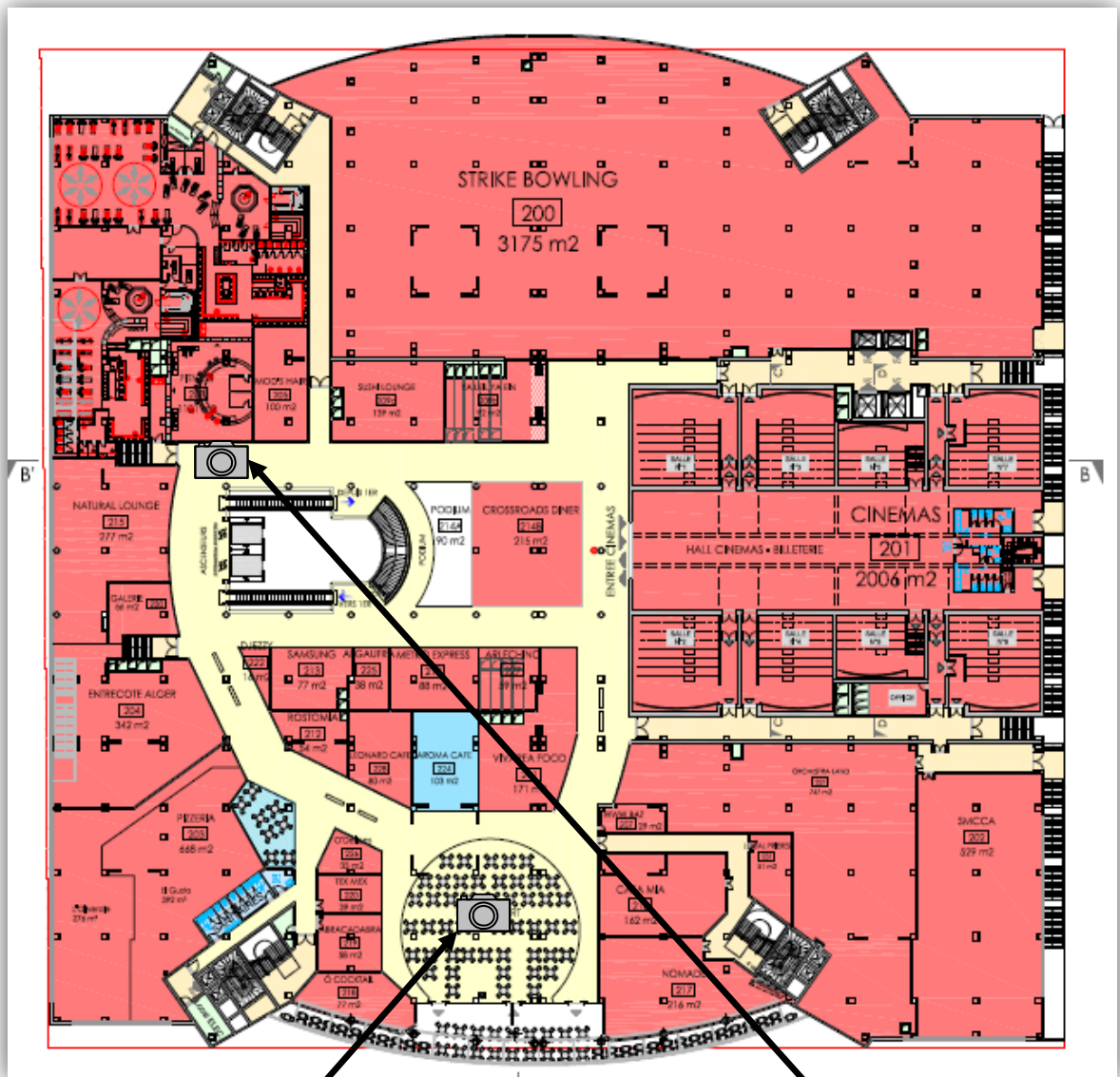


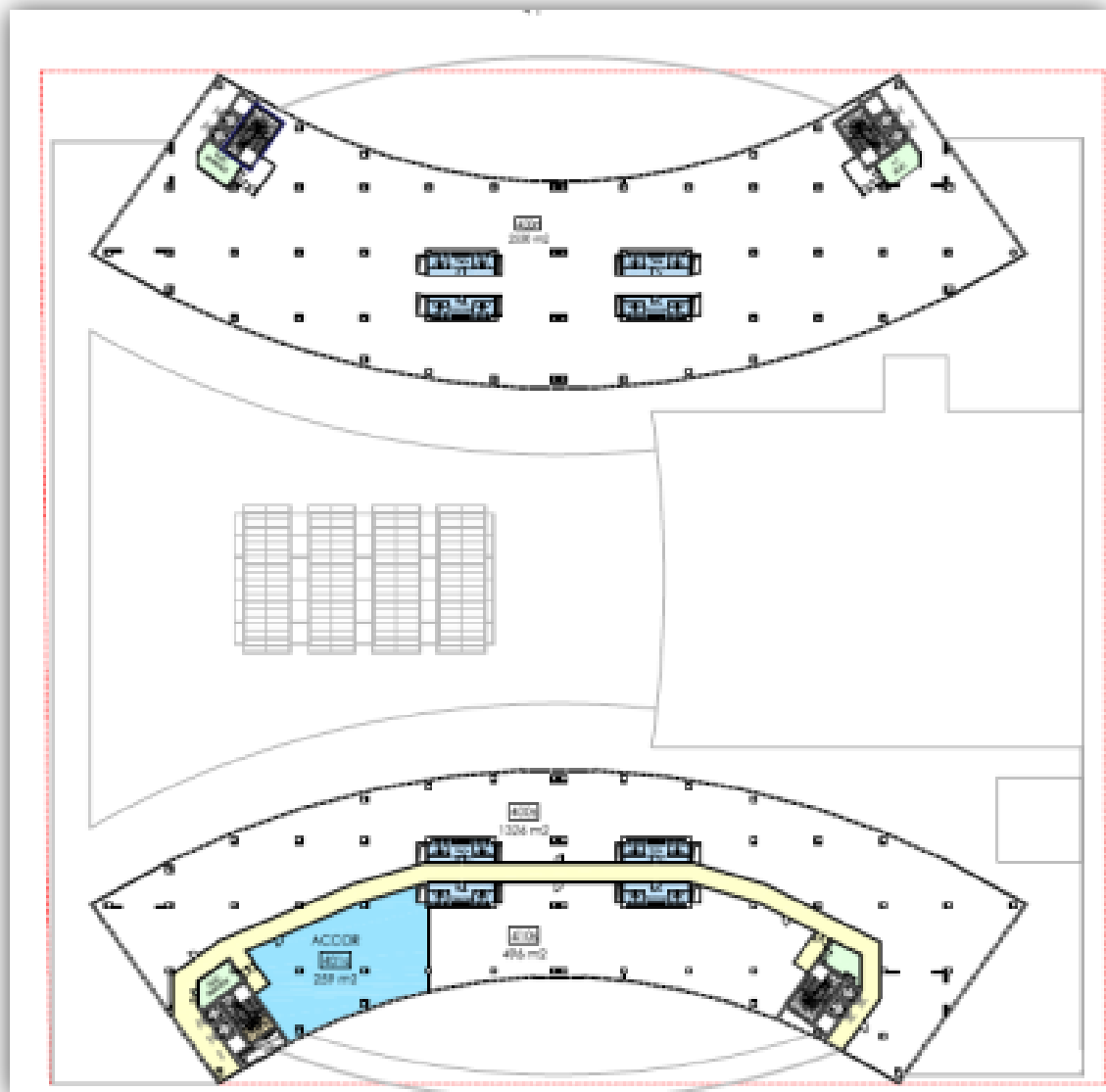
Plan du premier étage :



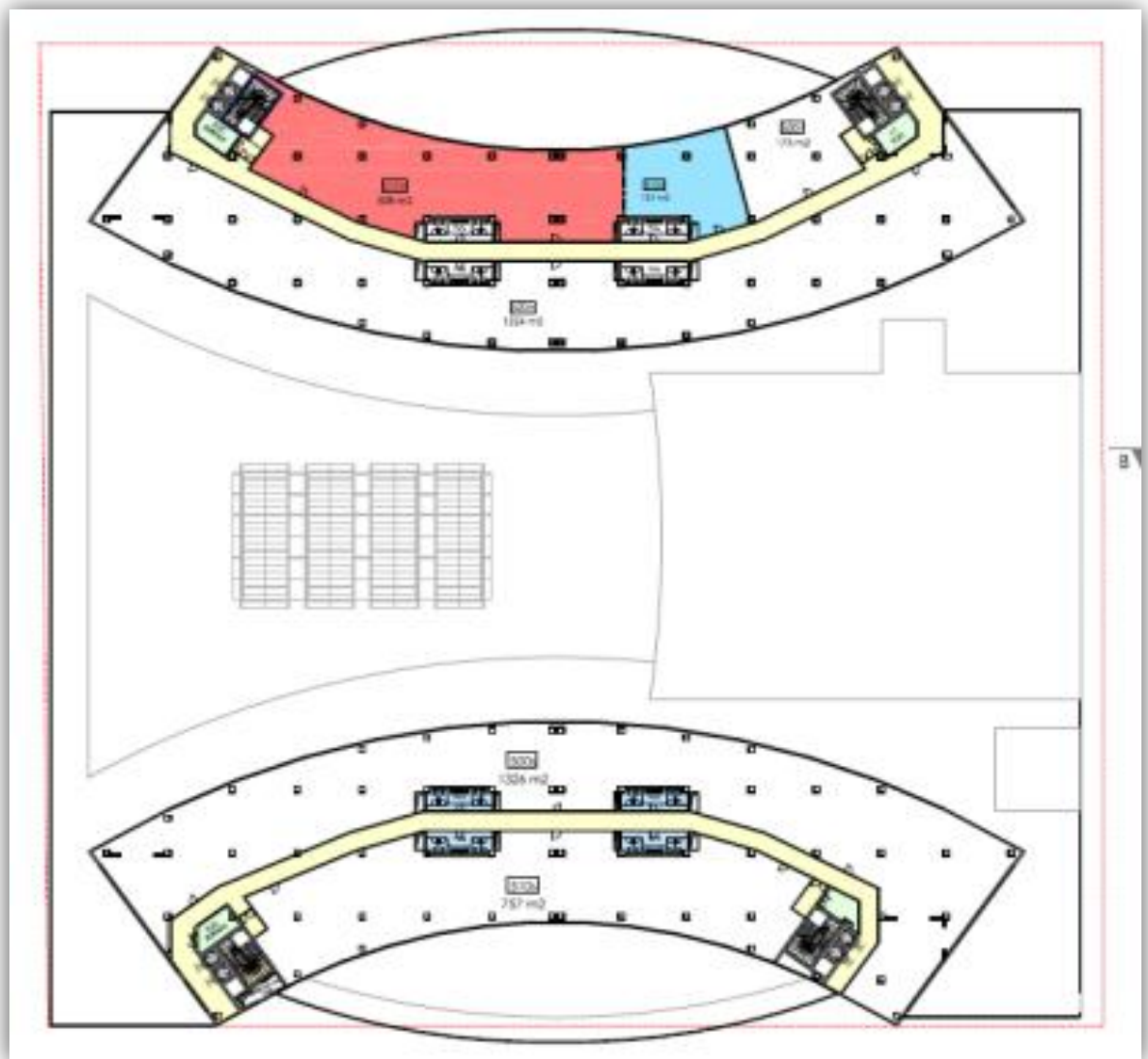


Plan du deuxième étage :

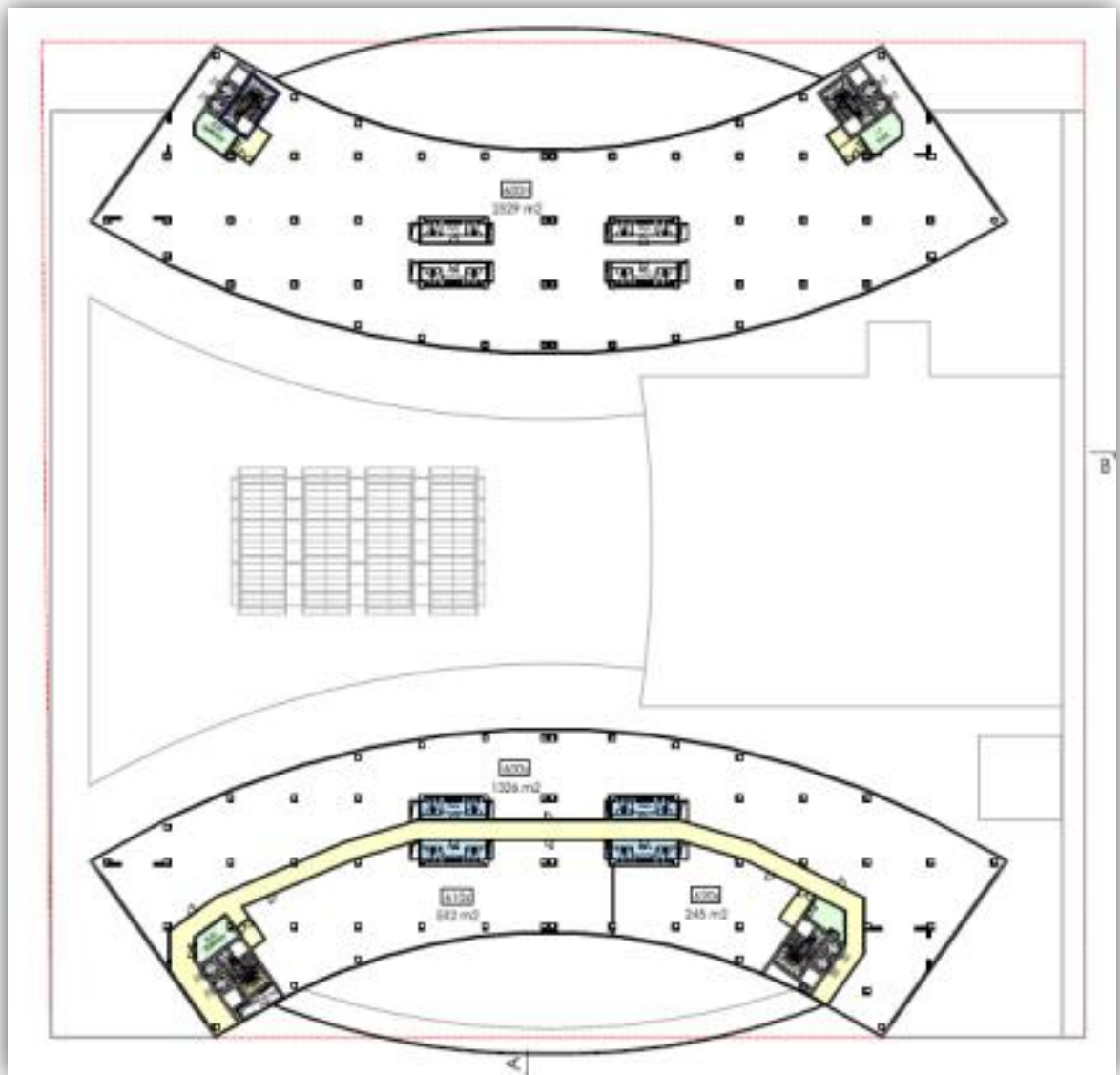


Plan du quatrième étage :

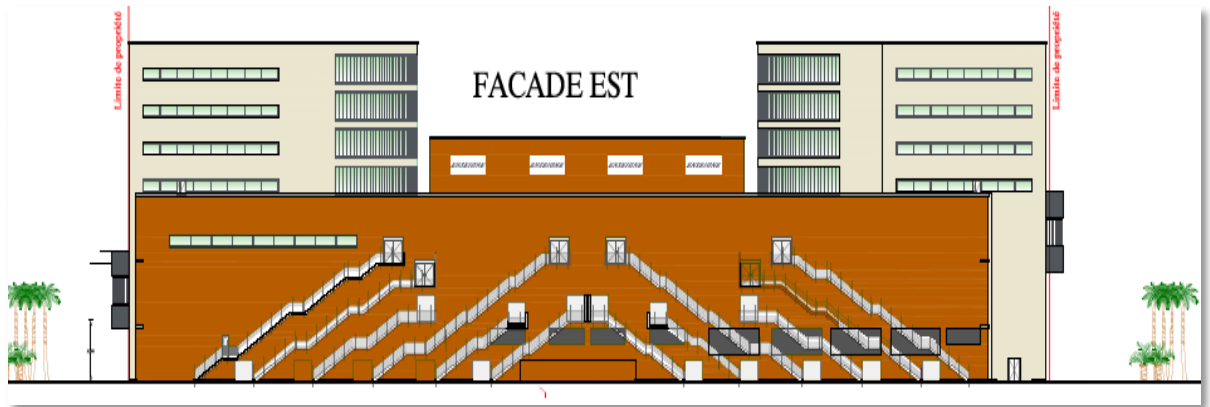
Plan du cinquième étage :



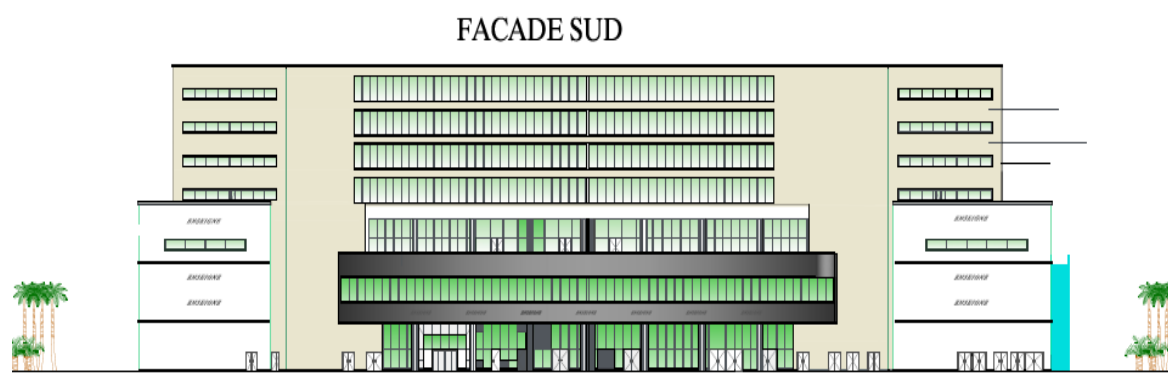
**Plan du sixième étage :**



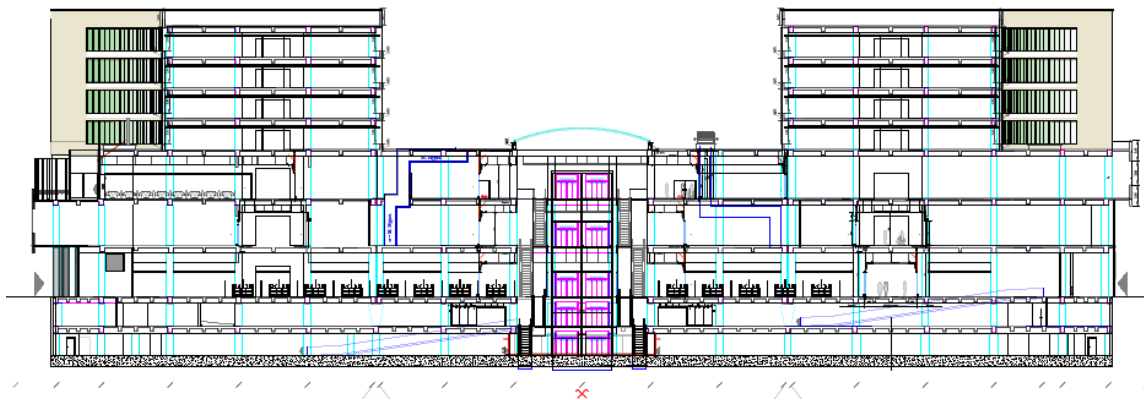
**Les coupes et façades :**



Façade Est



Façade Sud



Façade AA

## Annexe n° 02:

### Les différentes simulations des deux centres commerciaux étudiés :

- I- Le modèle basé sur l'accessibilité visuelle :
  - 1- Résultats de la VGA pour les valeurs de l'intégration du centre commercial BAB EZZOUAR.

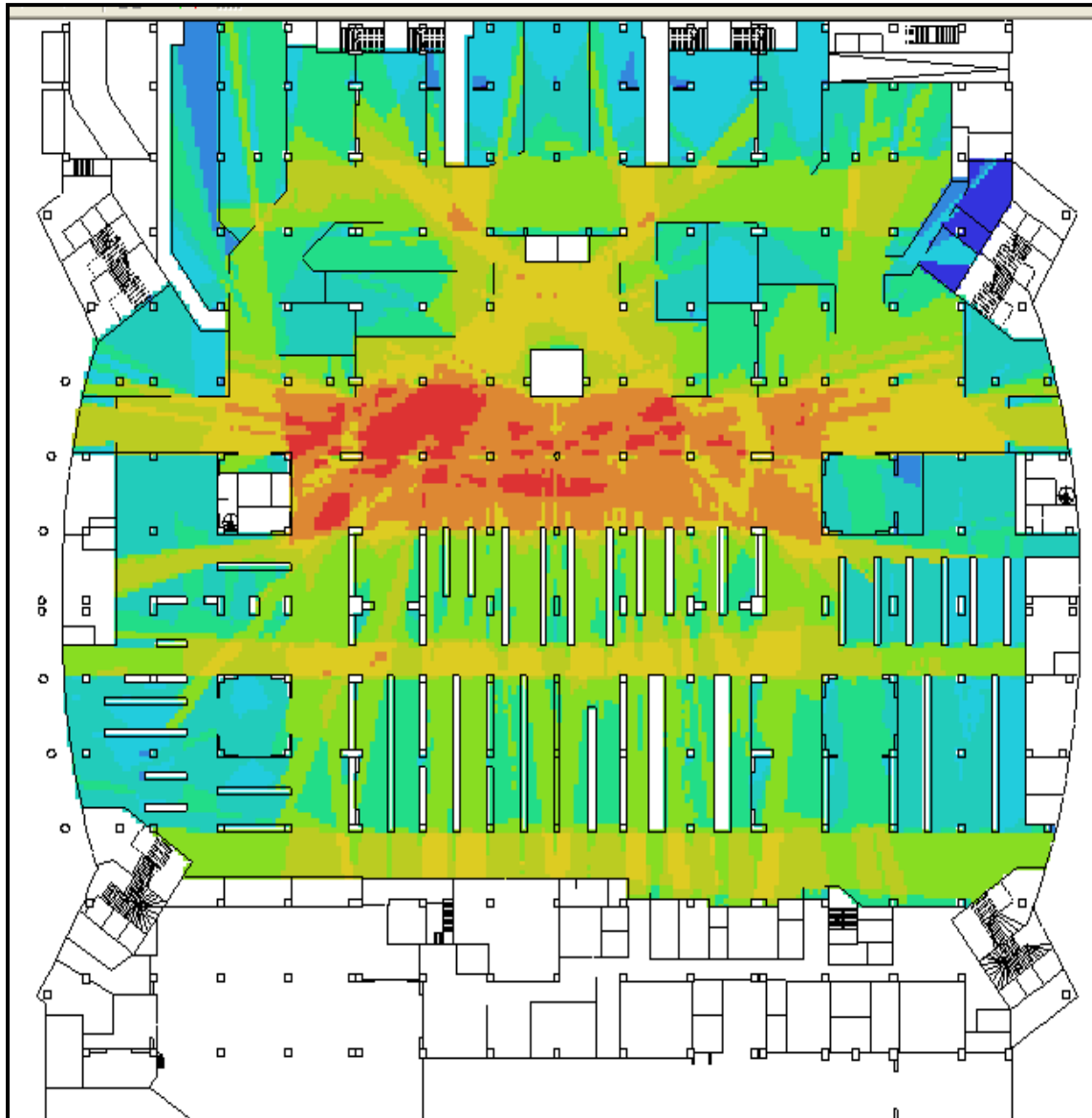


Fig. VII. 02 a: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du RDC.  
Source : Auteur.



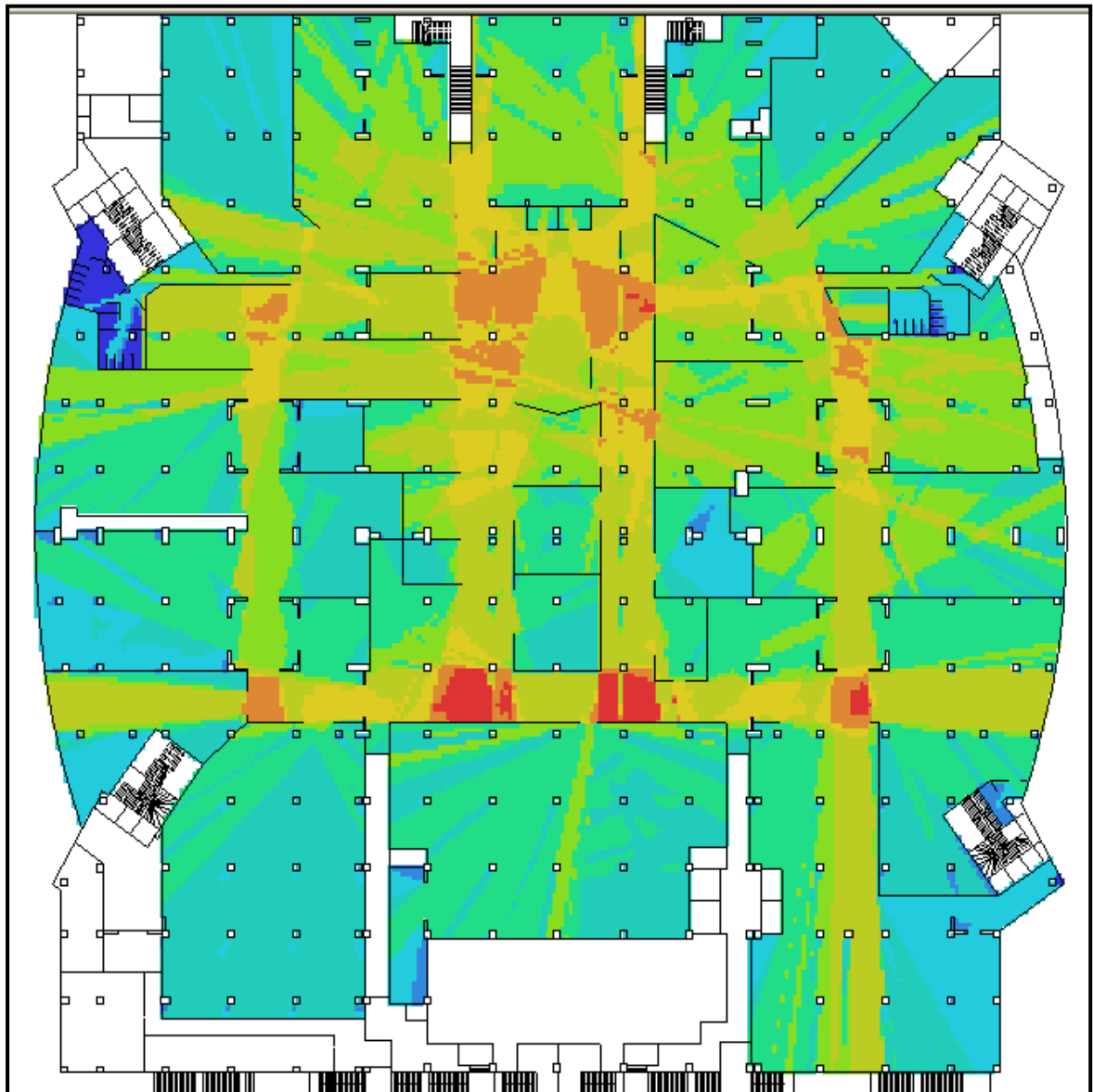


Fig. VII. 02 b: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du premier étage. Source : Auteur.

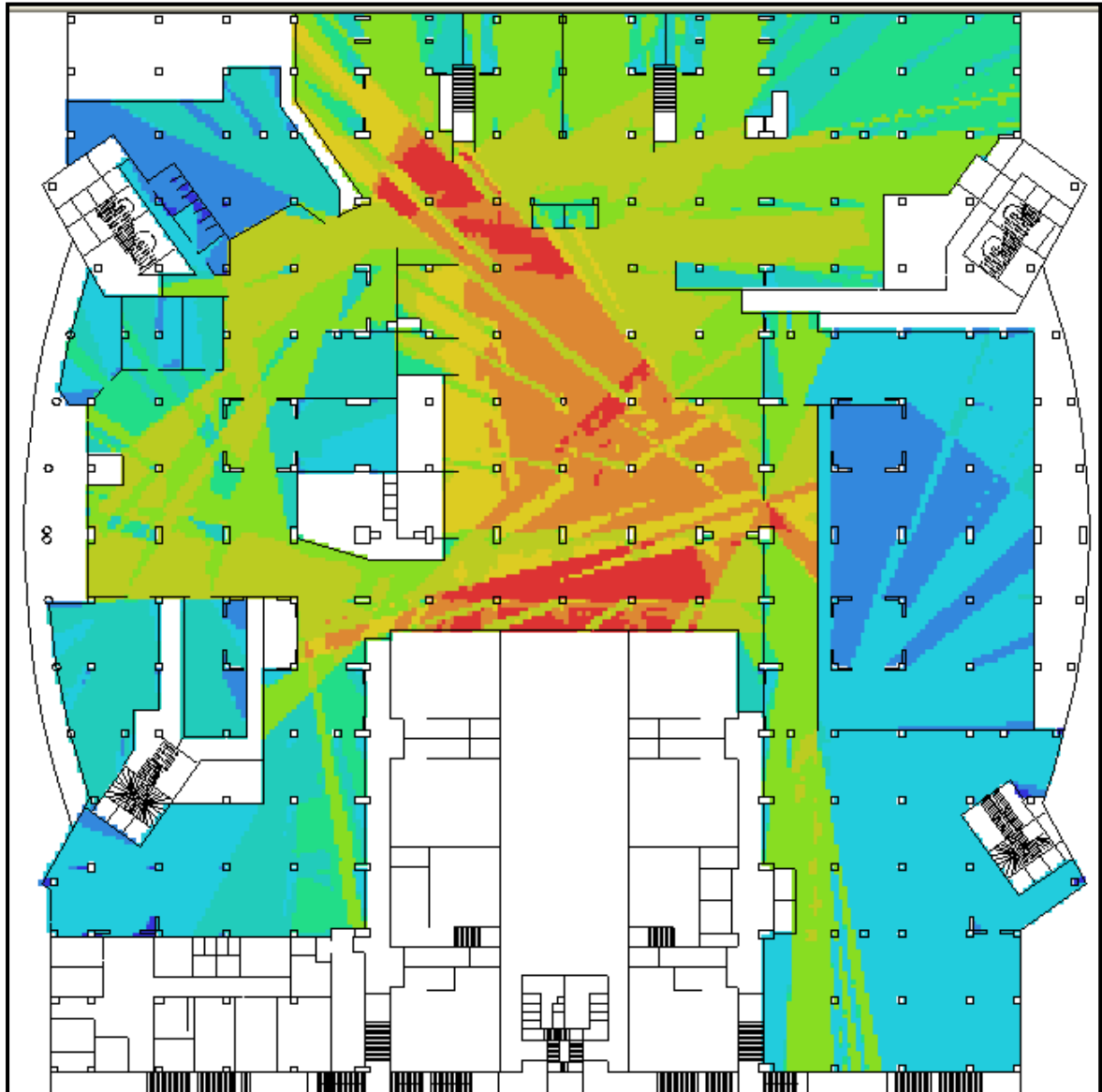


Fig. VII. 02 c: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du deuxième étage. Source : Auteur.

2- Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR.

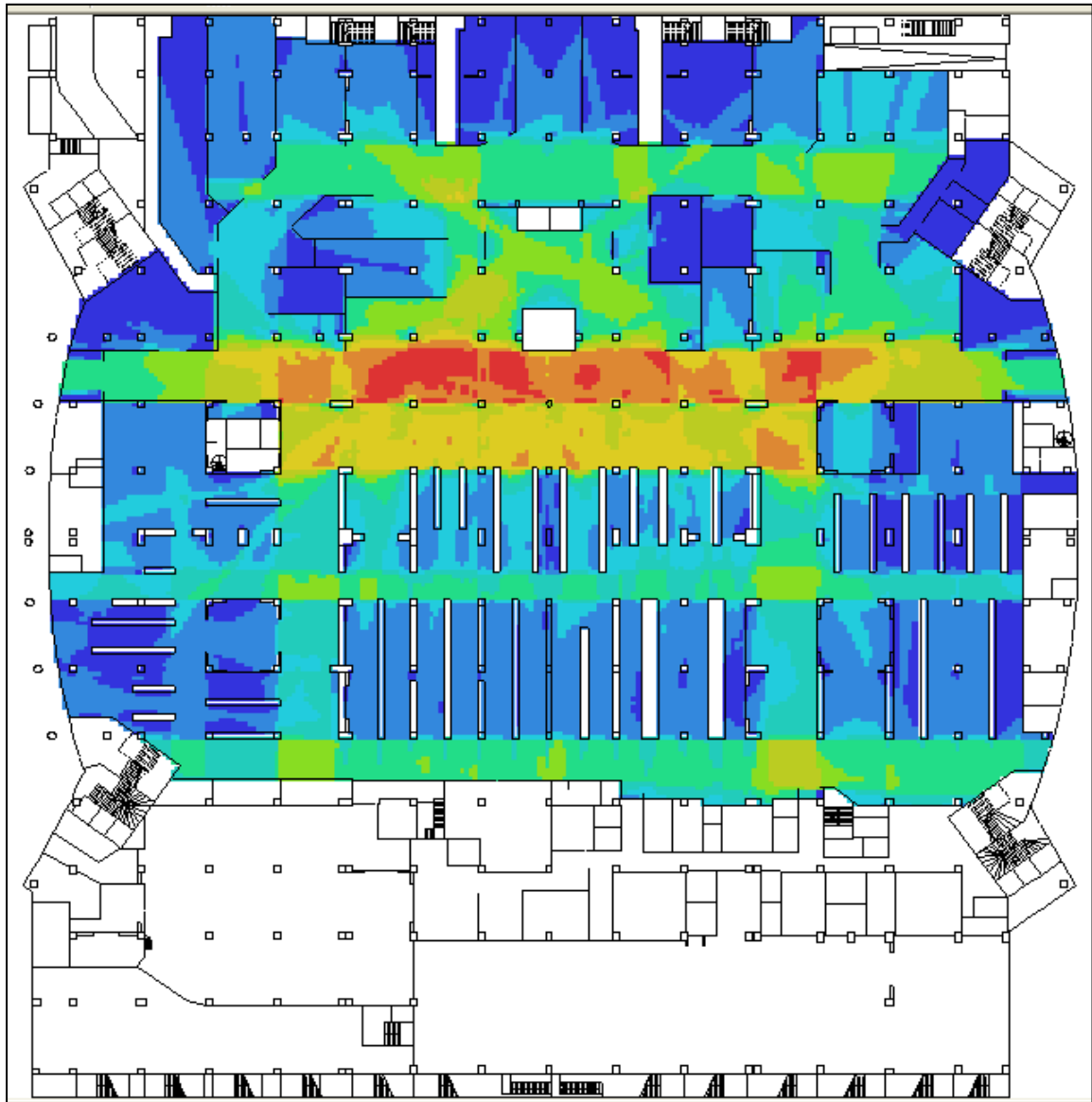


Fig. VII. 03 a: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du RDC.  
Source : Auteur.

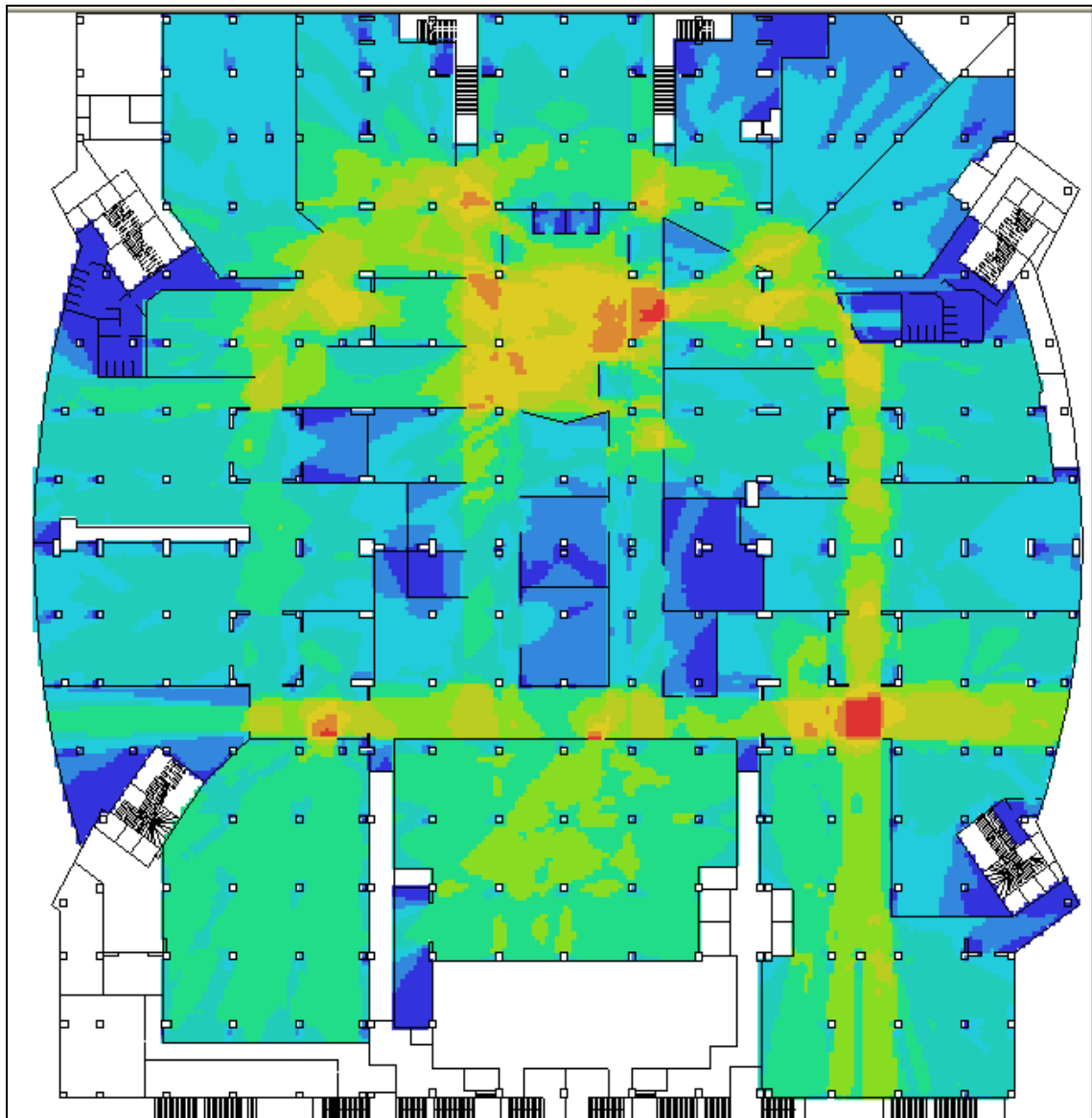


Fig. VII. 03 b: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du premier étage. Source : Auteur.

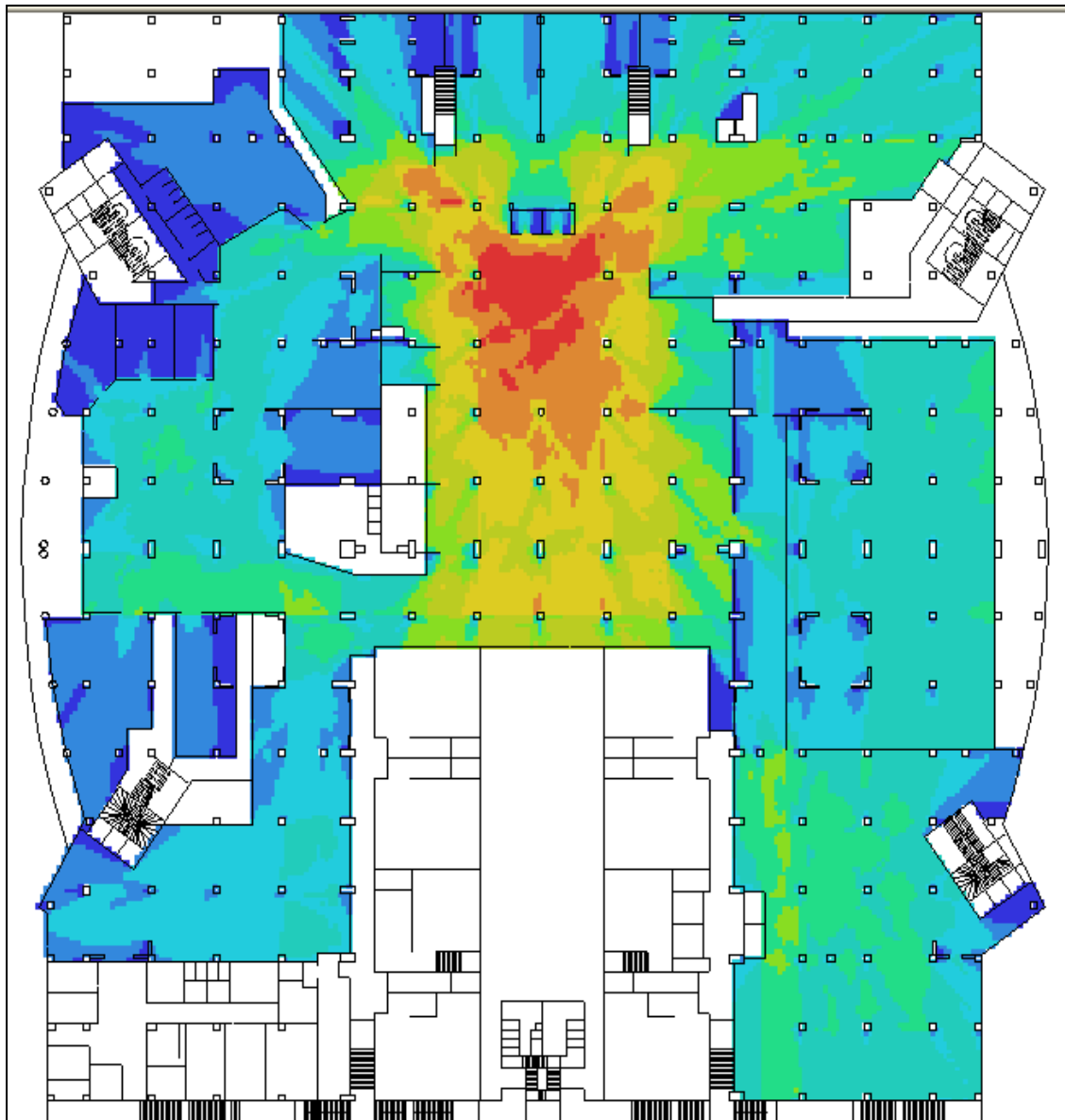


Fig. VII. 03 c: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du deuxième étage. Source : Auteur.

3- Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial  
BAB EZZOUAR.

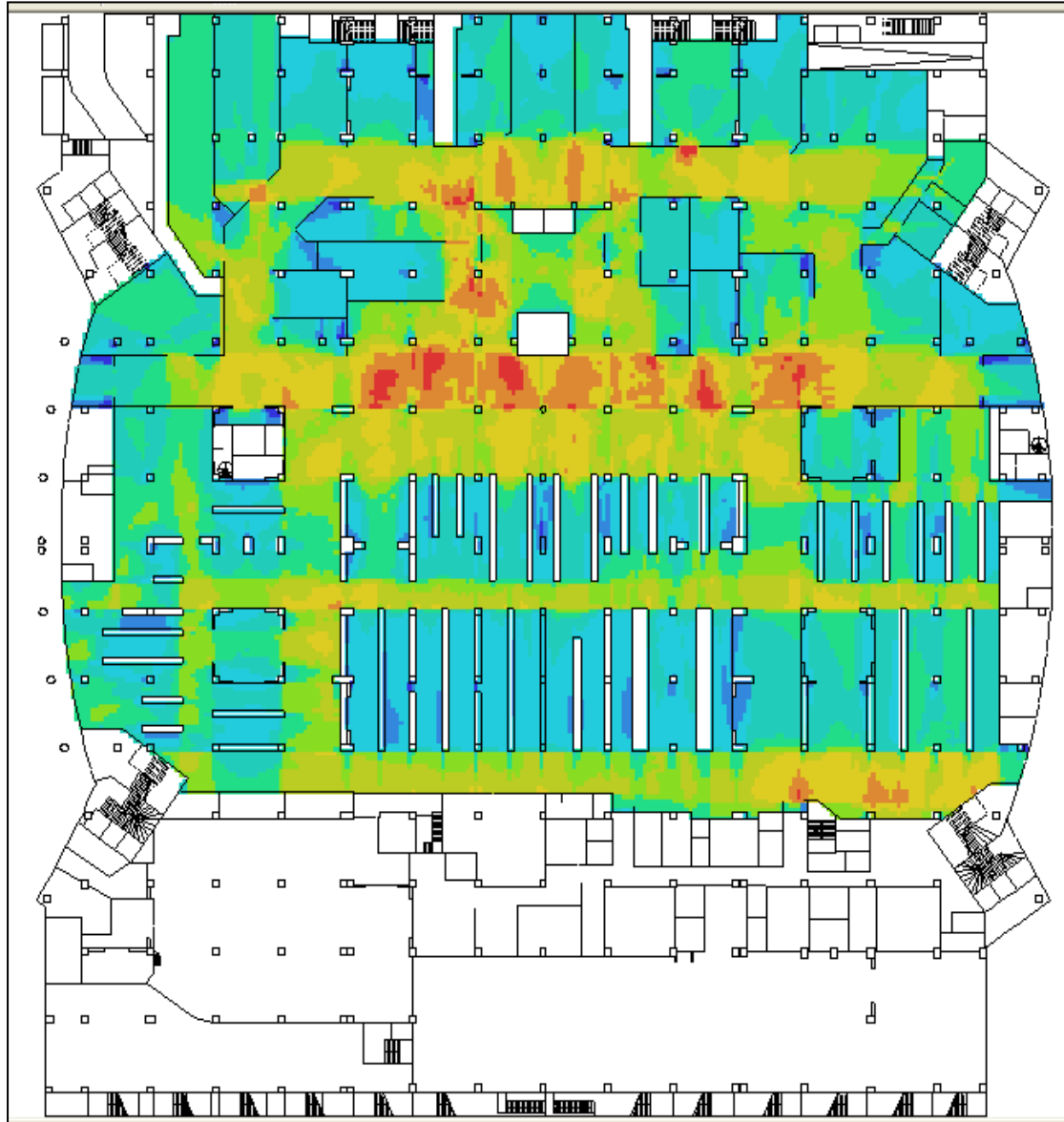


Fig. VII. 04 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du RDC.  
Source : Auteur.

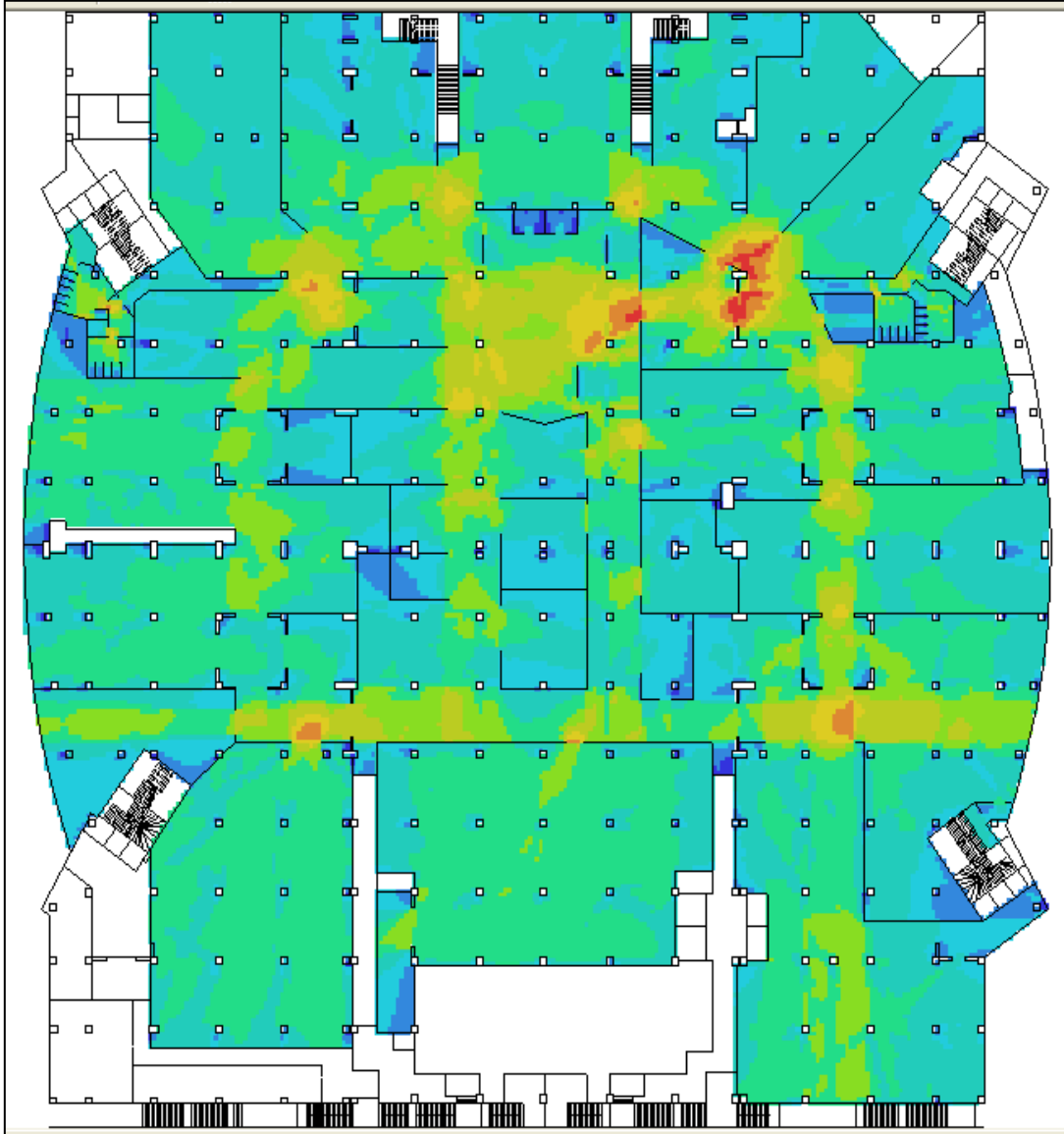


Fig. VII. 04 b: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du premier étage. Source : Auteur.

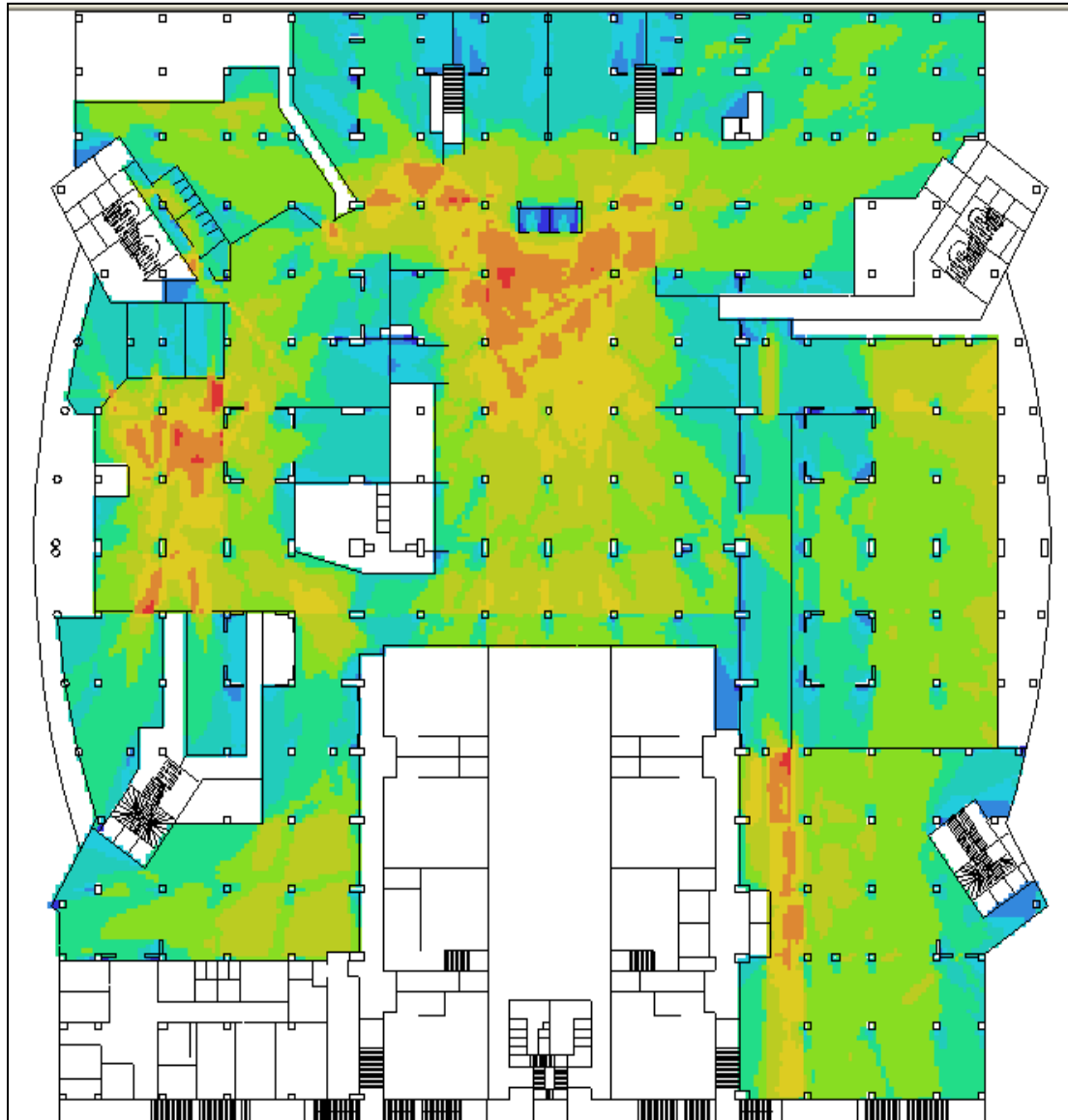


Fig. VII. 04 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du deuxième étage. Source : Auteur.



4- Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du centre commercial BAB EZZOUAR.

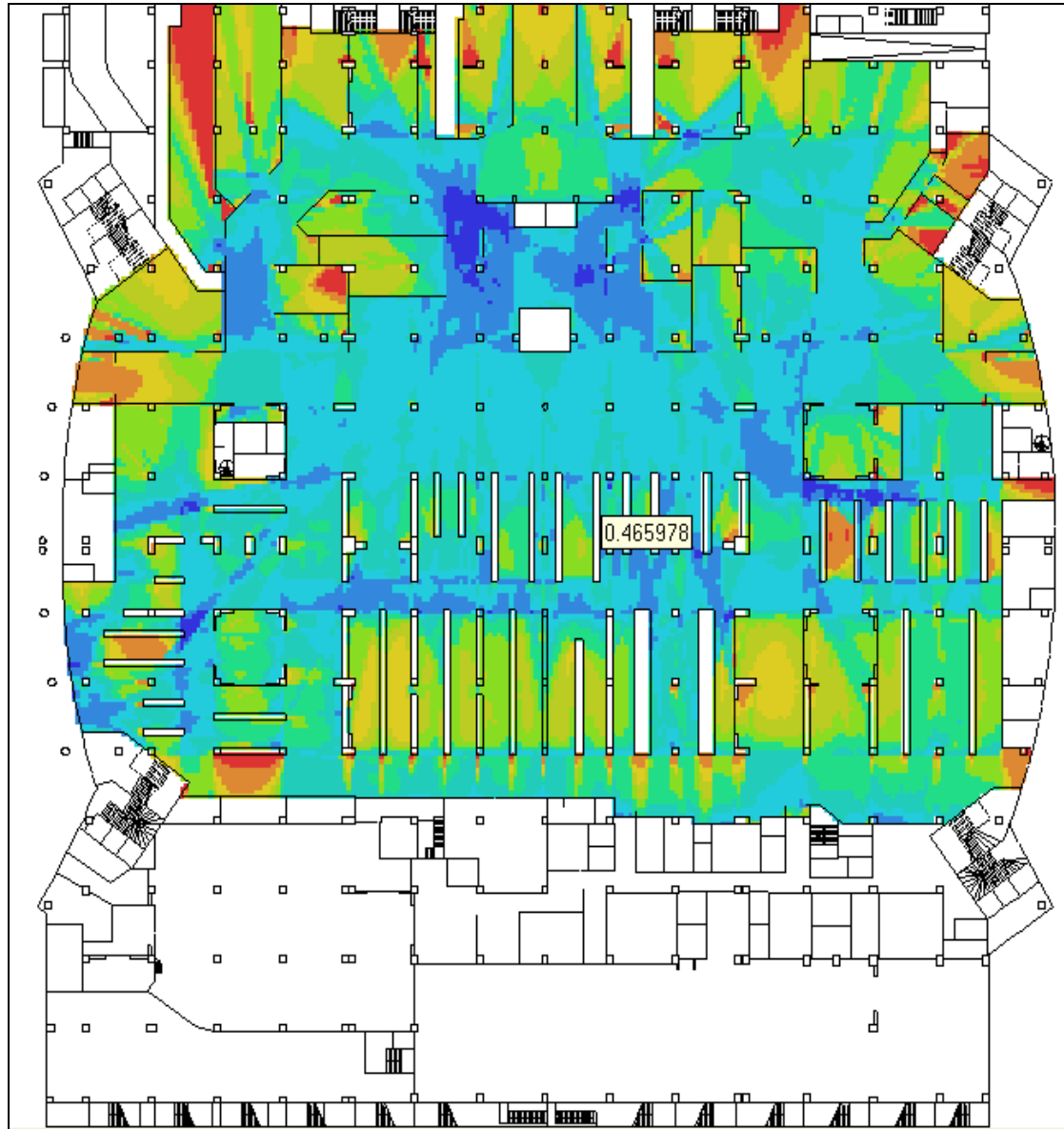


Fig. VII. 05 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du RDC. Source : Auteur.

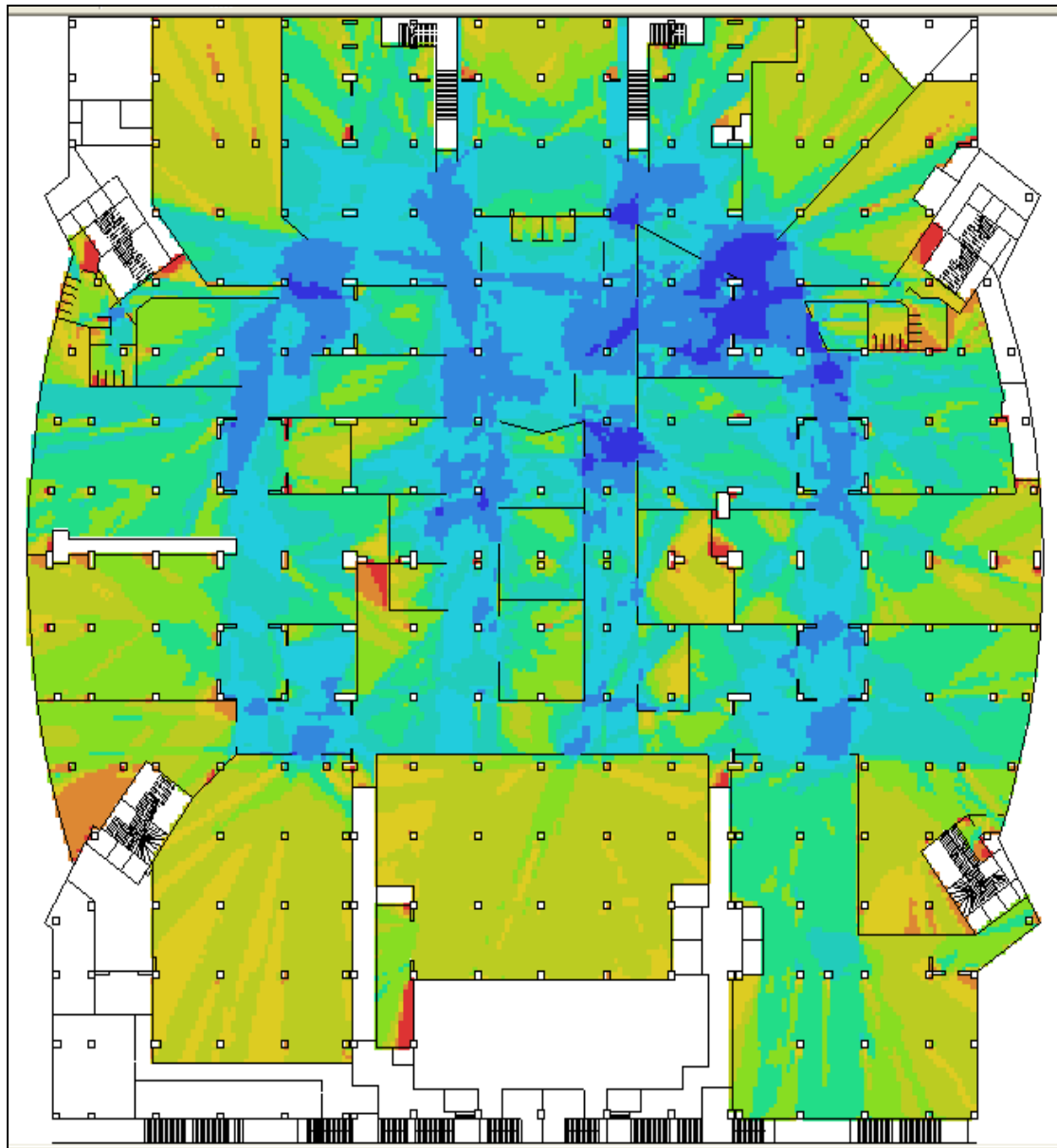


Fig. VII. 05 b: Résultats de la VGA pour les valeurs visual clustering coefficient du premier étage. Source : Auteur.

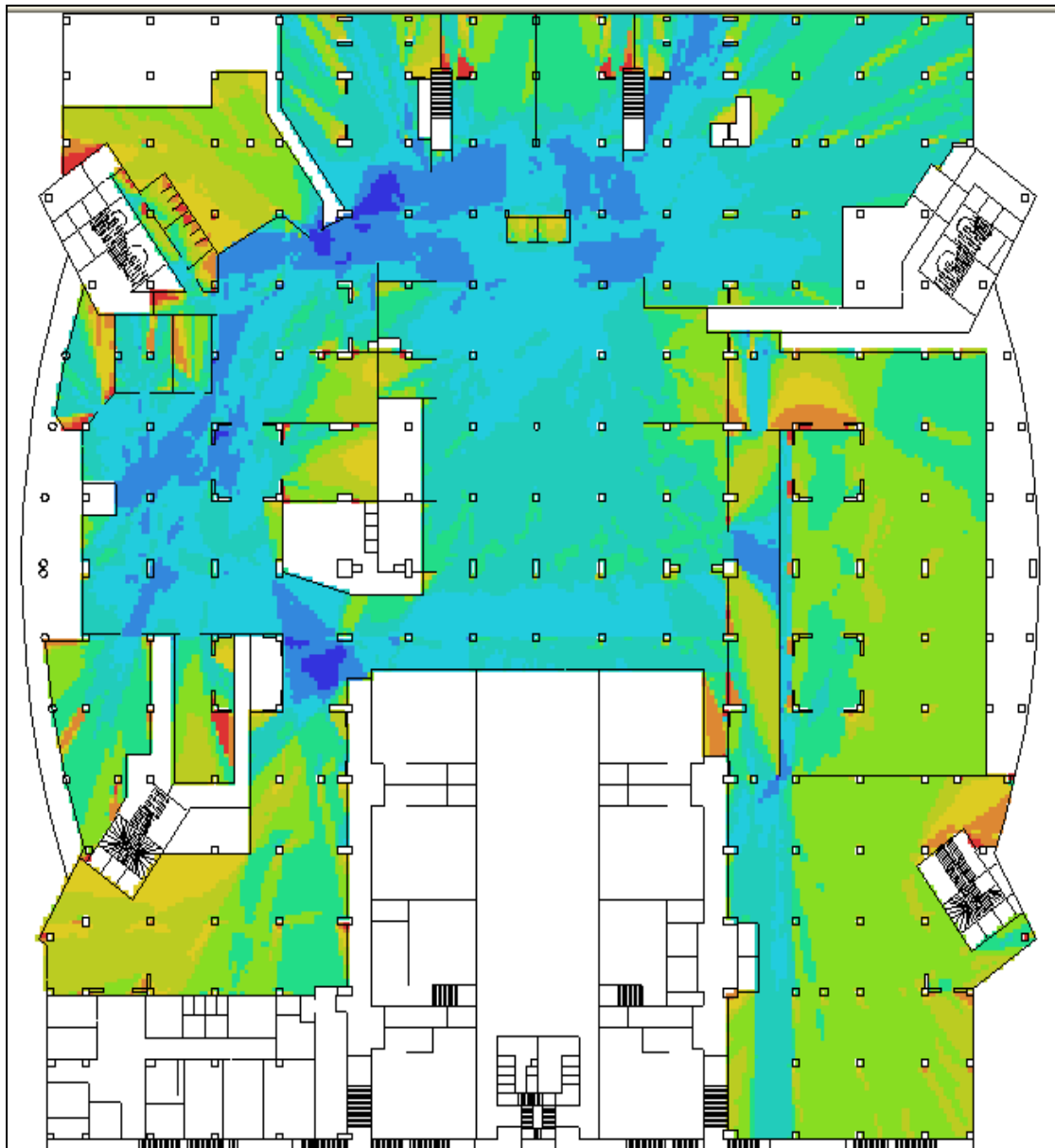


Fig. VII. 05 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du deuxième étage. Source : Auteur.

5- Résultats du Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du centre commercial BAB EZZOUAR.

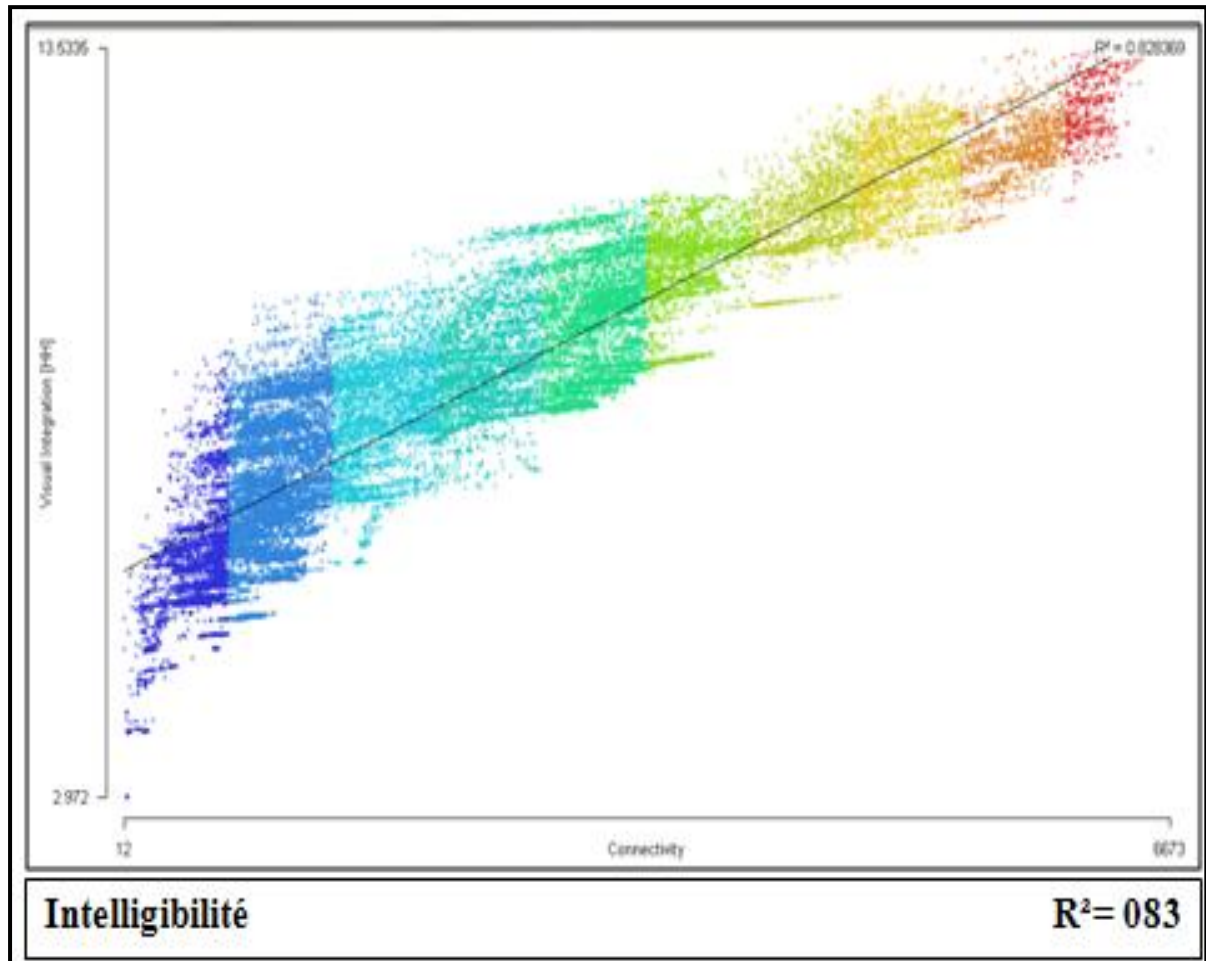


Fig. VII. 06 a: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA. du RDC. Source : Auteur.

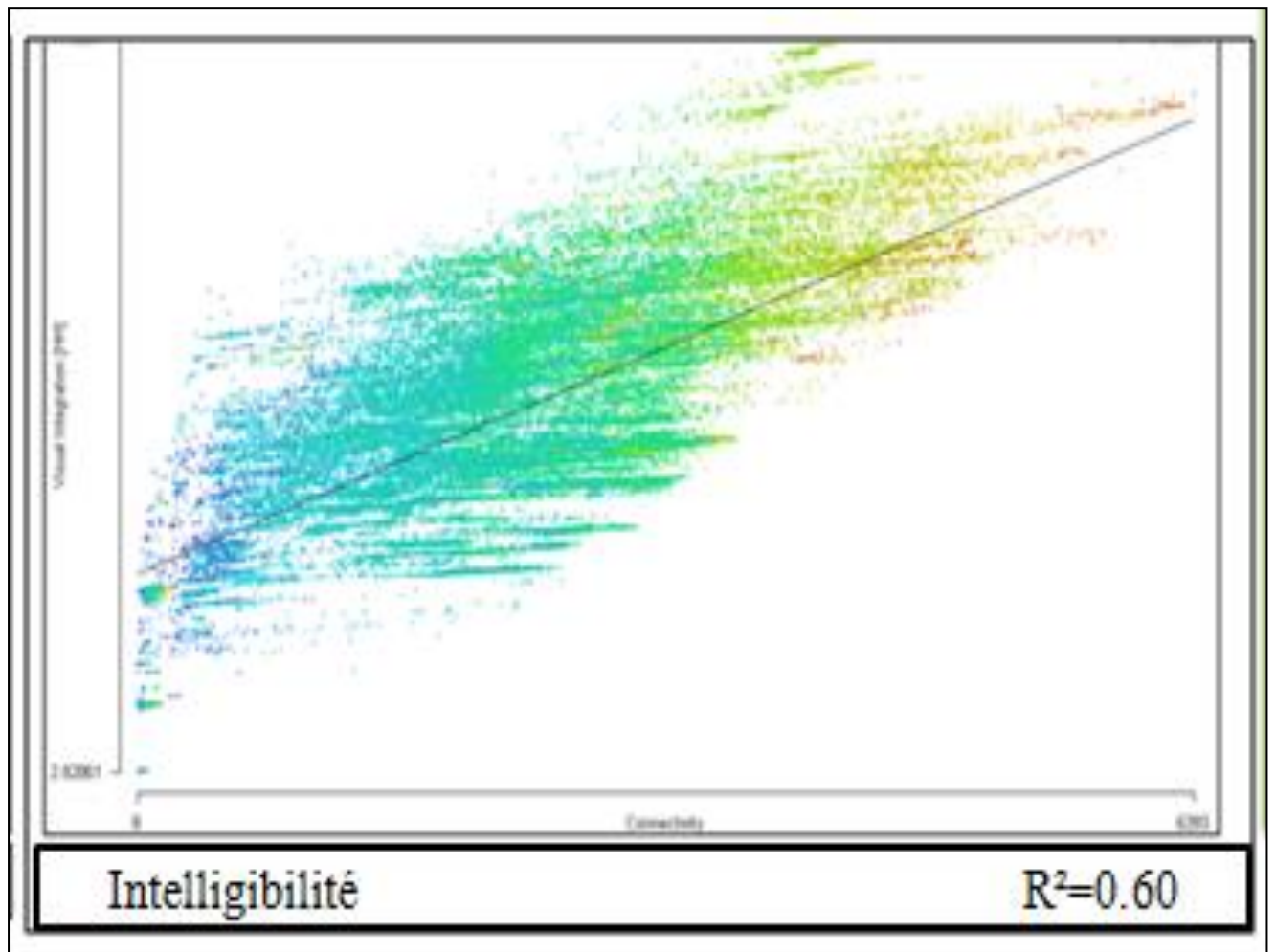


Fig. VII. 06 b: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA. du premier étage.

Source : Auteur.

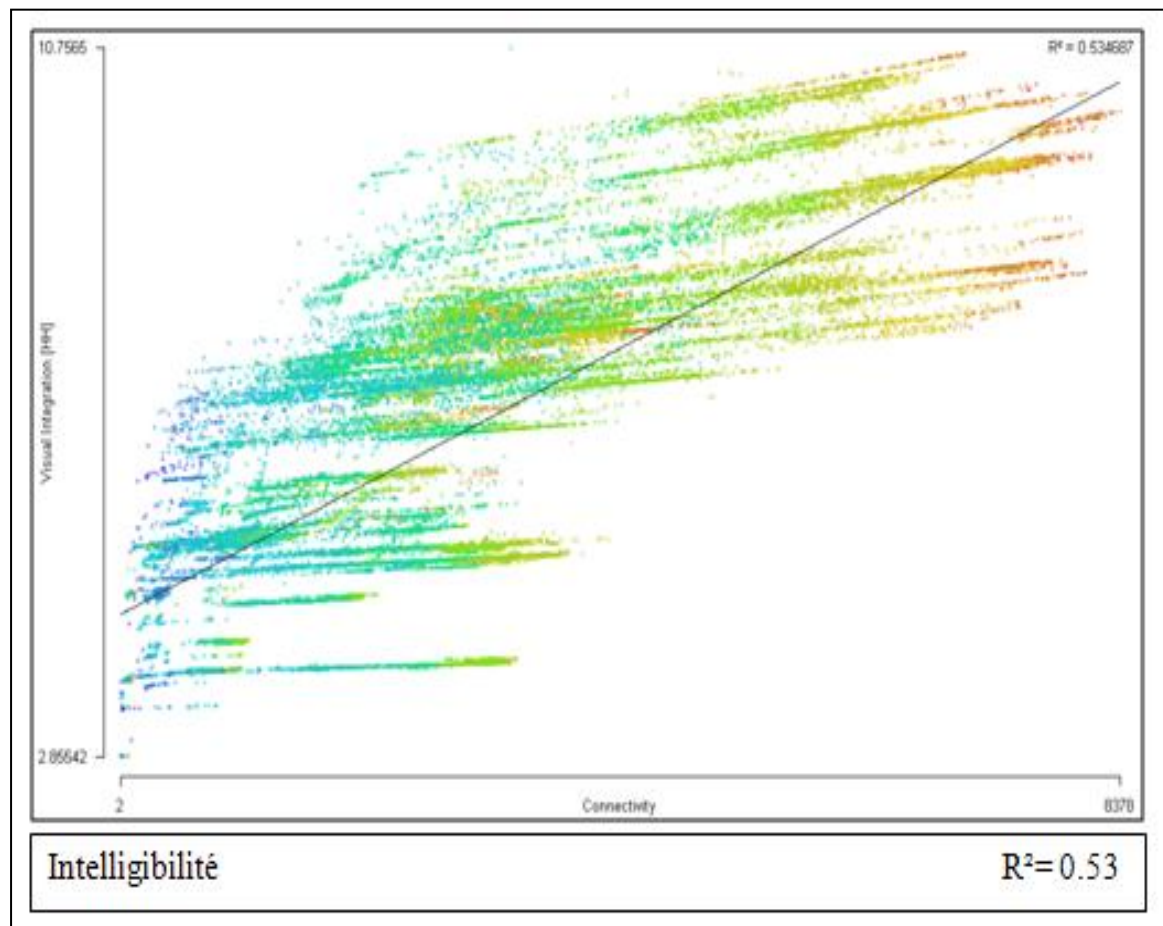


Fig. VII. 06 c: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA. du deuxième étage. Source : Auteur.

## II. Le modèle basé sur l'accessibilité physique :

### II.1. Cas portes ouvertes :

1- Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR.

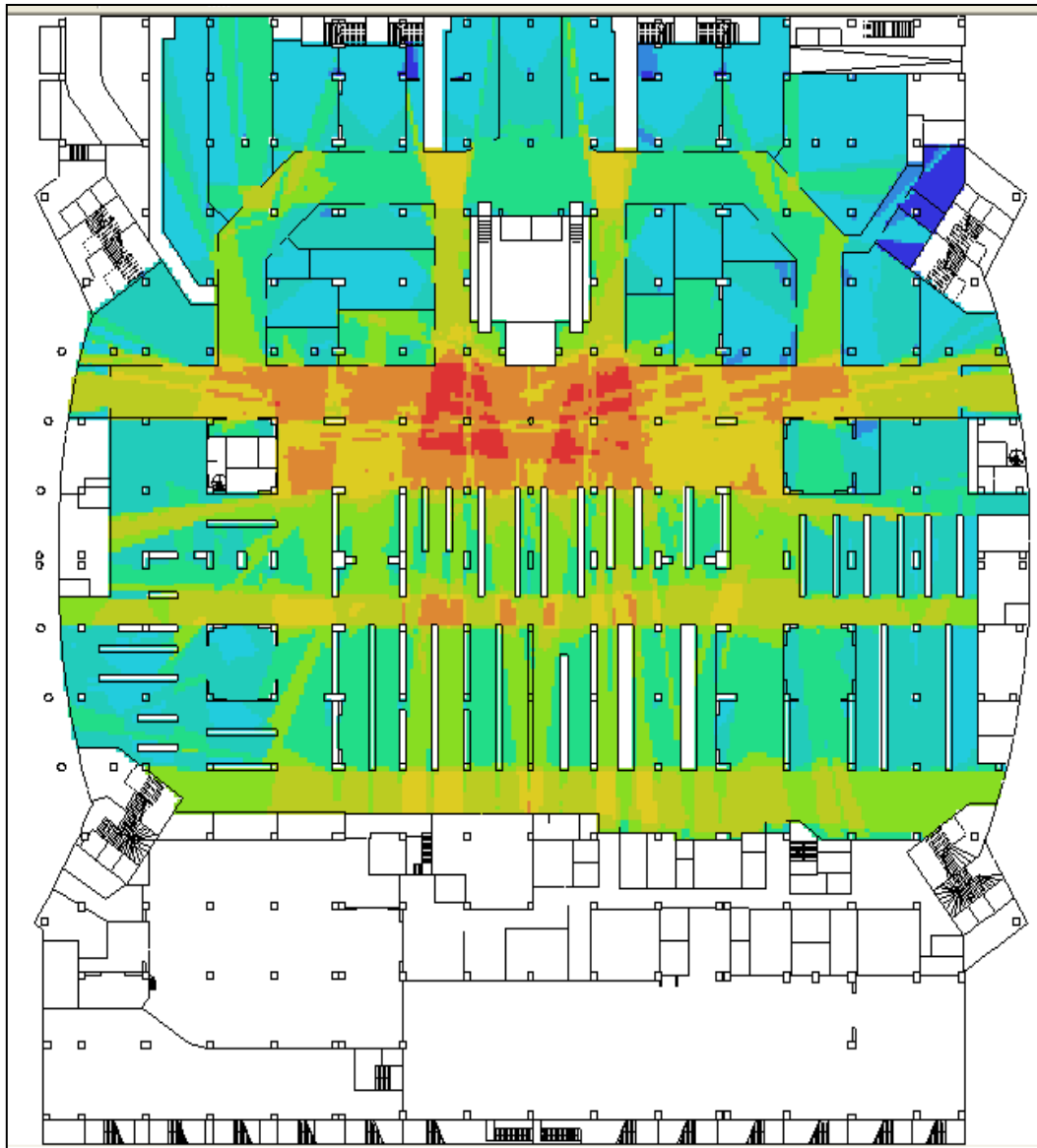


Fig. VII. 07 a: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du RDC.  
Source : Auteur.

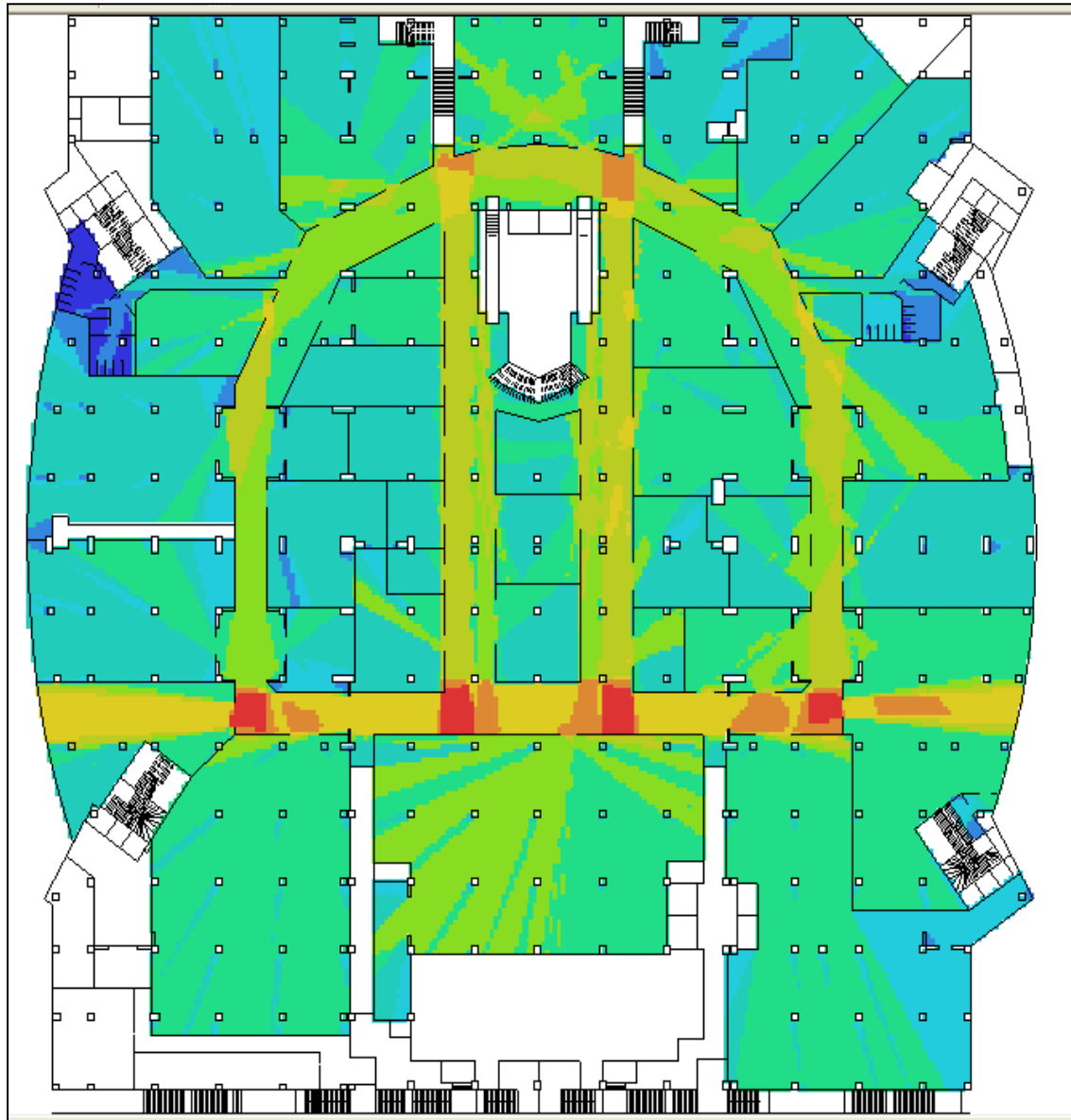


Fig. VII. 07 b: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du premier étage. Source : Auteur.



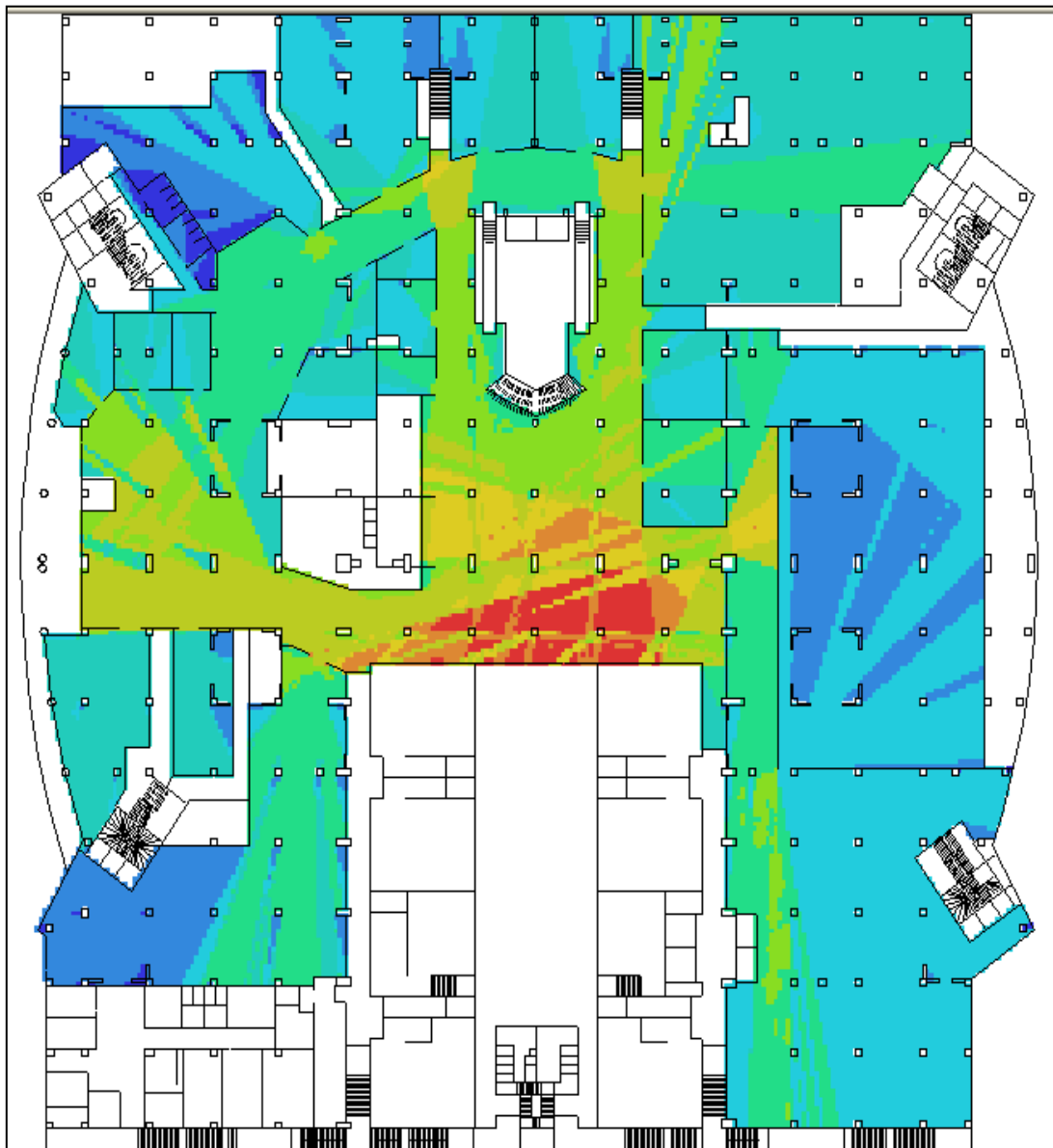


Fig. VII. 07 c: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du deuxième étage. Source : Auteur.

2- Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial EL-QODS.

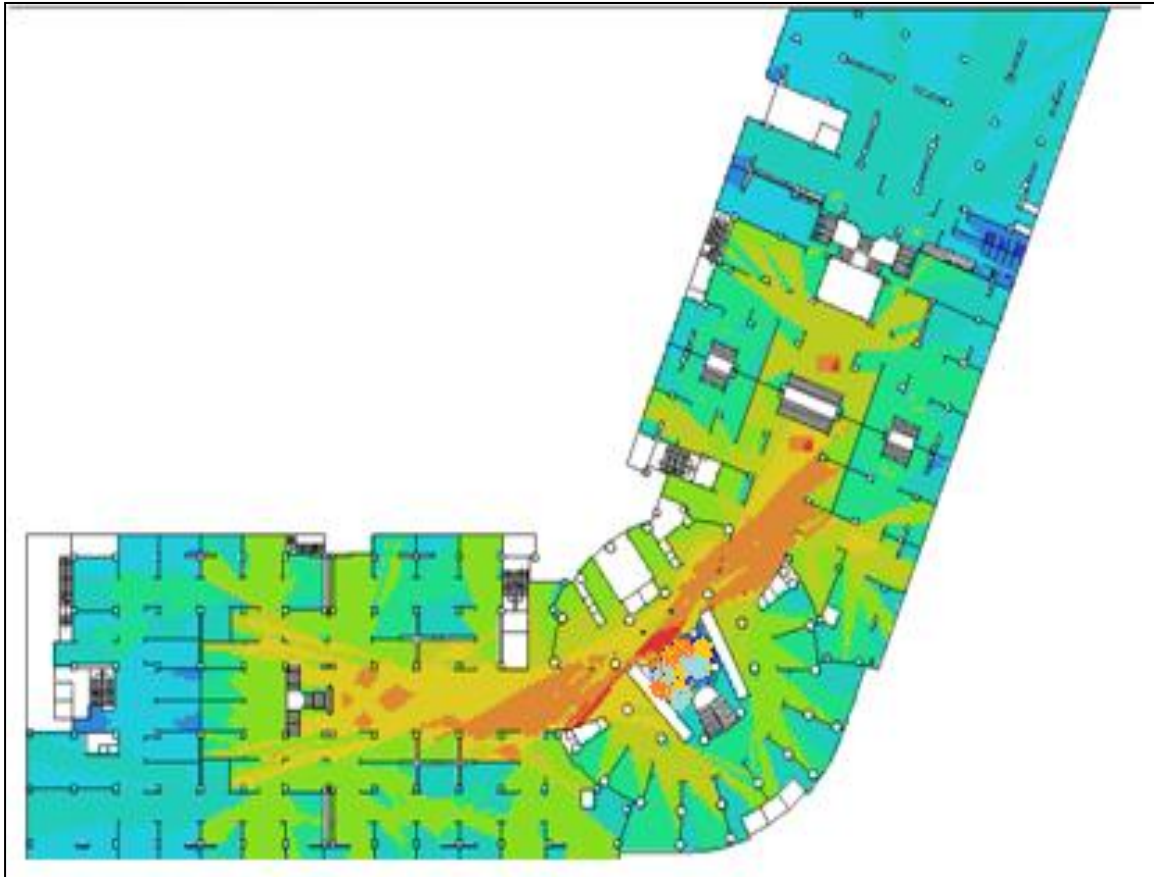


Fig. VII. 08 a: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du sous-sol.  
Source : Auteur.



Fig. VII. 08 b: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du RDC.  
Source : Auteur.



Fig. VII. 08 c: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du premier étage. Source : Auteur.

3- Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR. Cas portes ouvertes

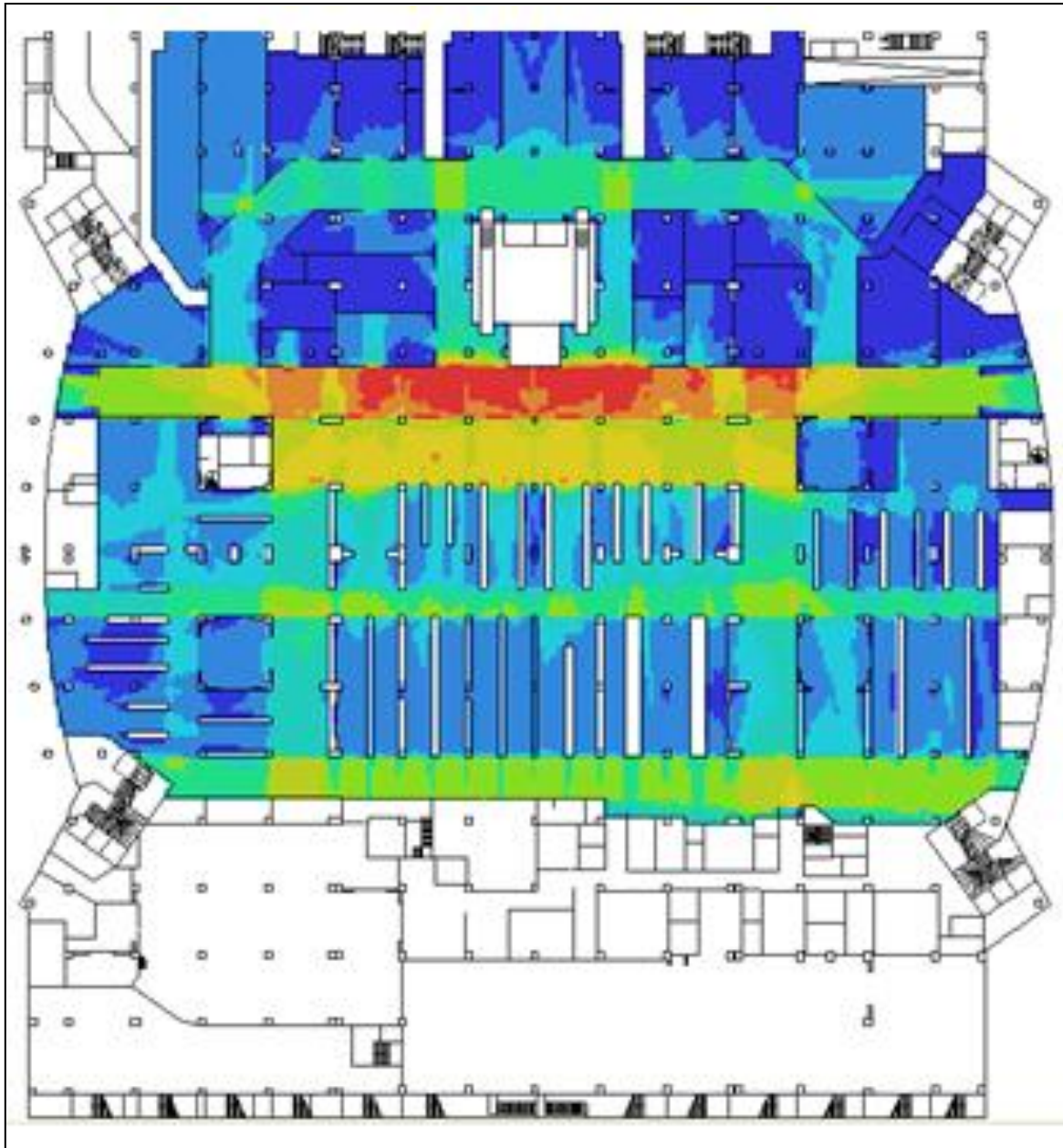


Fig. VII. 09 a: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du RDC.

Source : Auteur.



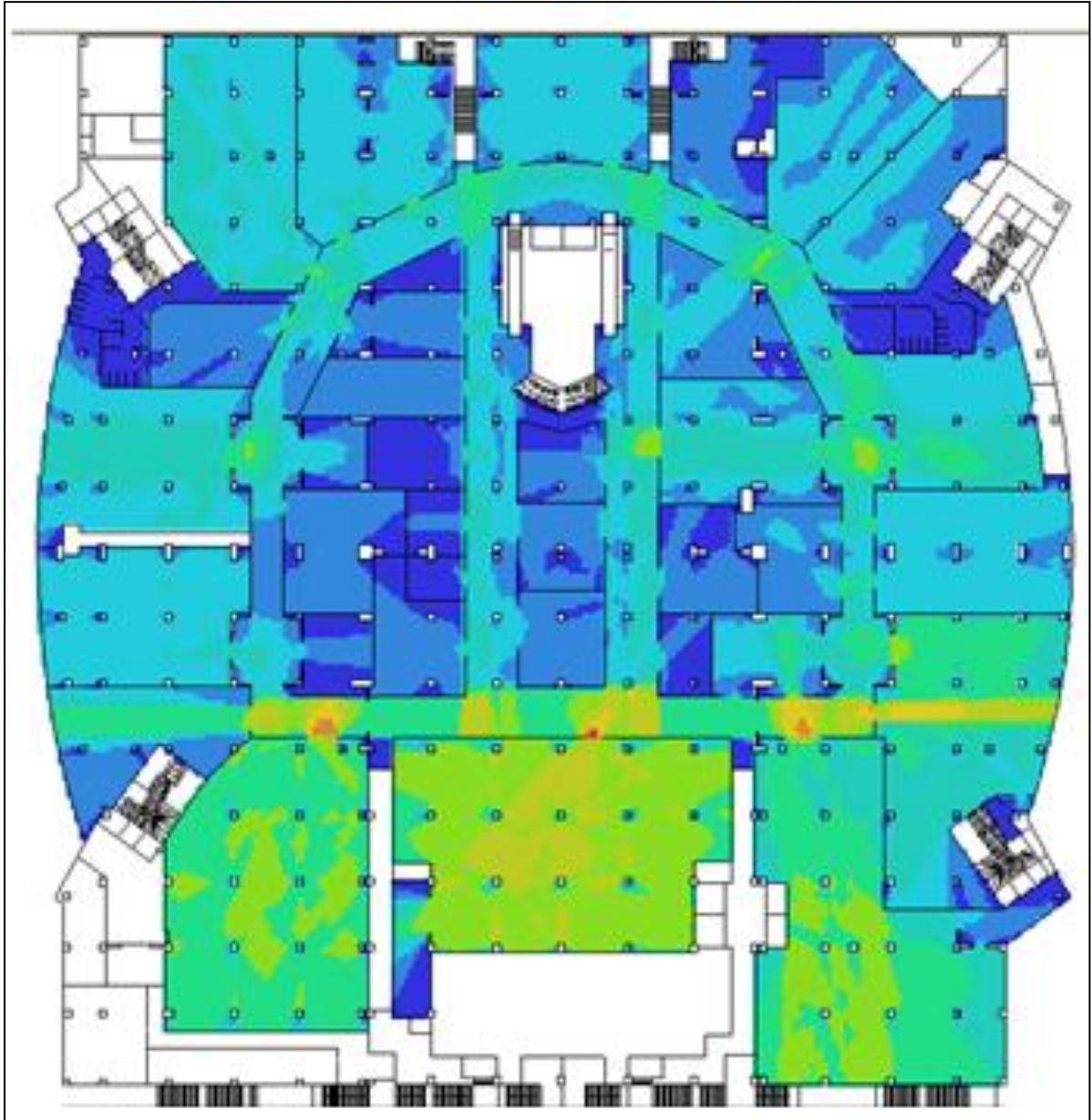


Fig. VII. 09 b: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du premier étage. Source : Auteur.

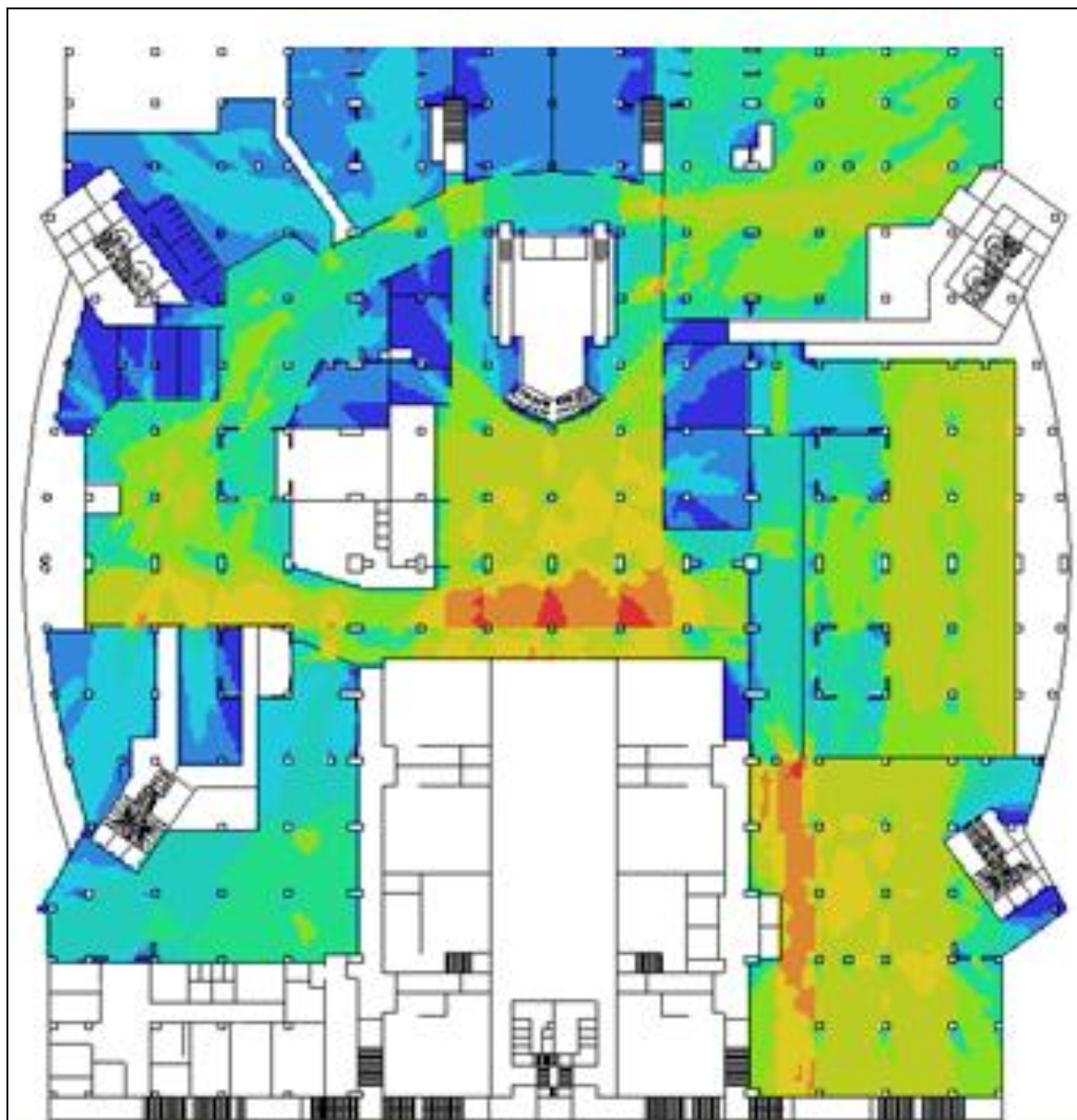


Fig. VII. 09 c: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du deuxième étage. Source : Auteur.

- 4- Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS. Cas portes ouvertes avec escalier.

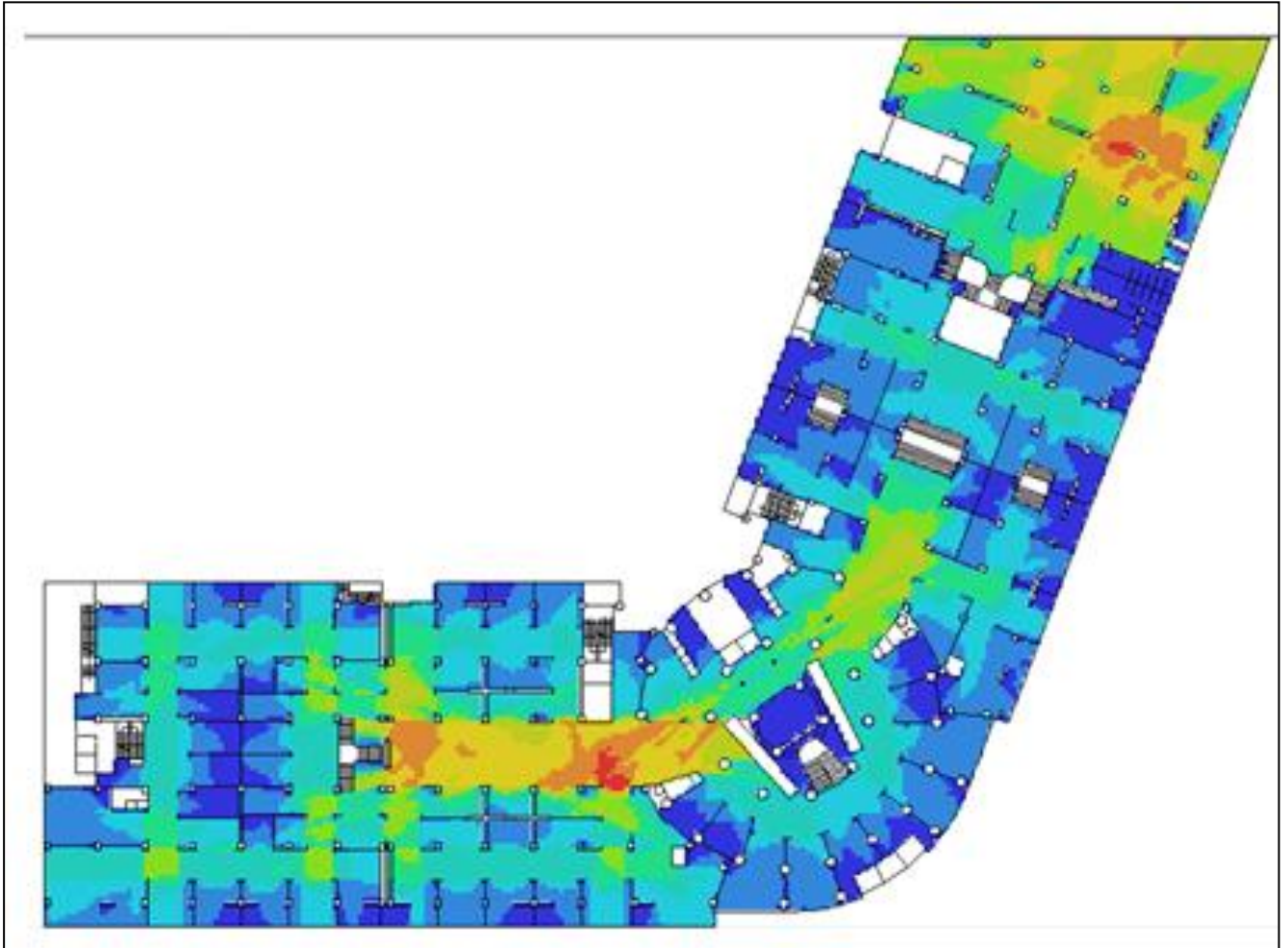


Fig. VII.10 a: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du sous-sol. Source : Auteur.



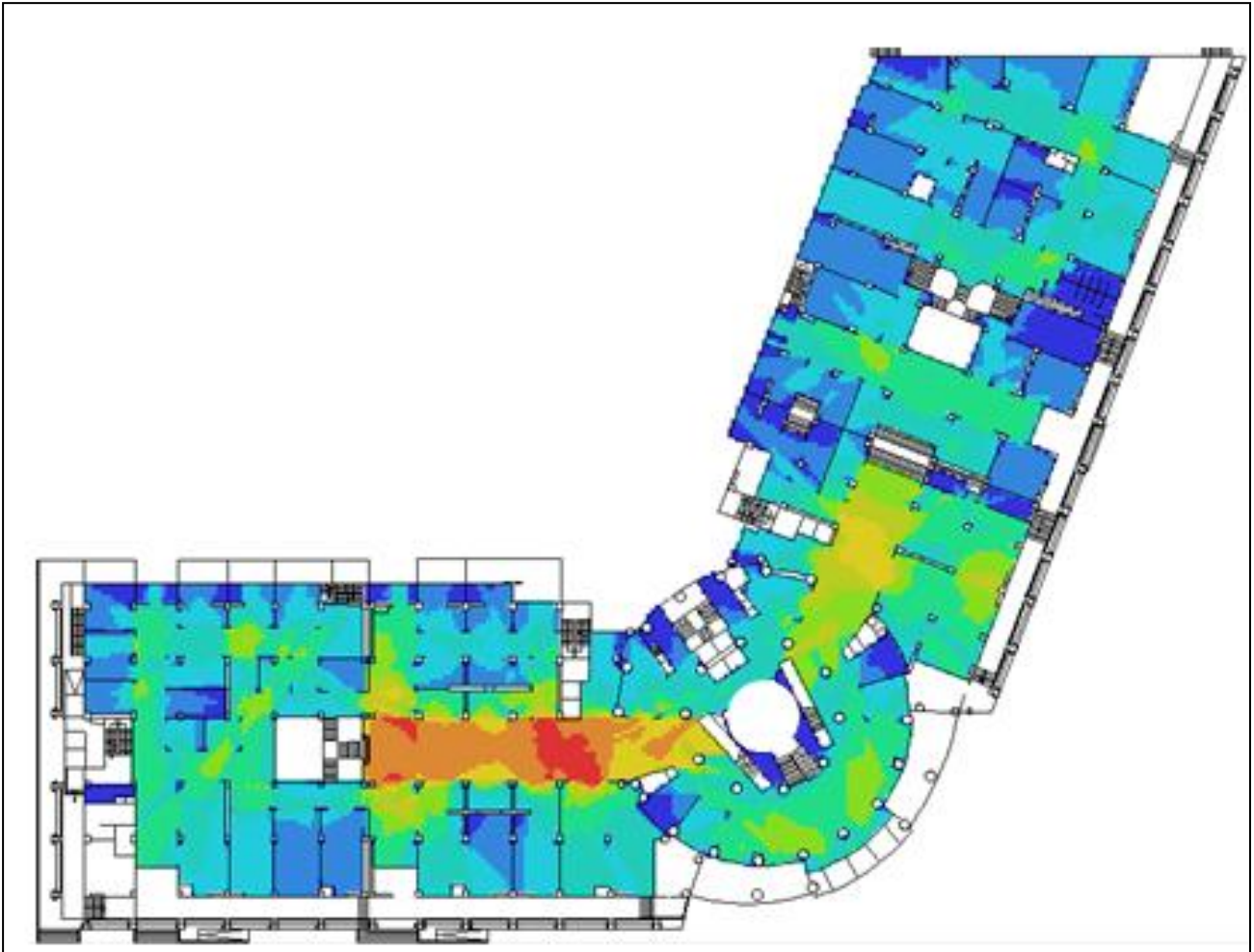


Fig. VII. 10 b: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du RDC.

Source : Auteur.

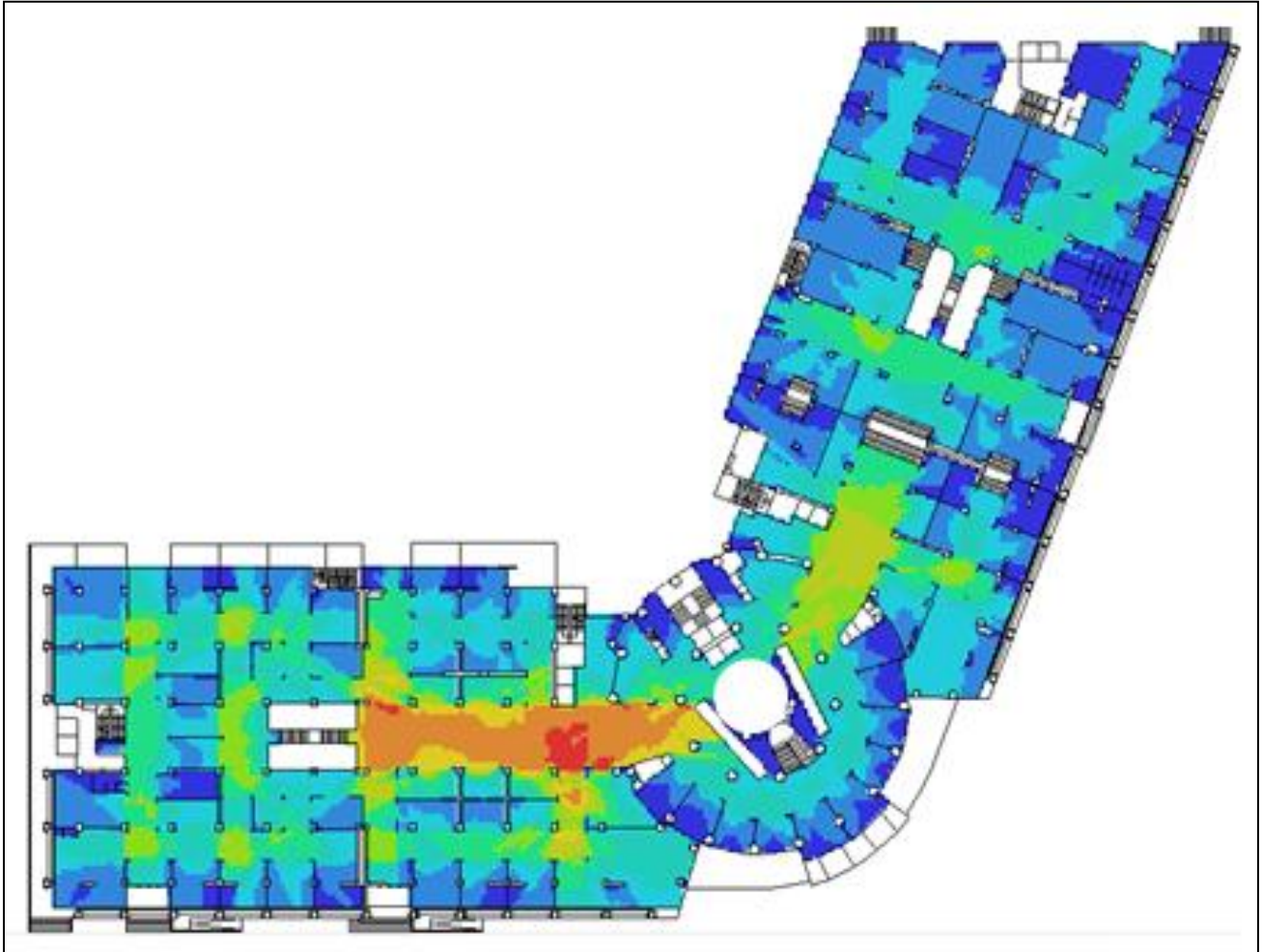


Fig. VII. 10 c: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle. Source :  
Auteur.

- 5- Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du centre commercial EL-QODS, cas des portes ouvertes avec escalier éliminé.

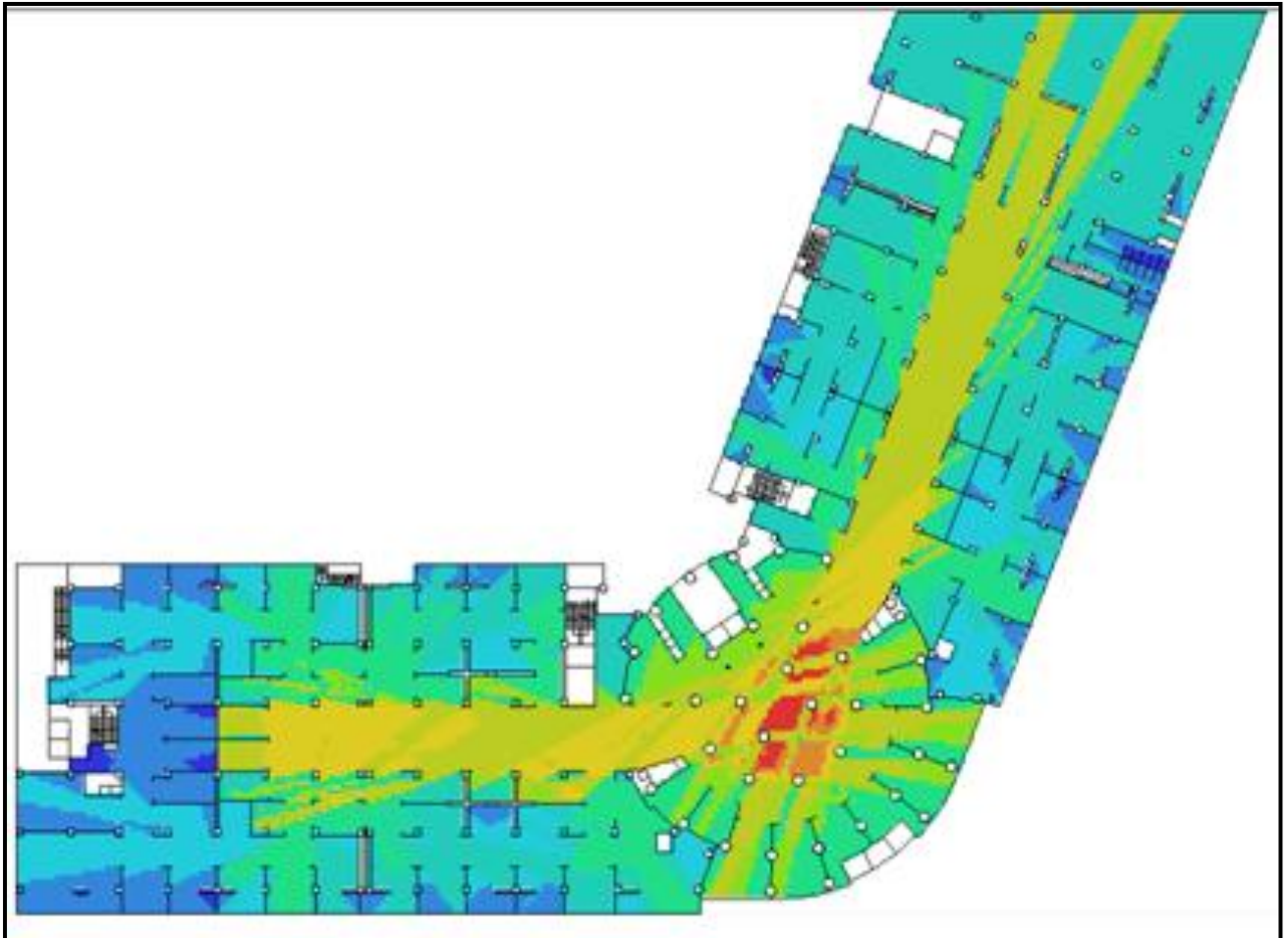


Fig. VII. 11 a: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du sous-sol.

Source : Auteur.

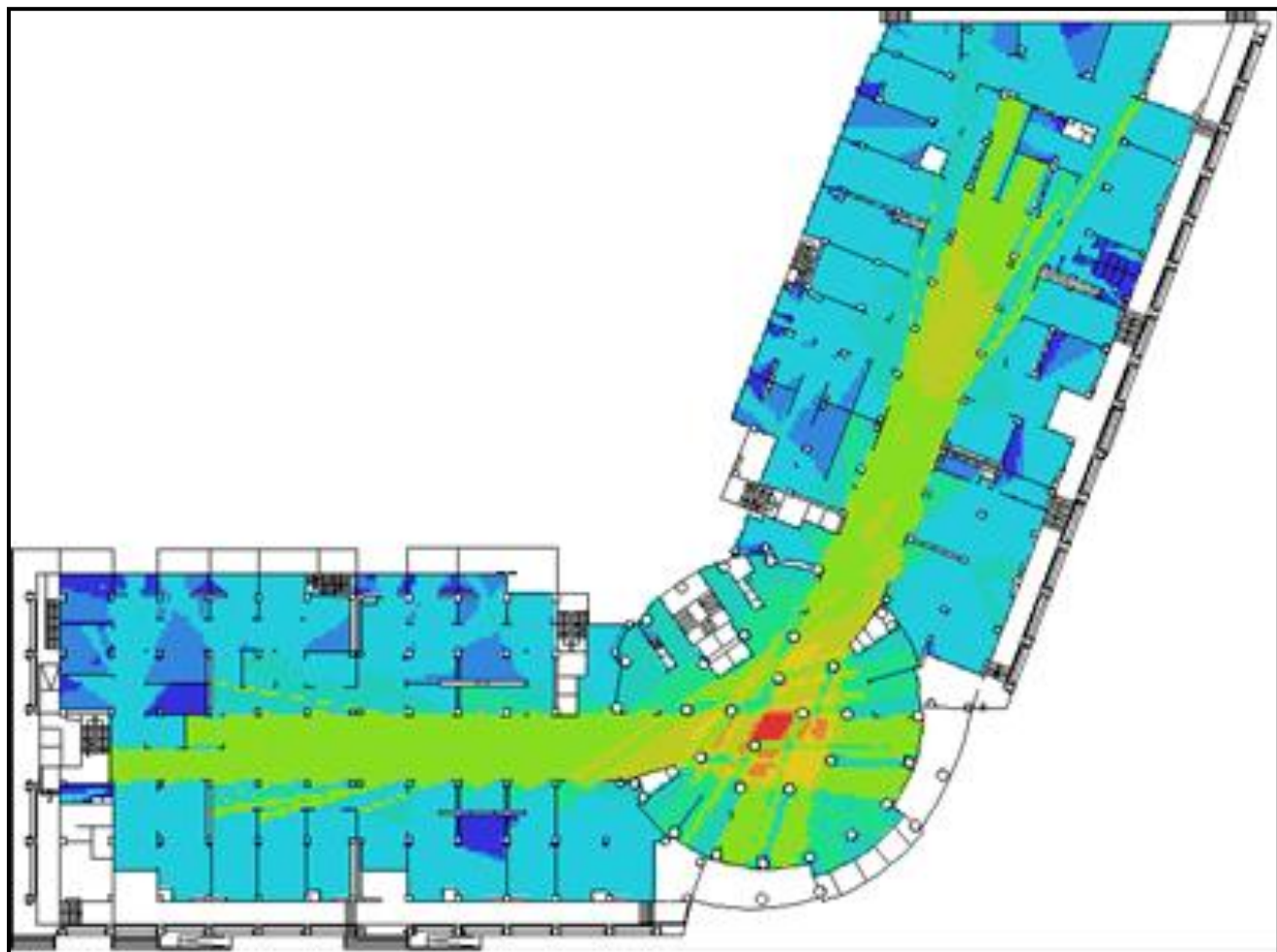


Fig. VII. 11 b: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du RDC.

Source : Auteur.



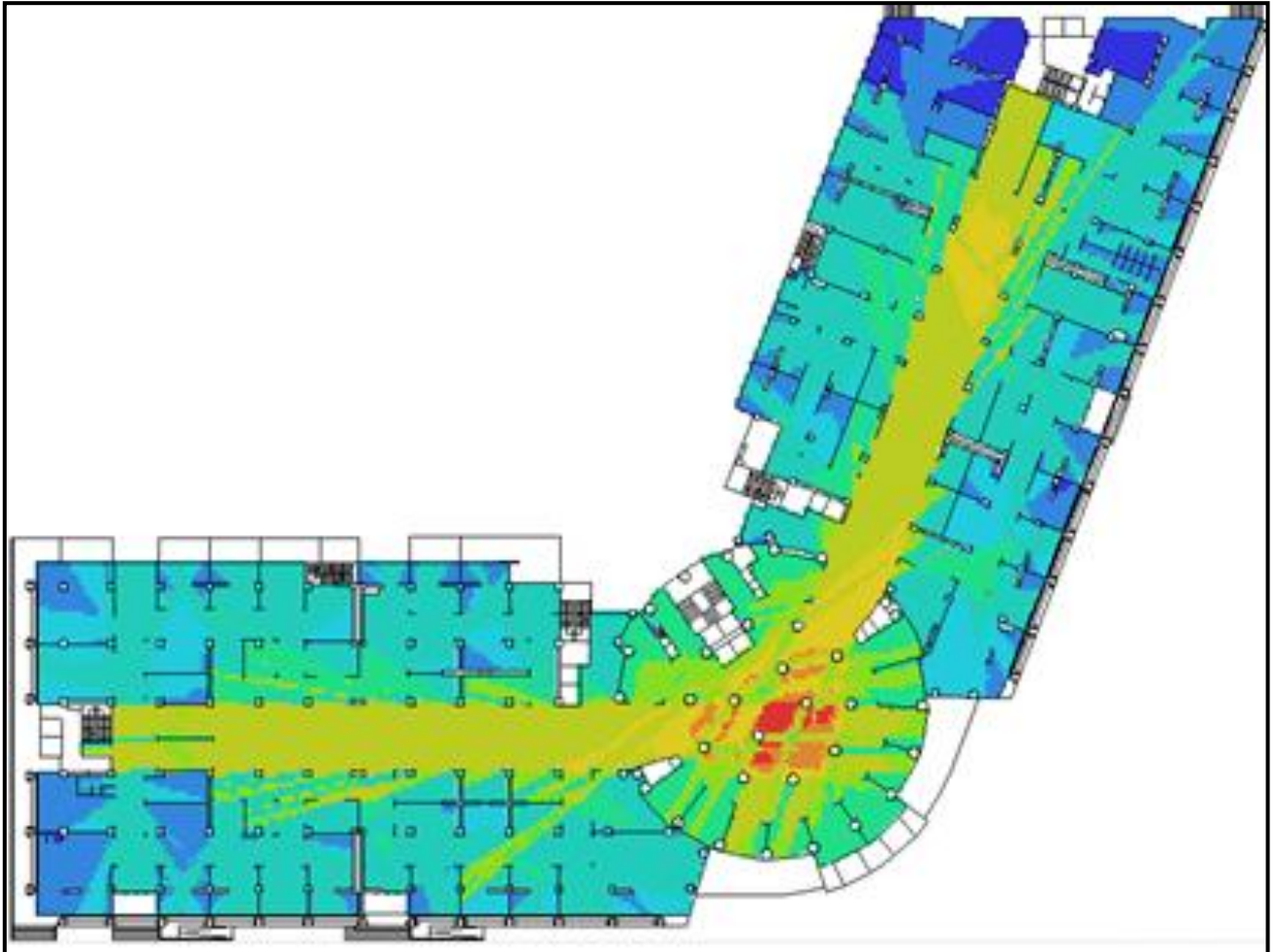


Fig. VII. 11 c: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du premier étage. Source : Auteur.

- 6- Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas des portes ouvertes avec escalier éliminé.

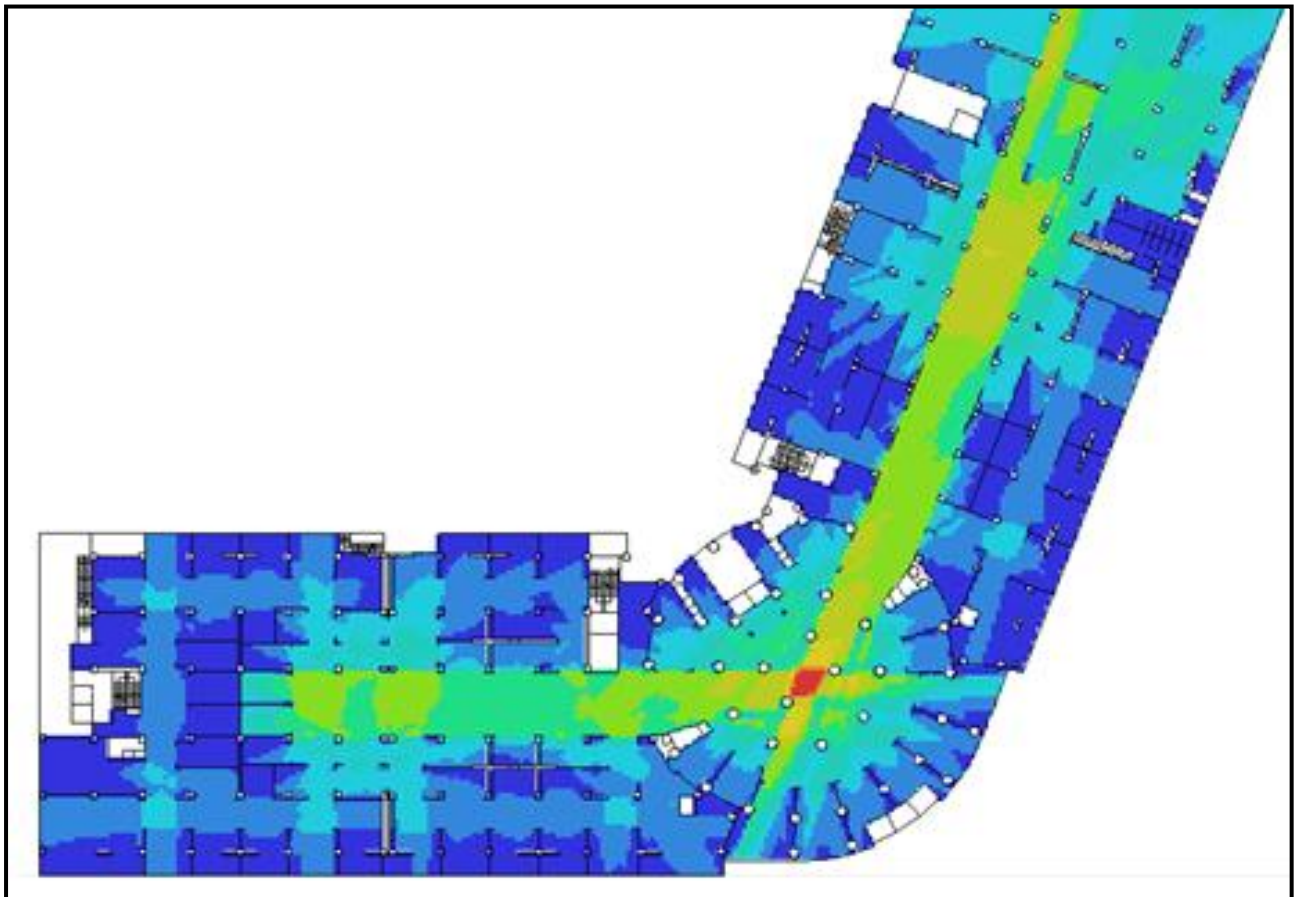


Fig. VII.12 a: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du sous-sol. Source : Auteur.

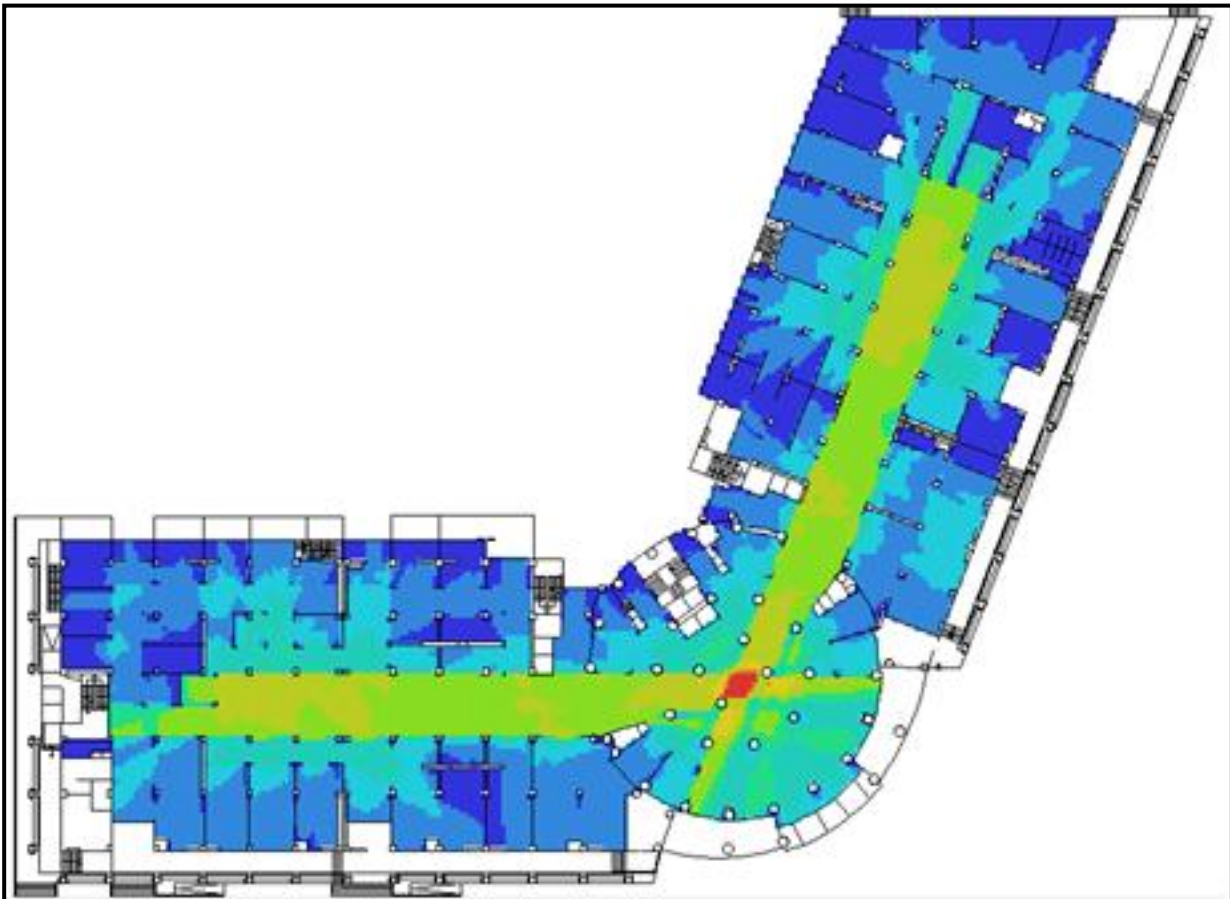


Fig. VII. 12 b: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du RDC.

Source : Auteur.

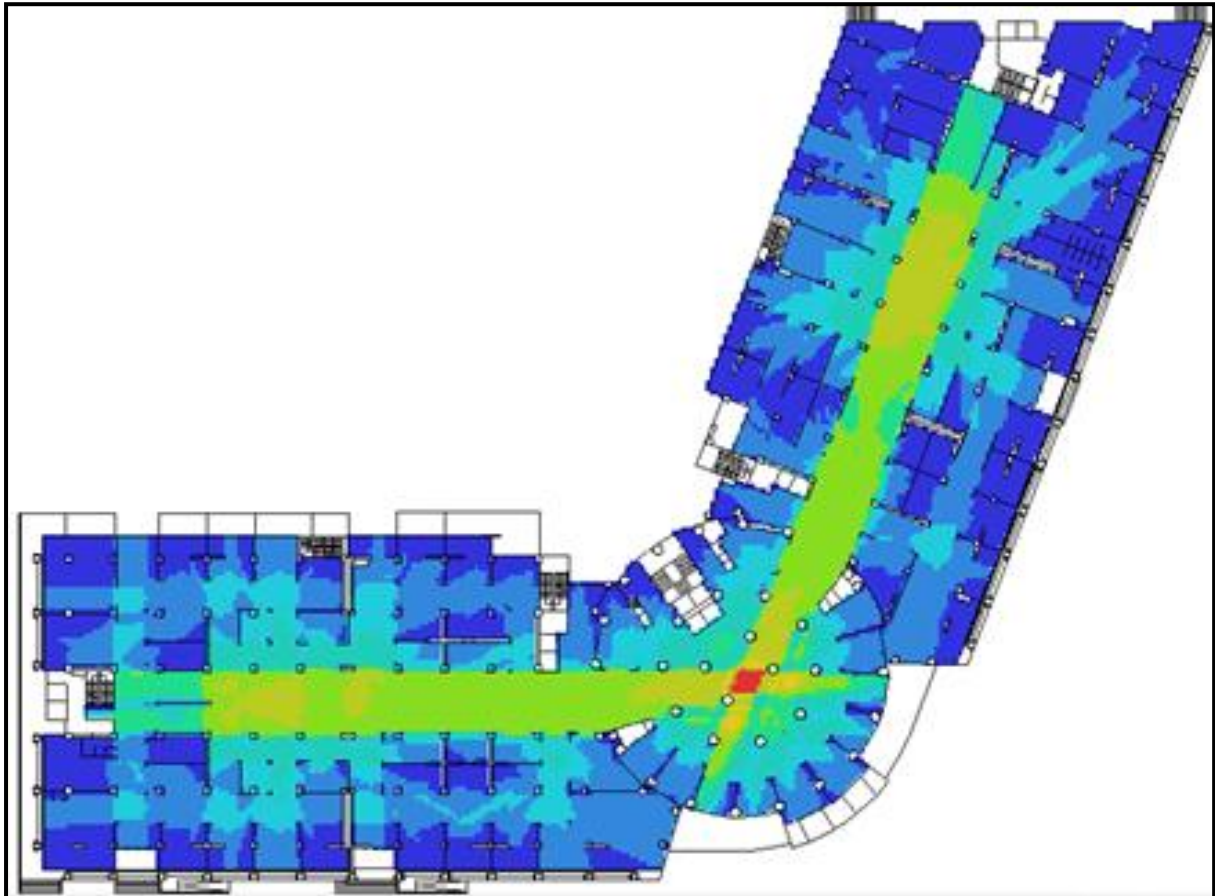


Fig. VII. 12 c: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du premier étage. Source : Auteur.



- 7- Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes.



Fig. VII. 13 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du RDC.

Source : Auteur.

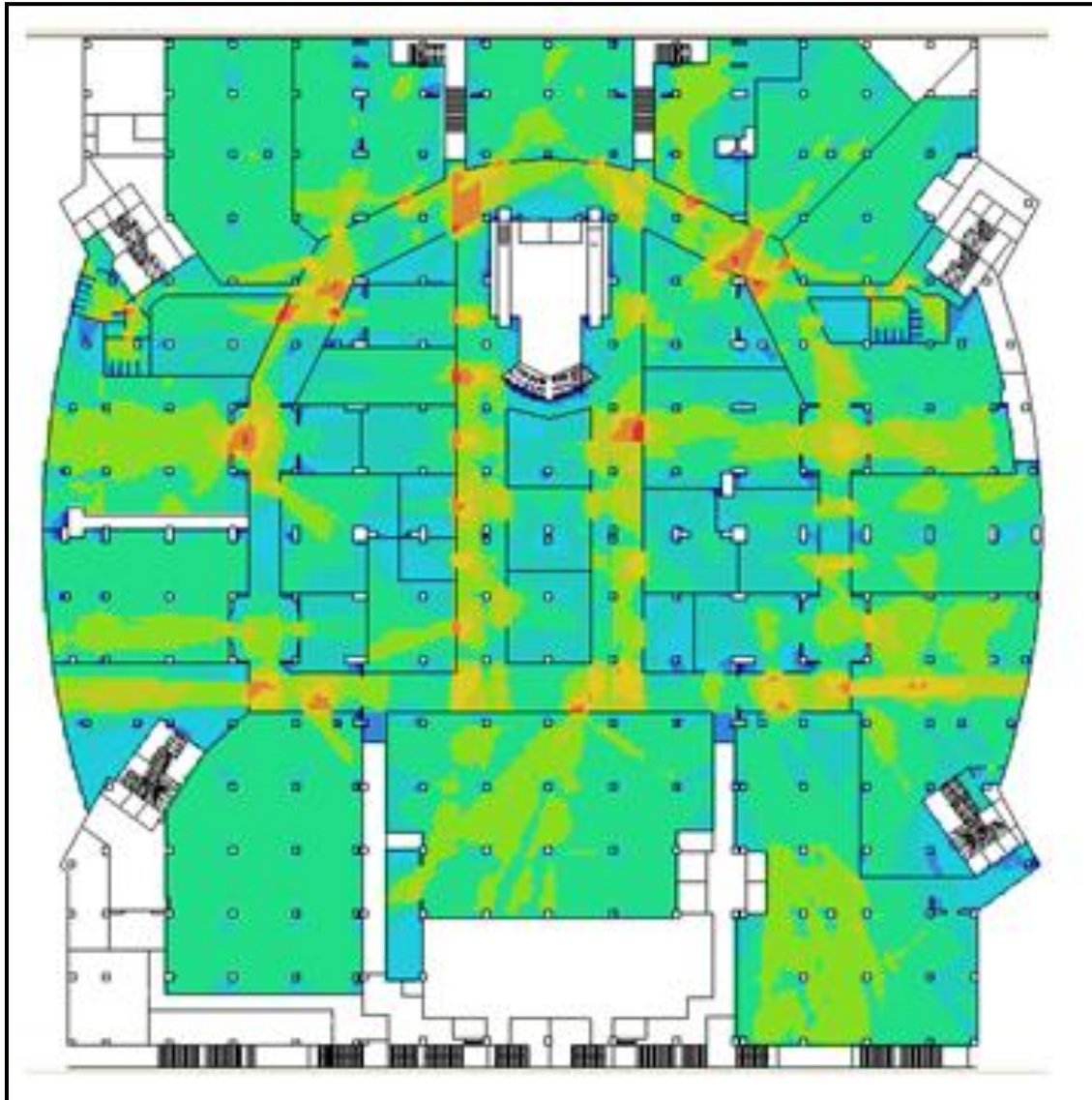


Fig. VII. 13 b: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du premier étage. Source : Auteur.



Fig. VII. 13 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du deuxième étage. Source : Auteur.



- 8- Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes.



Fig. VII. 14 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du sous-sol.

Source : Auteur.



Fig. VII. 14 b: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du RDC.

Source : Auteur.



Fig. VII. 14 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du premier étage. Source : Auteur.

9- Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes

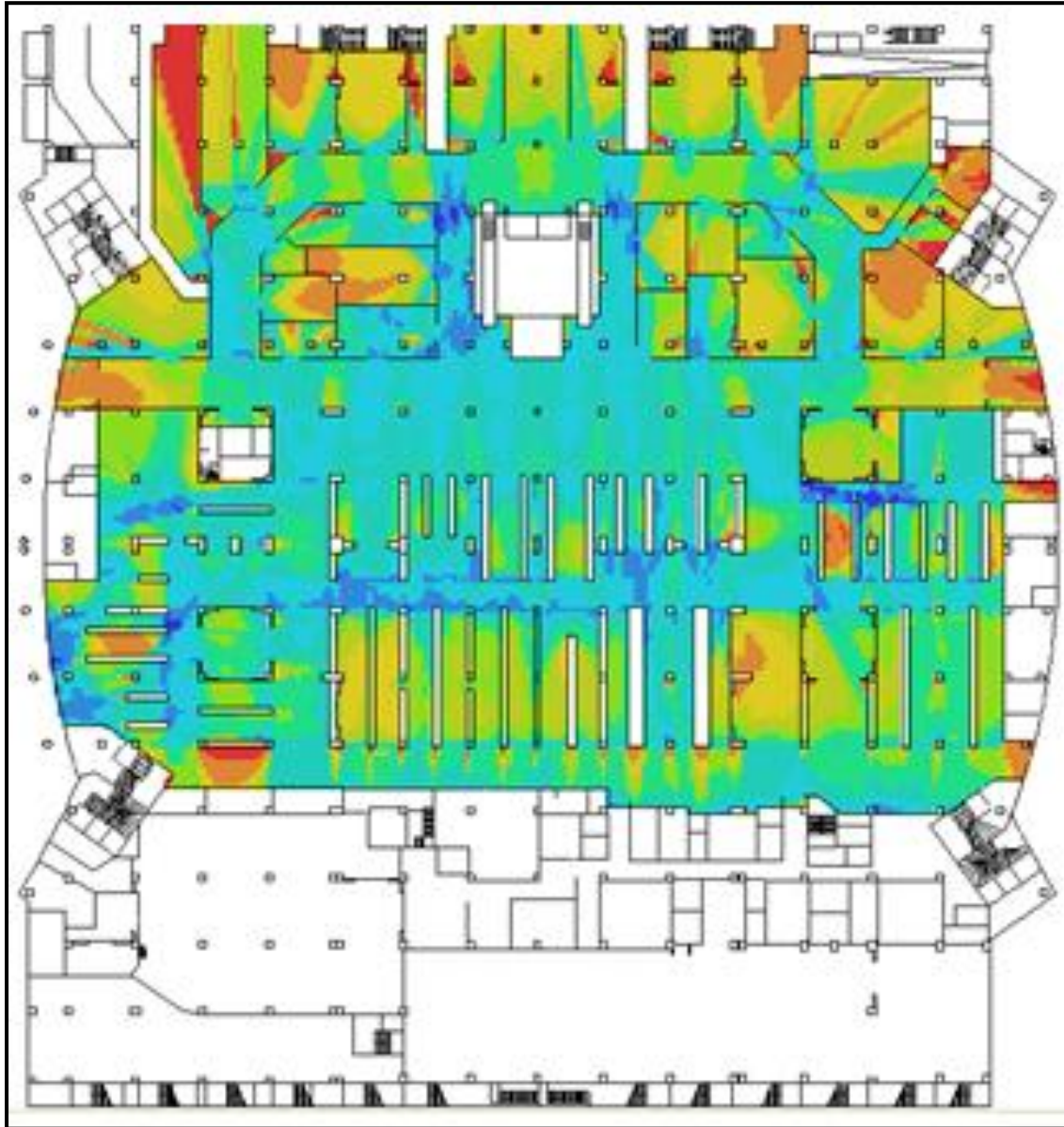


Fig. VII. 15 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du visuel clustering coefficient du RDC. Source : Auteur.



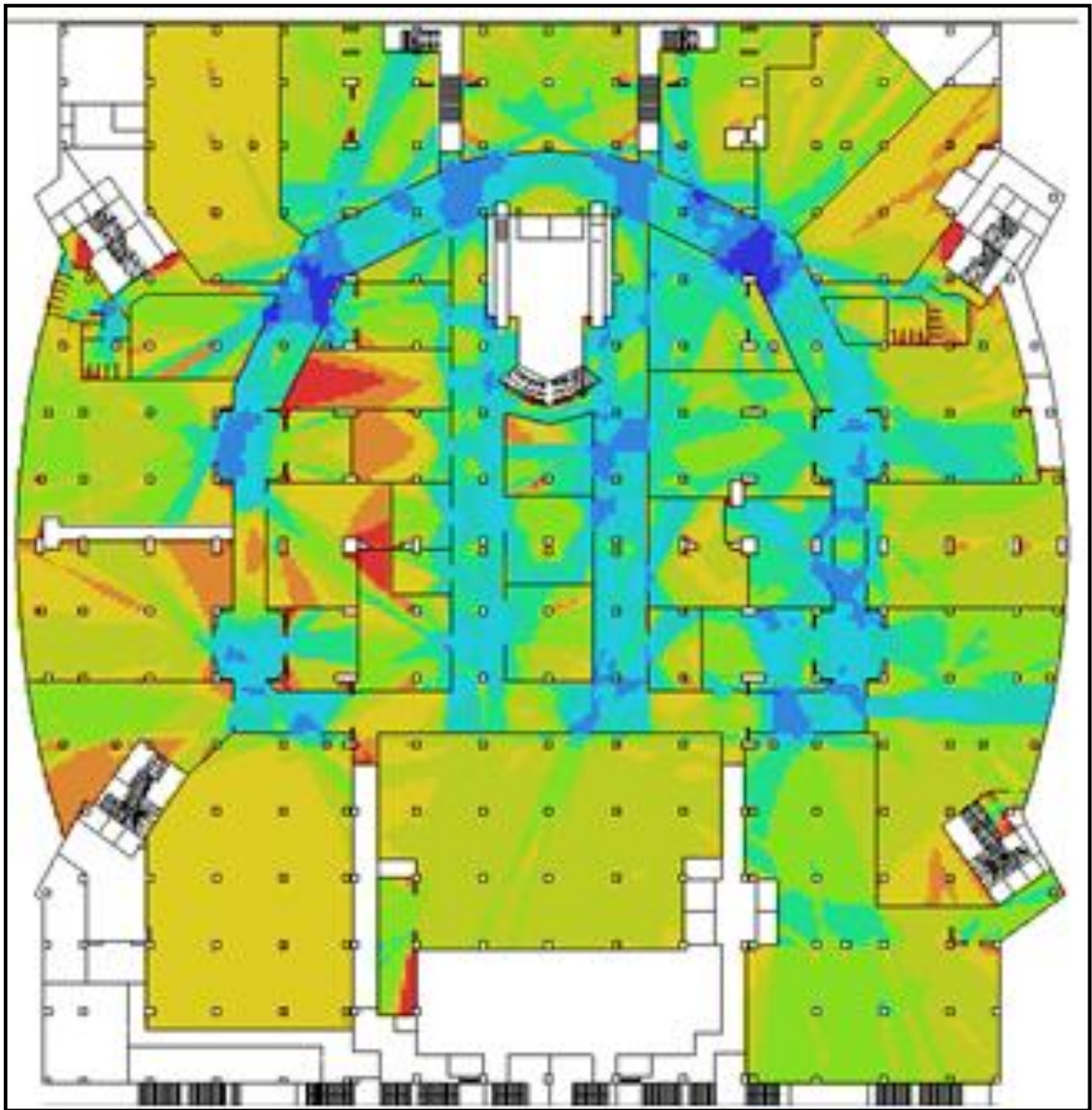


Fig. VII. 15 b: Résultats de la VGA pour les valeurs du visuel clustering coefficient du premier étage. Source : Auteur.





Fig. VII. 15 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du visuel clustering coefficient du deuxième étage. Source : Auteur.

10- Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes

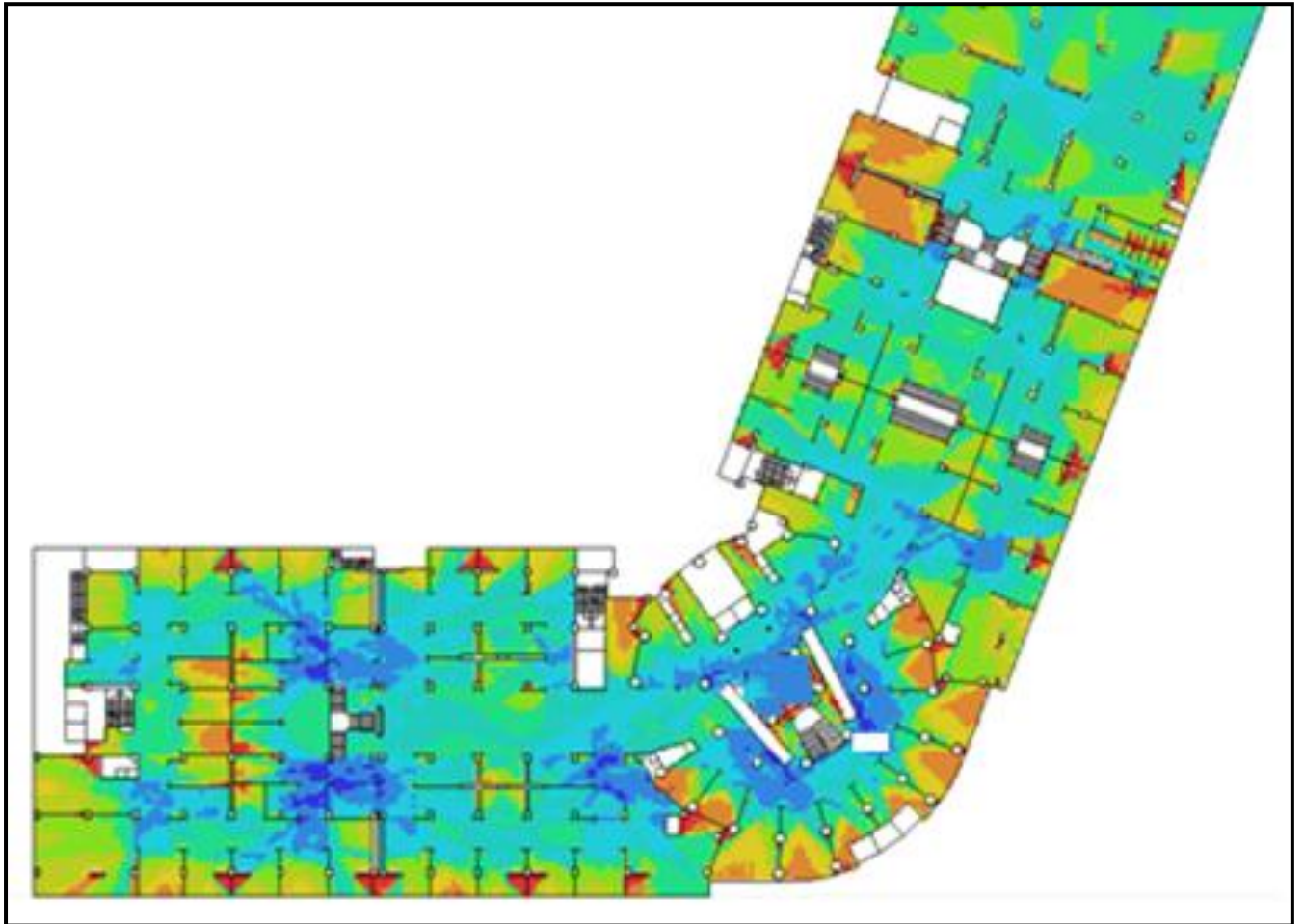


Fig. VII. 16 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient du sous-sol. Source : Auteur.

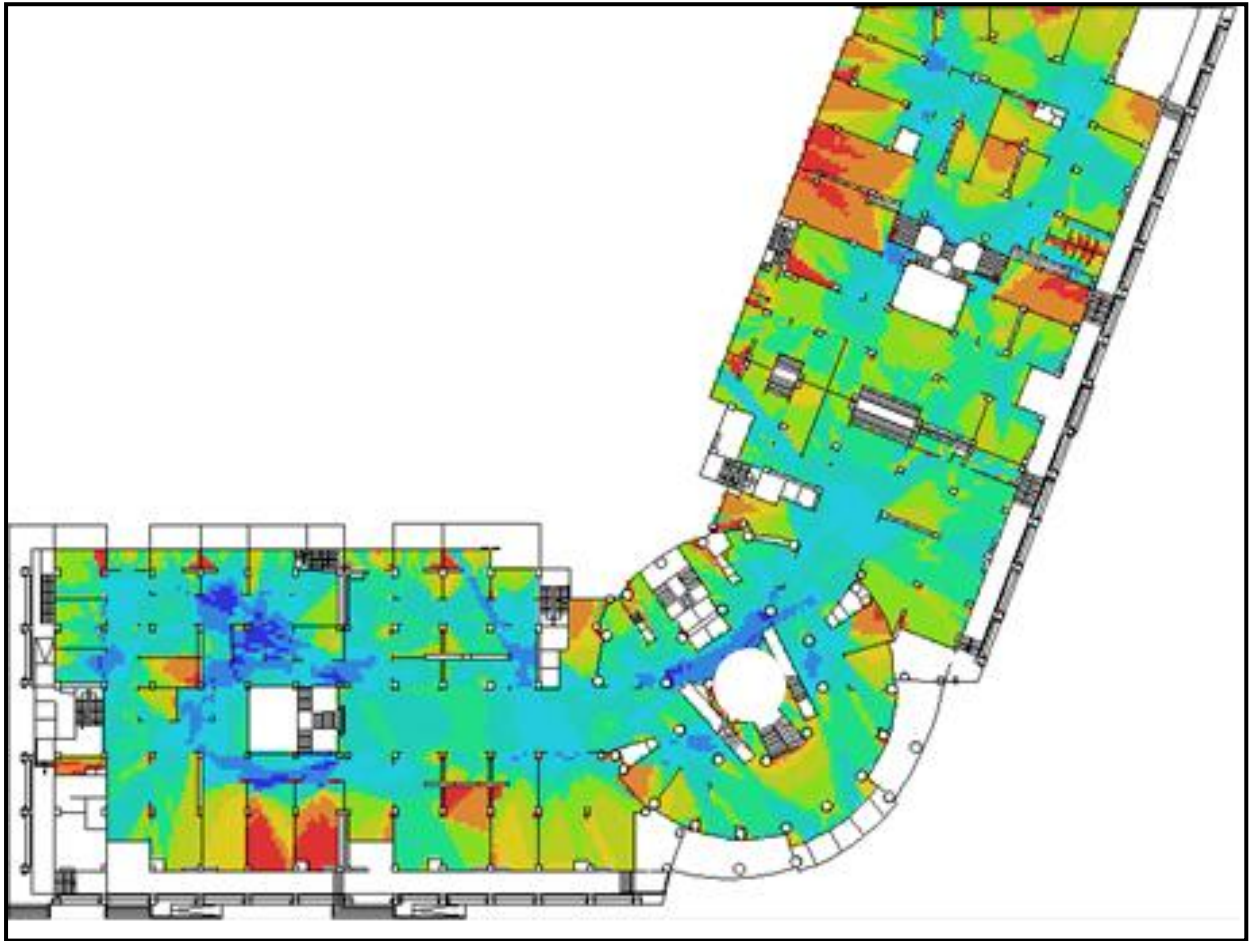


Fig. VII. 16 b: Résultats de la VGA pour les valeurs du visuel clustering coefficient du RDC. Source : Auteur.



Fig. VII. 16 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du visuel clustering coefficient du premier étage. Source : Auteur.



11- Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du centre commercial  
BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes



Fig. VII. 17 a: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du RDC.

Source : Auteur.

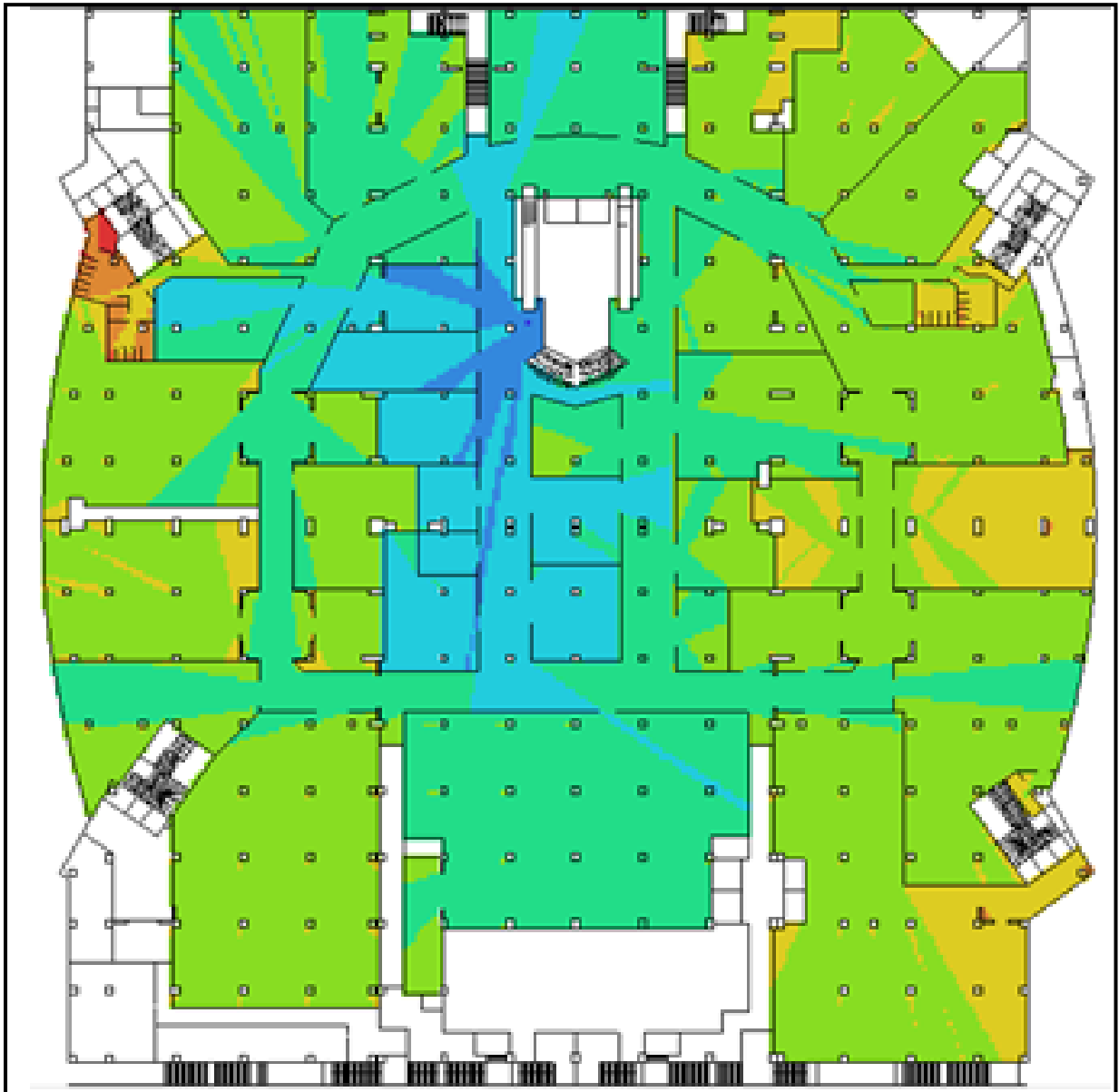


Fig. VII. 17 b: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du premier étage.

Source : Auteur.



Fig. VII. 17 c: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du deuxième étage. Source : Auteur.



12- Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes.

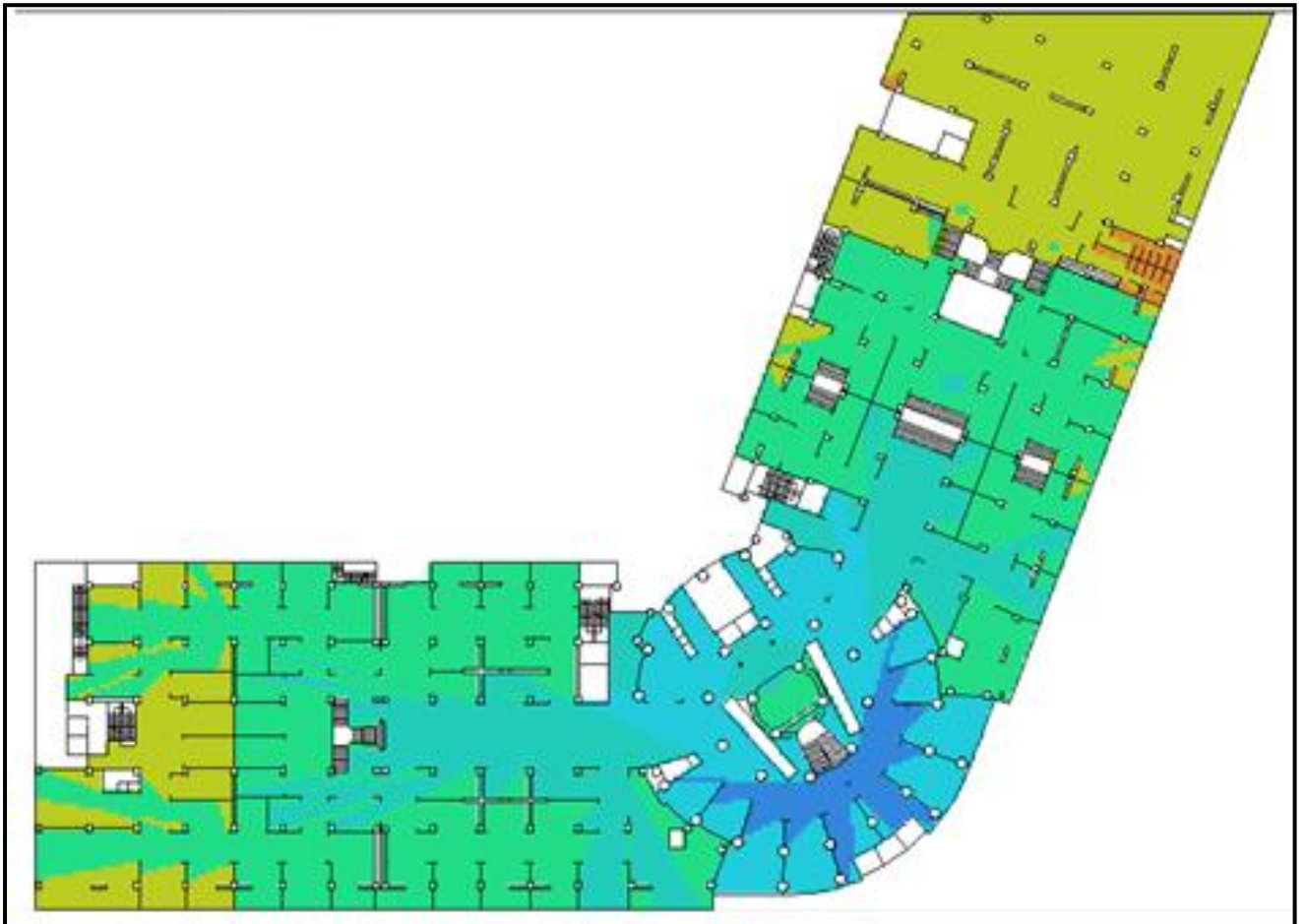


Fig. VII. 18 a: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du sous-sol.

Source : Auteur.

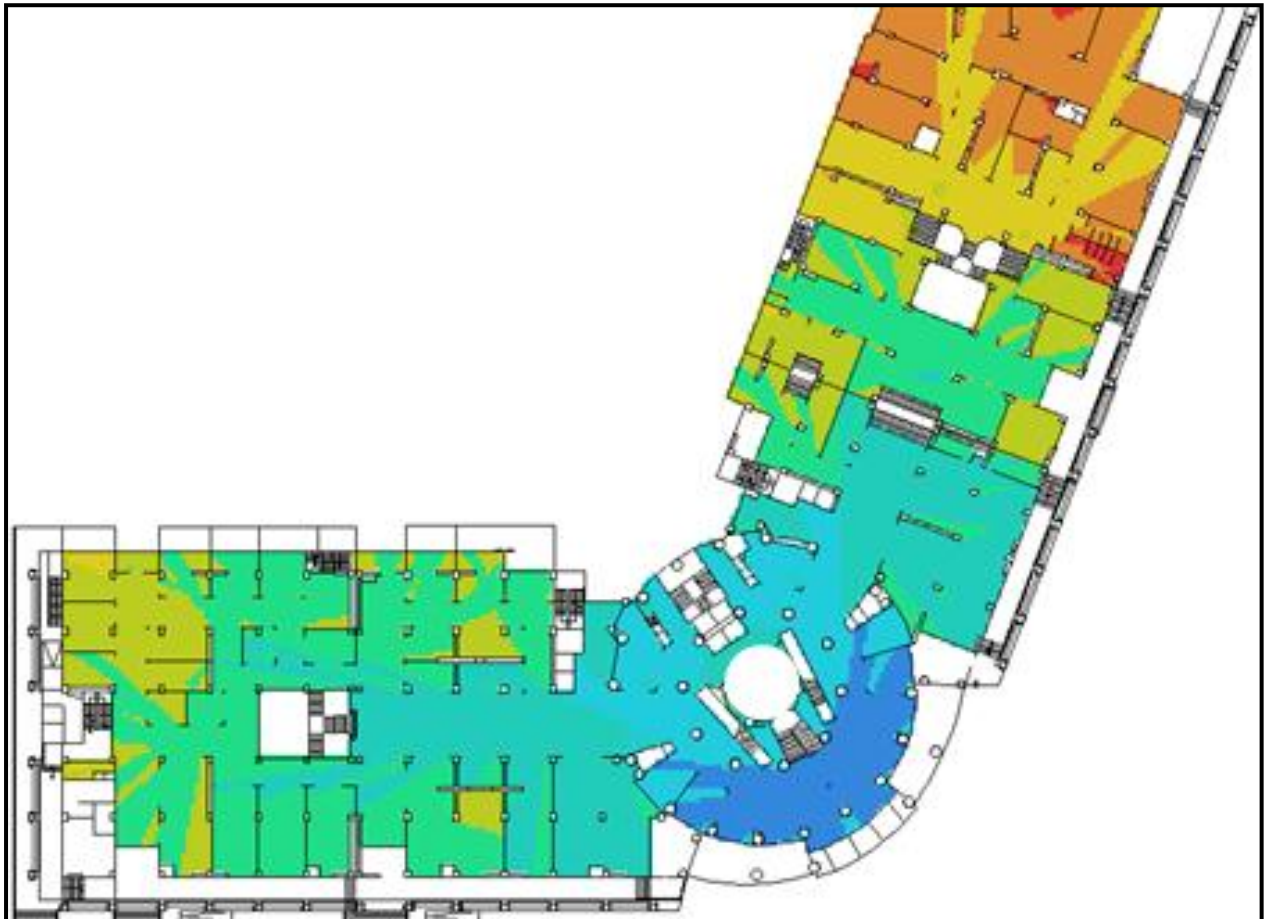


Fig. VII. 18 b: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du RDC.

Source : Auteur.

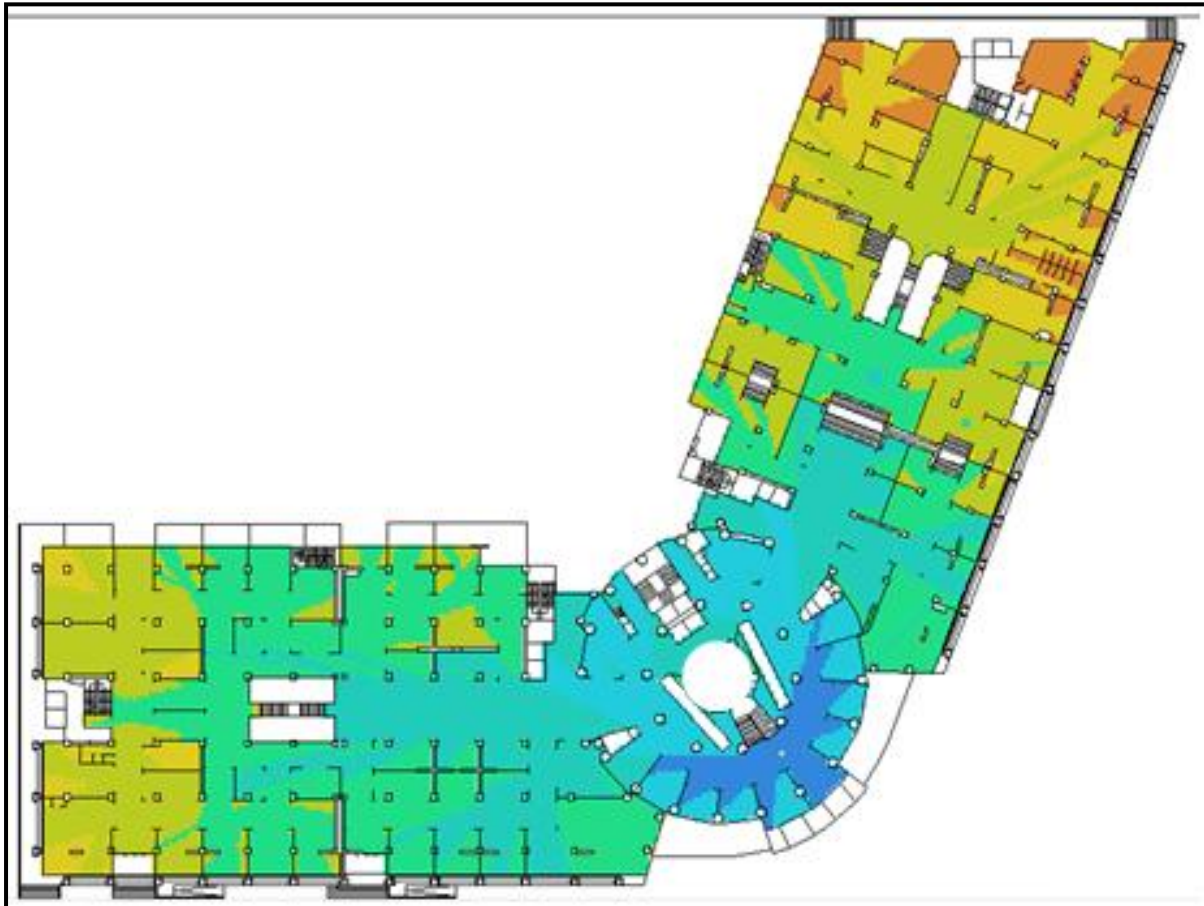


Fig. VII. 18 c: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du premier étage.

Source : Auteur.

13- Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier élimine.

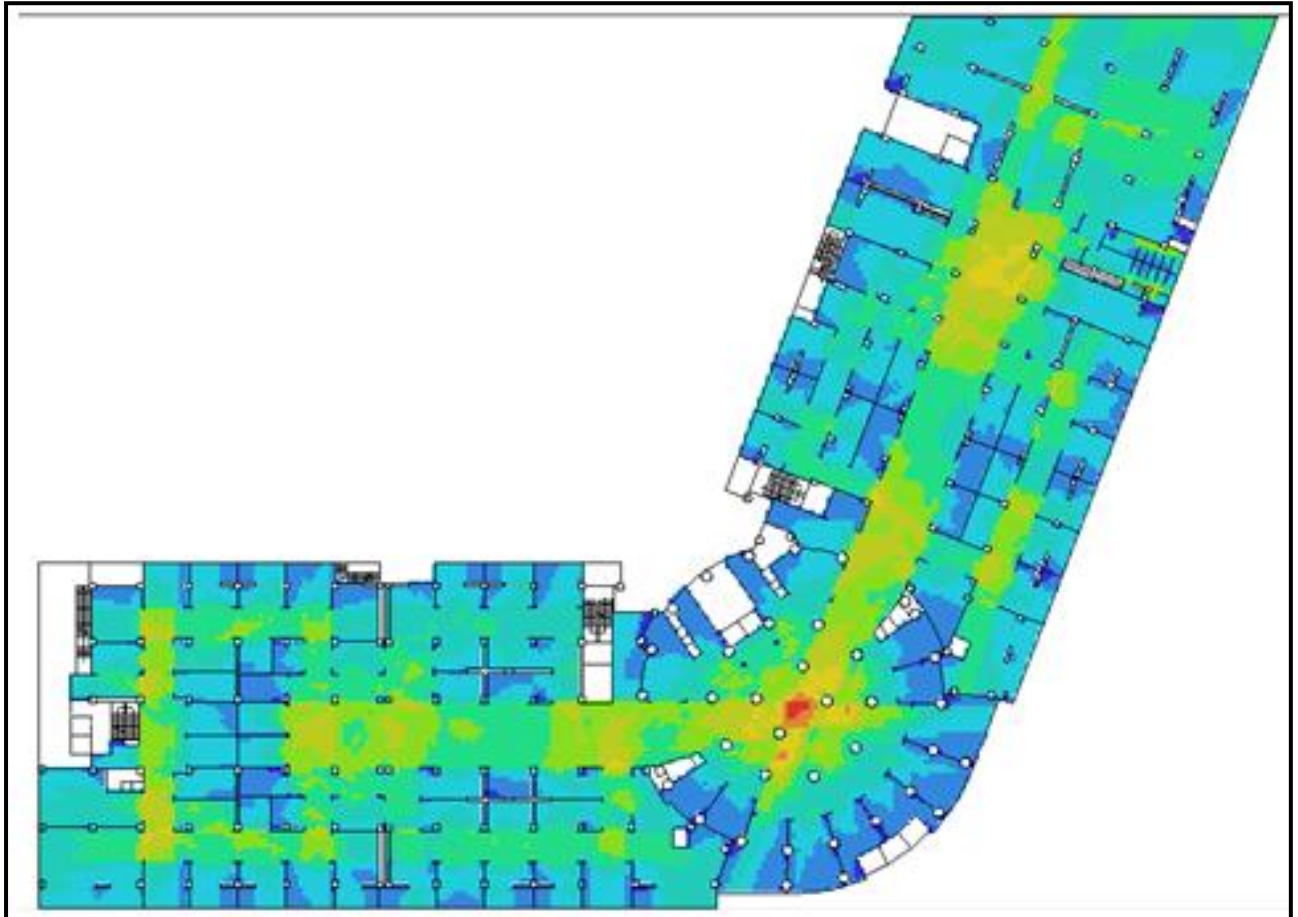


Fig. VII. 19 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du sous-sol.

Source : Auteur.

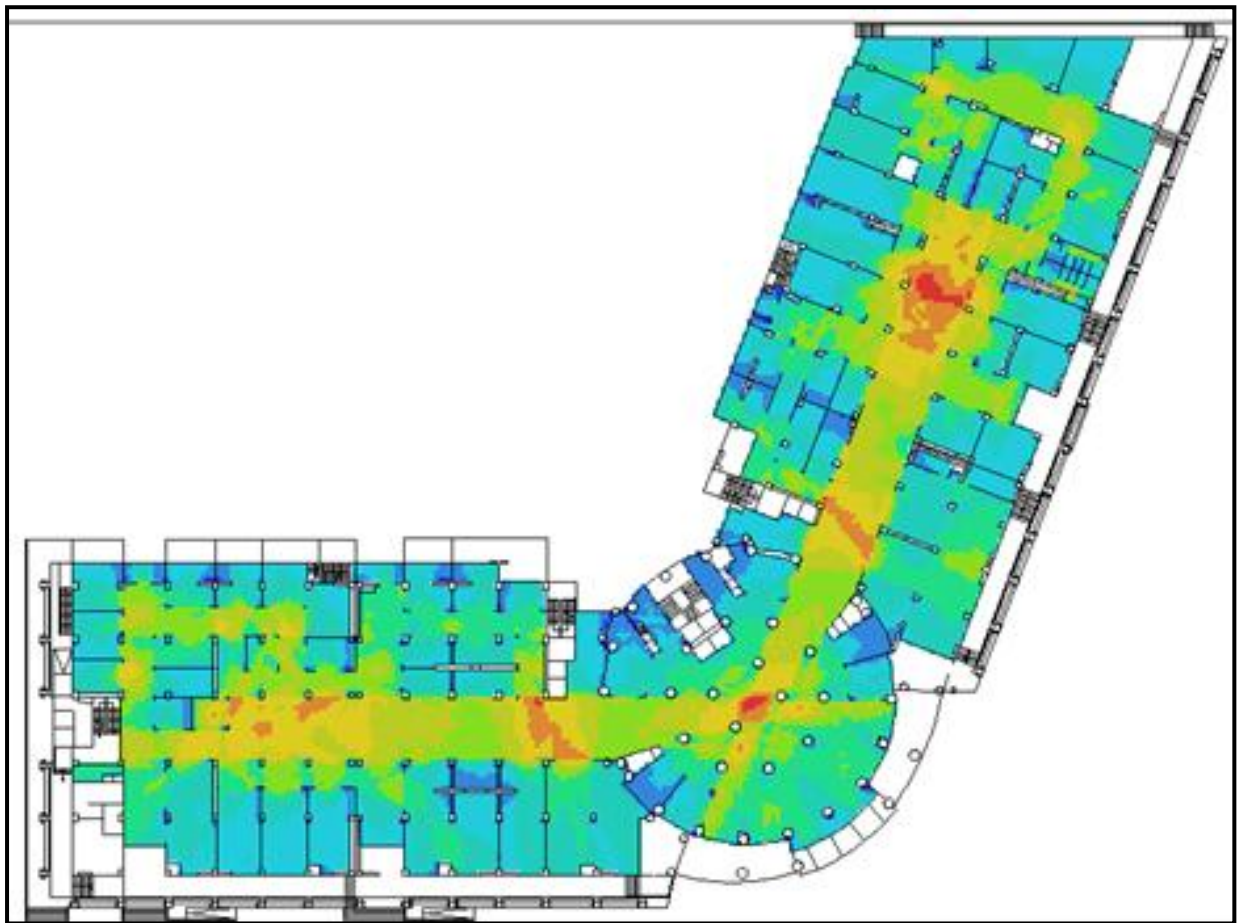


Fig. VII. 19 b: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du RDC.

Source : Auteur.



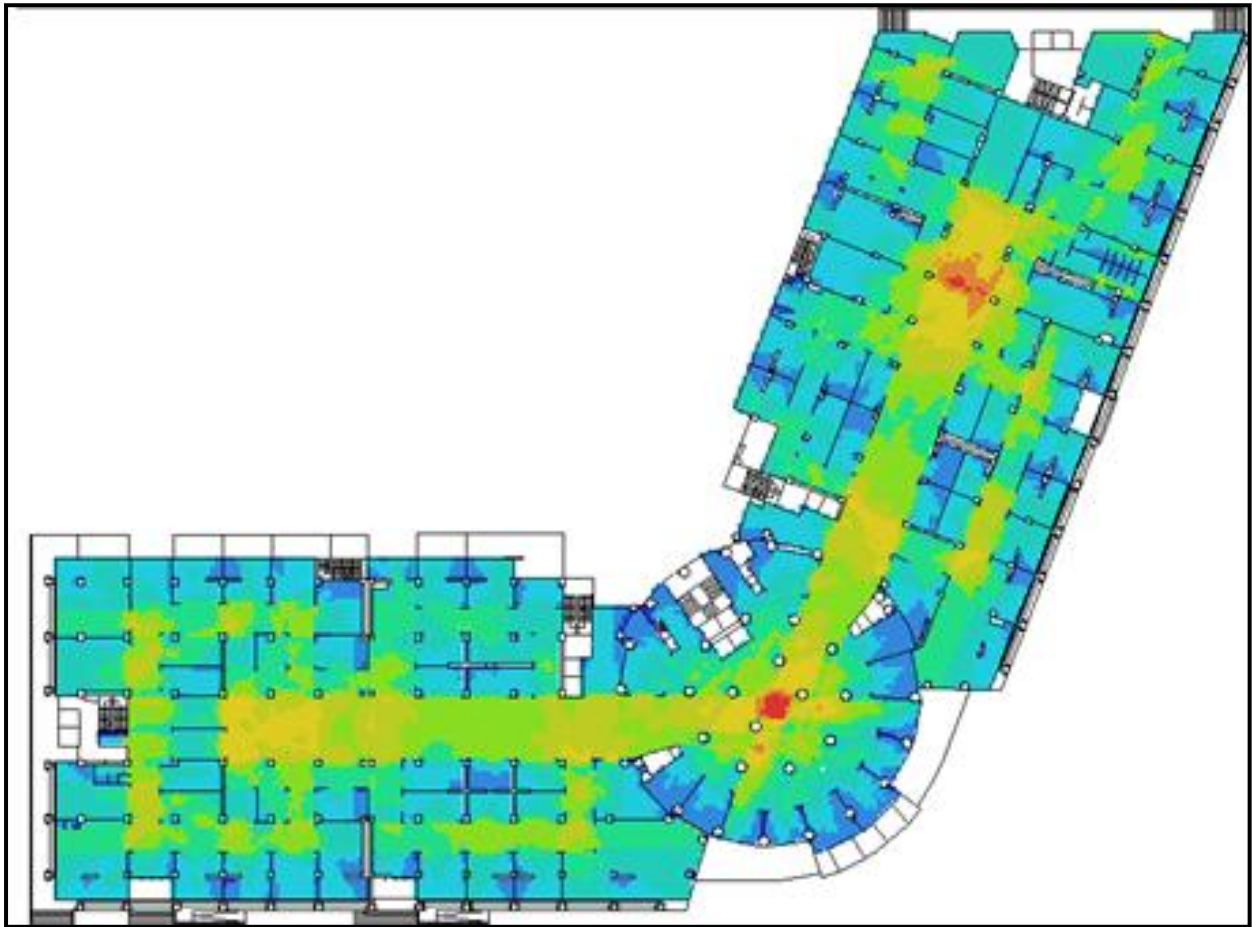


Fig. VII. 19 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du premier étage. Source : Auteur.

14- Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial EL-QODS, cas : portes ouvertes et escalier élimine.



Fig. VII. 20 a: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du sous-sol.

Source : Auteur.





Fig. VII. 20 b: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du RDC.

Source : Auteur.

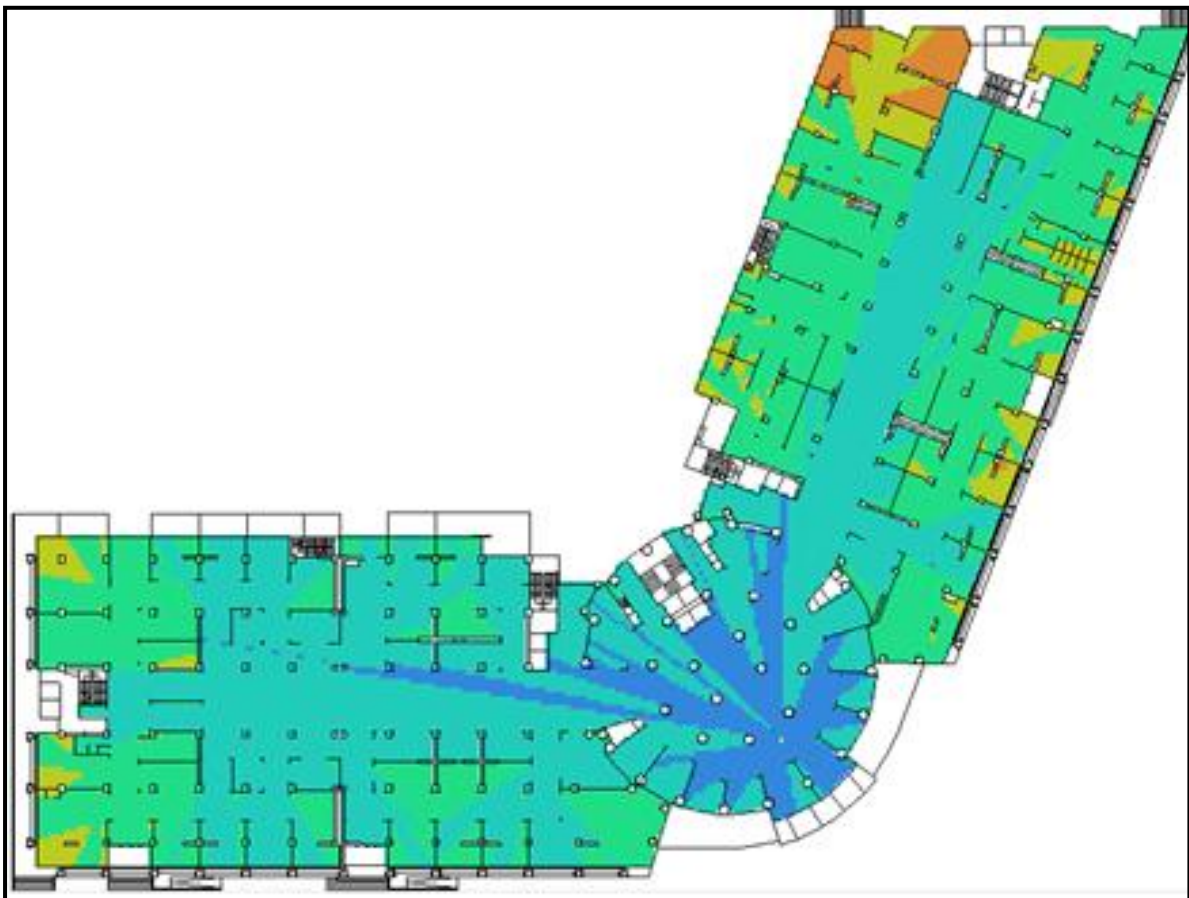


Fig. VII. 20 c: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du premier étage.

Source : Auteur.

15- Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial BAB EZZO AUR à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes

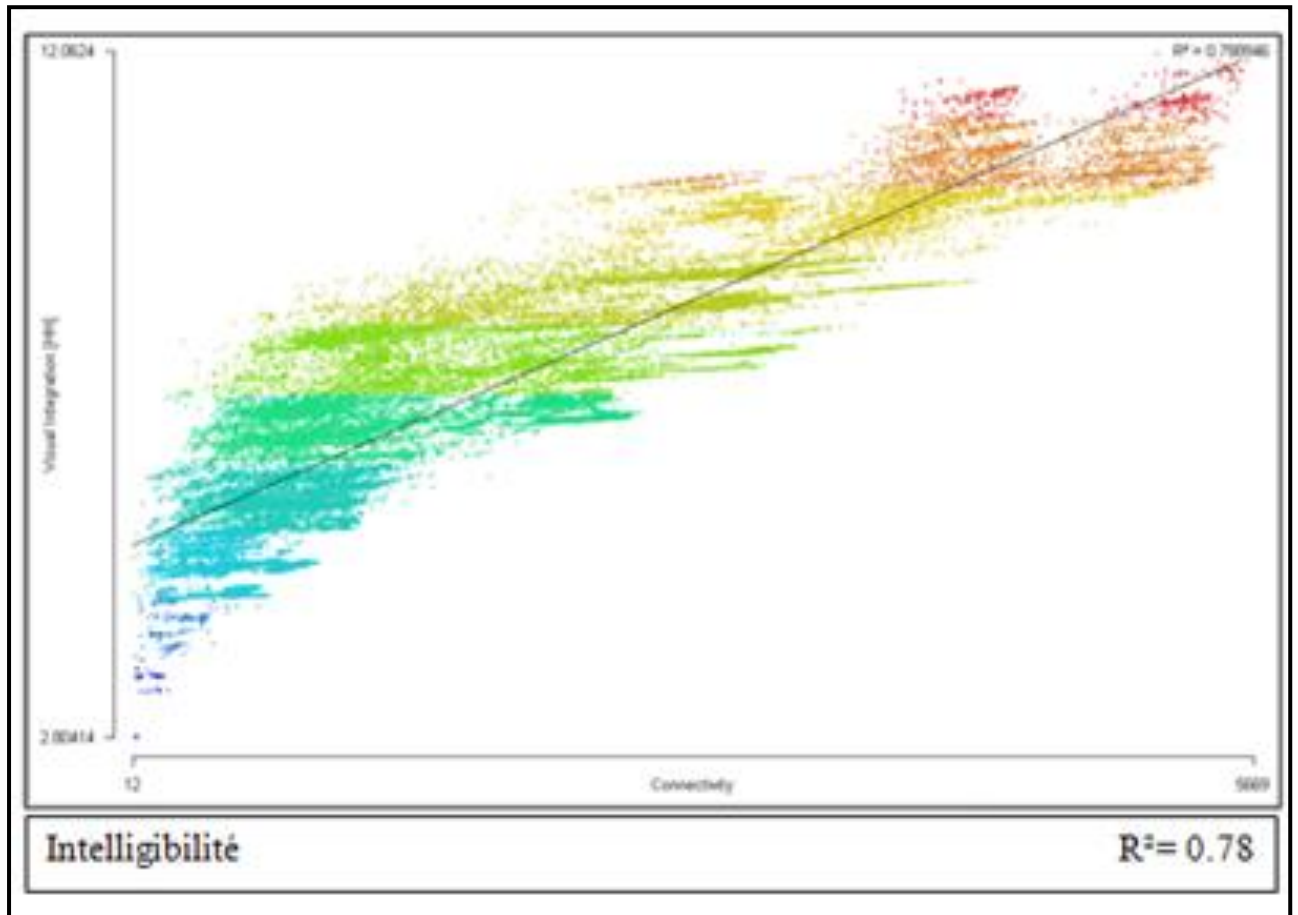


Fig. VII. 21 a: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du RDC. Source :  
Auteur.

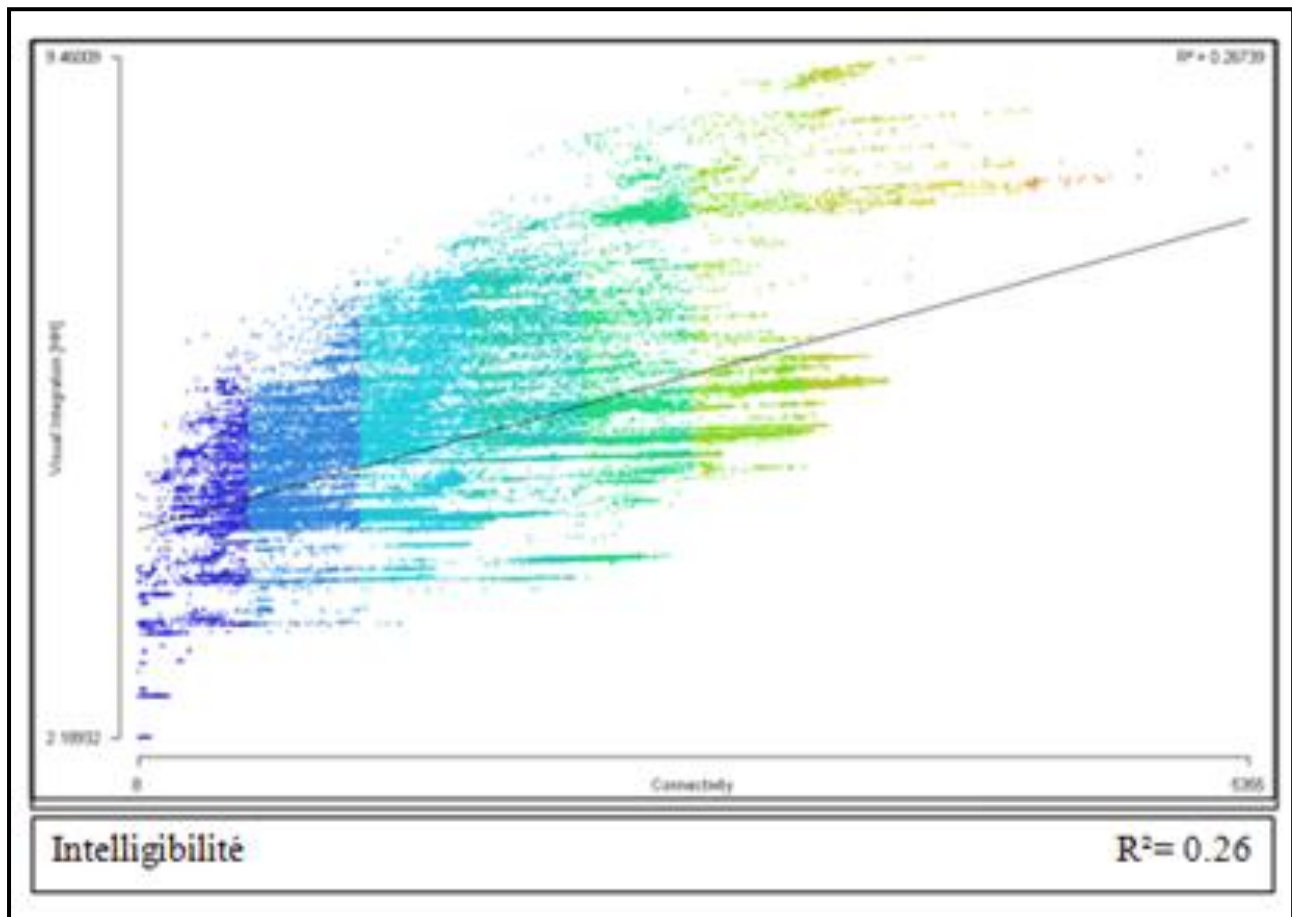


Fig. VII. 21 b: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du premier étage.

Source : Auteur.

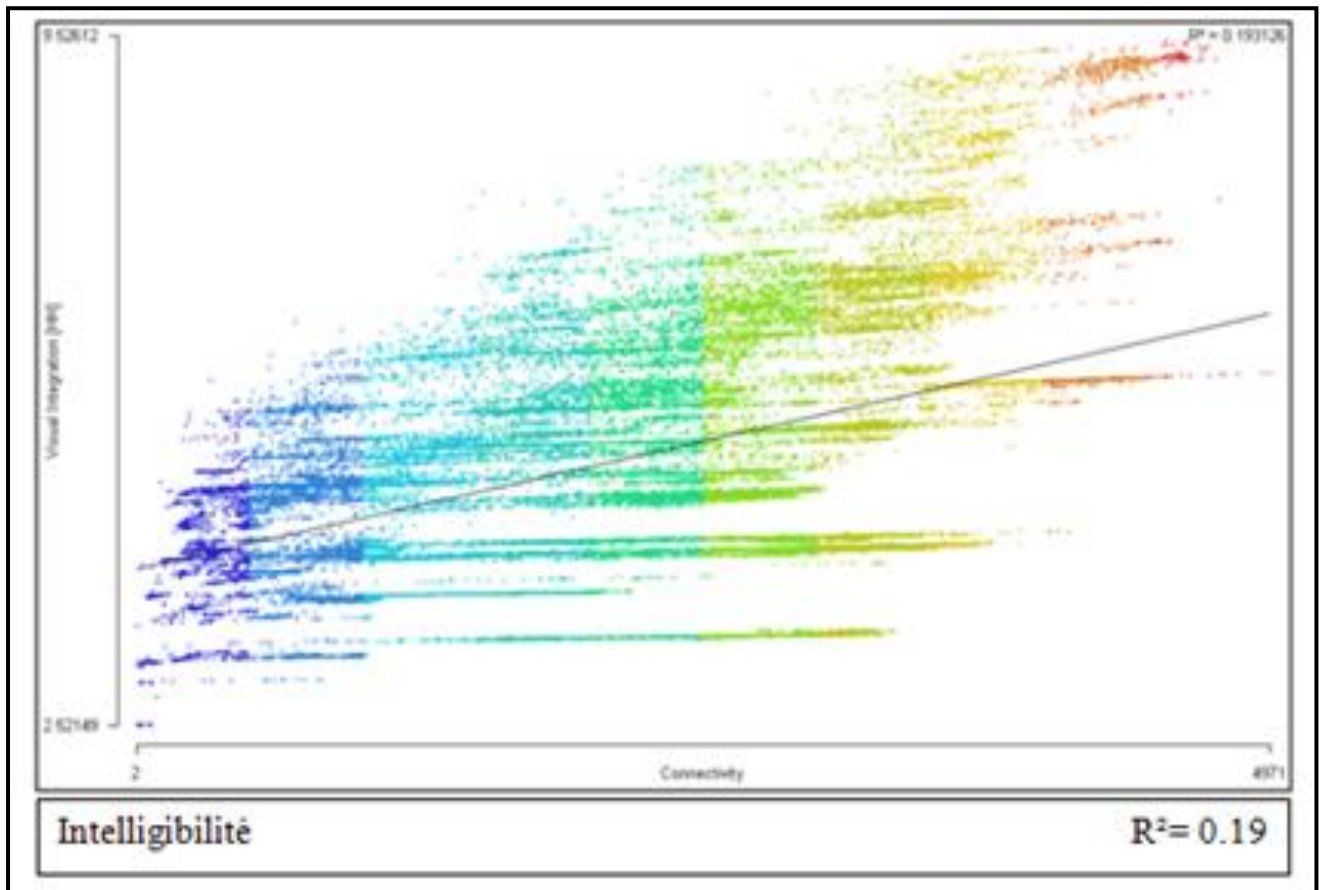


Fig. VII. 21 c: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du deuxième étage. Source : Auteur.

16- Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial EL-QODS à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes et escalier non éliminé.

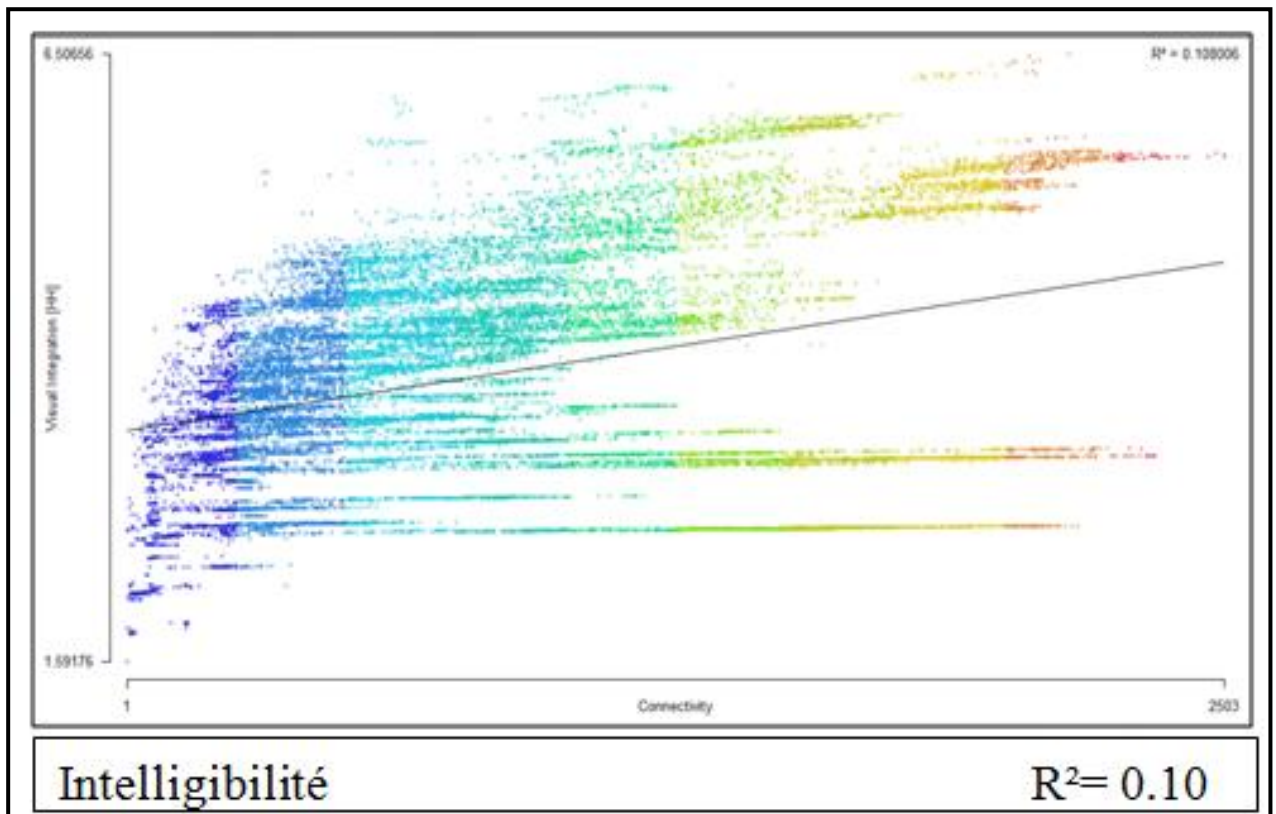


Fig. VII. 22 a: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du sous-sol.

Source : Auteur.



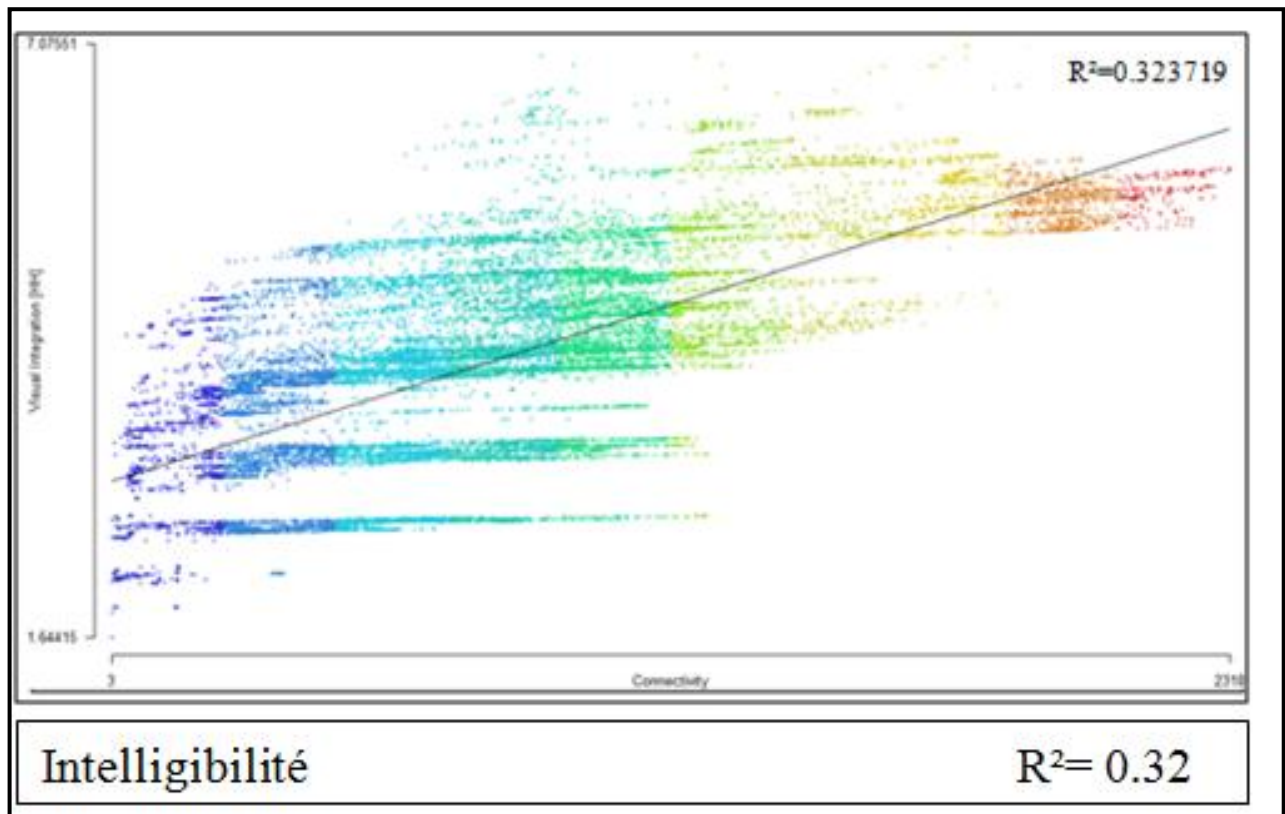


Fig. VII. 22 b: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du RDC. Source :  
Auteur.



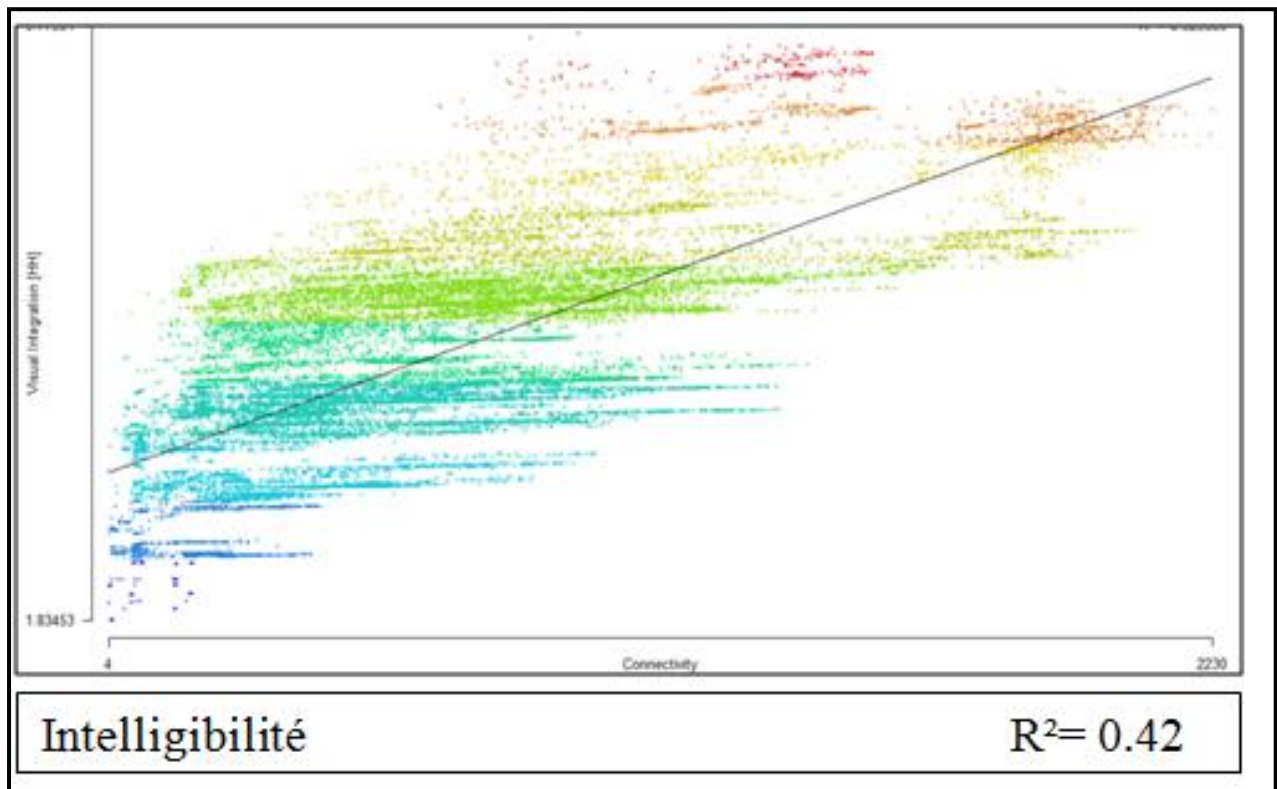


Fig. VII. 22 c: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du premier étage.

Source : Auteur.

17- Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial EL-QODS à partir de l'analyse VGA. Cas portes ouvertes et escalier éliminé

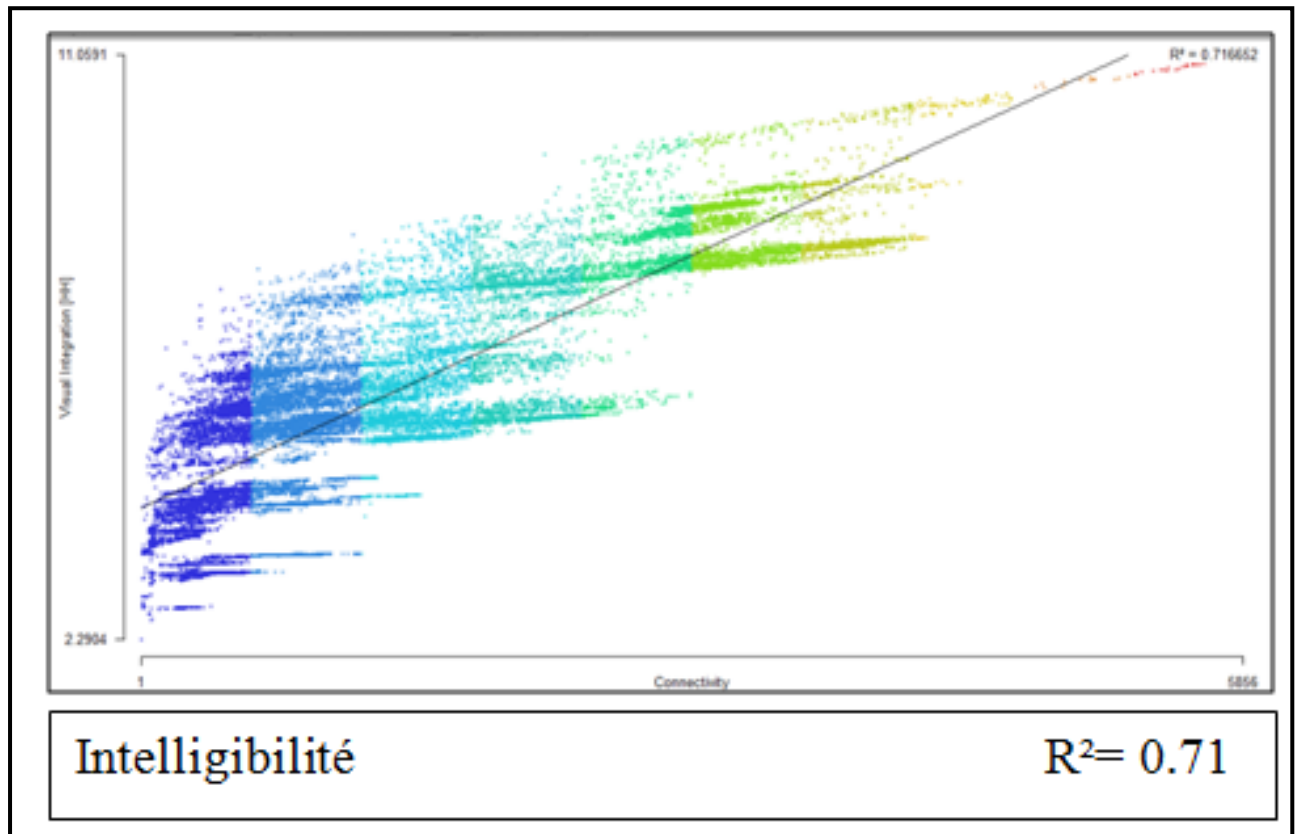


Fig. VII. 23 a: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du sous-sol.

Source : Auteur.

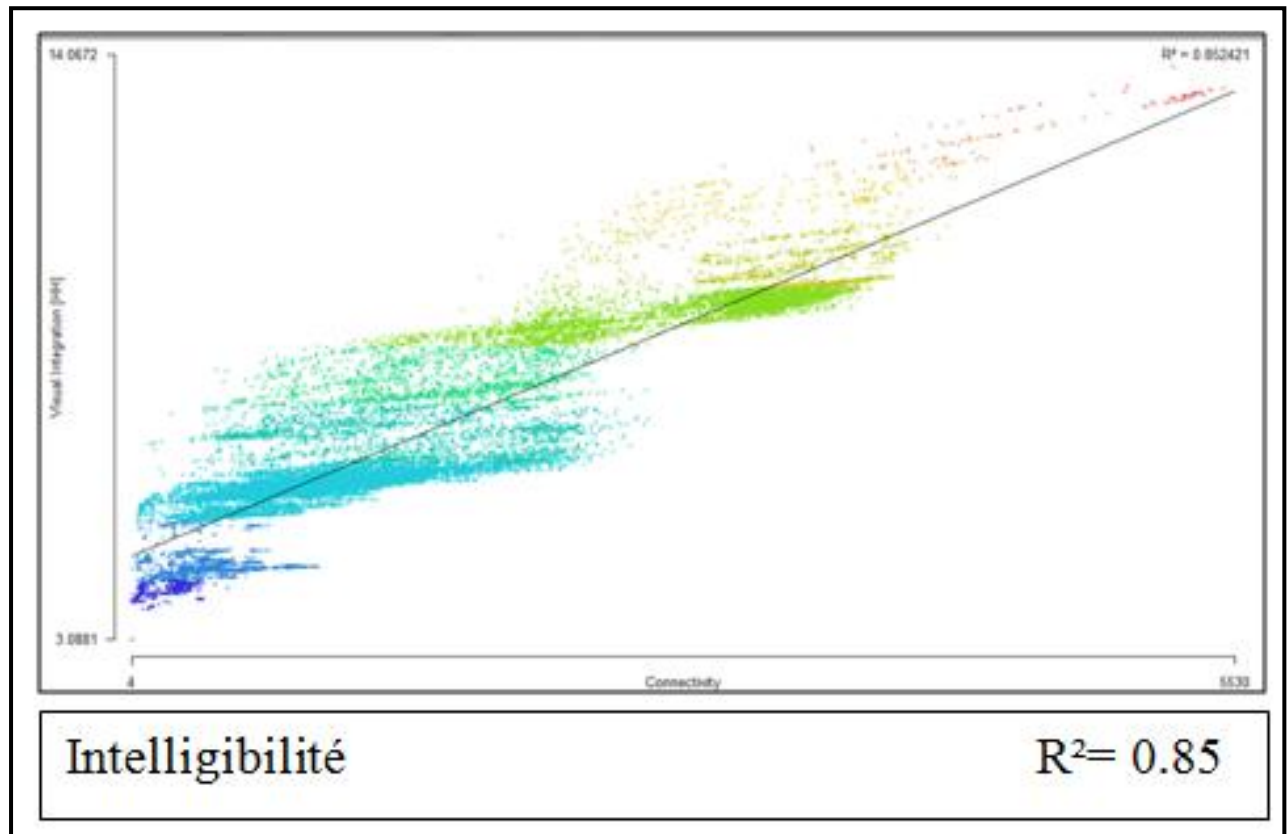


Fig. VII. 23 b: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du RDC. Source :  
Auteur.

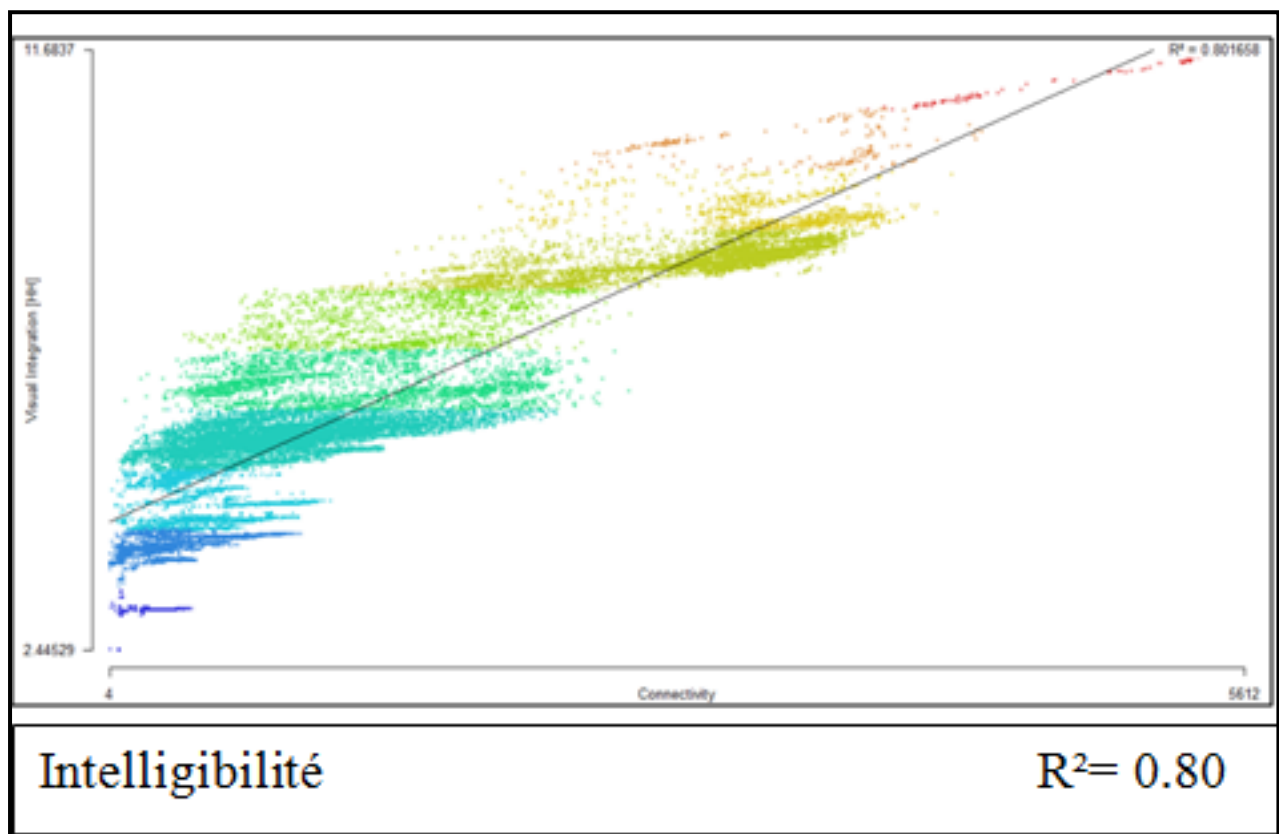


Fig. VII. 23 c: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du premier étage.

Source : Auteur.

18- Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration et connectivité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées

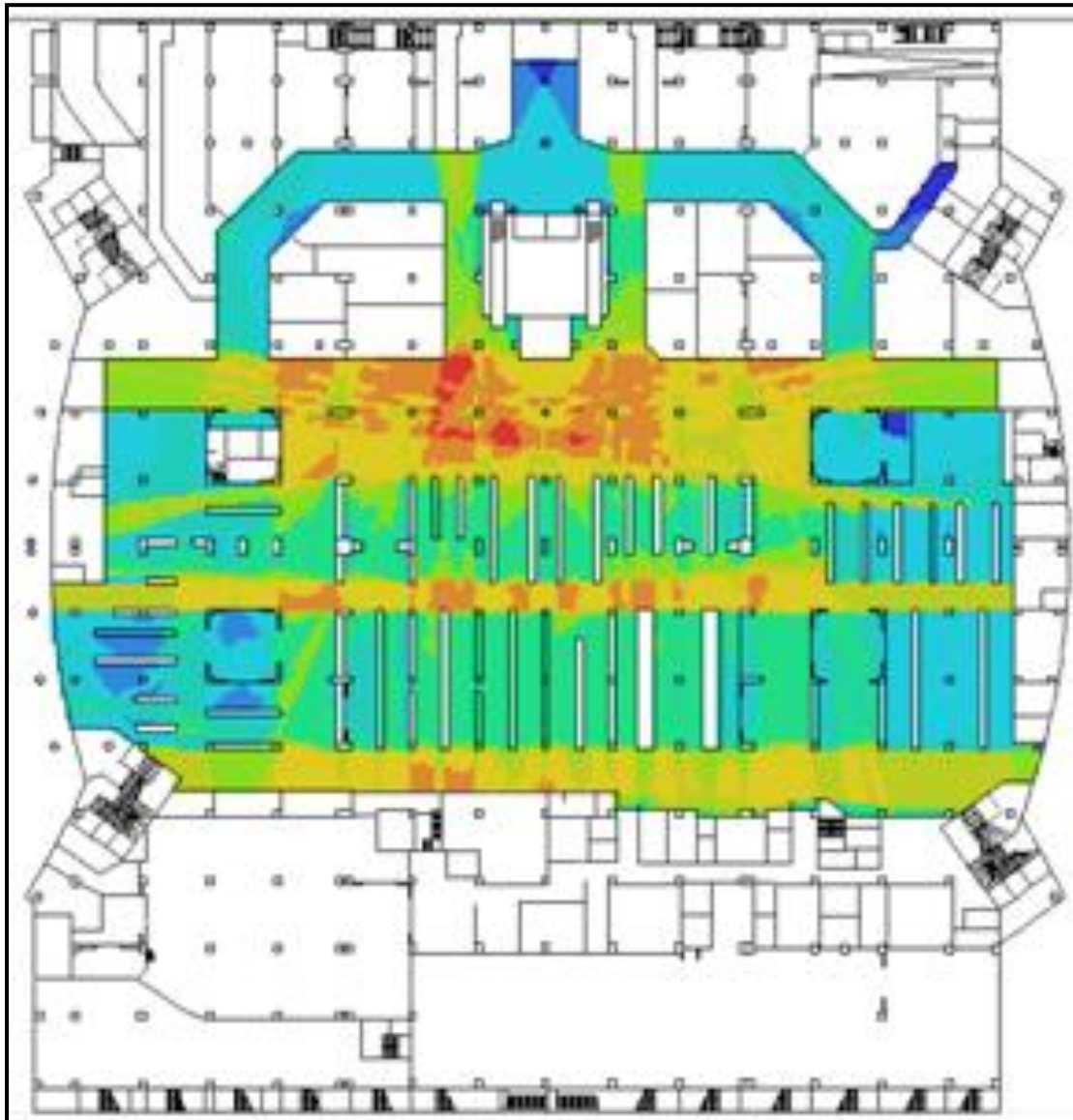


Fig. VII. 24 a: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du RDC.

Source : Auteur.

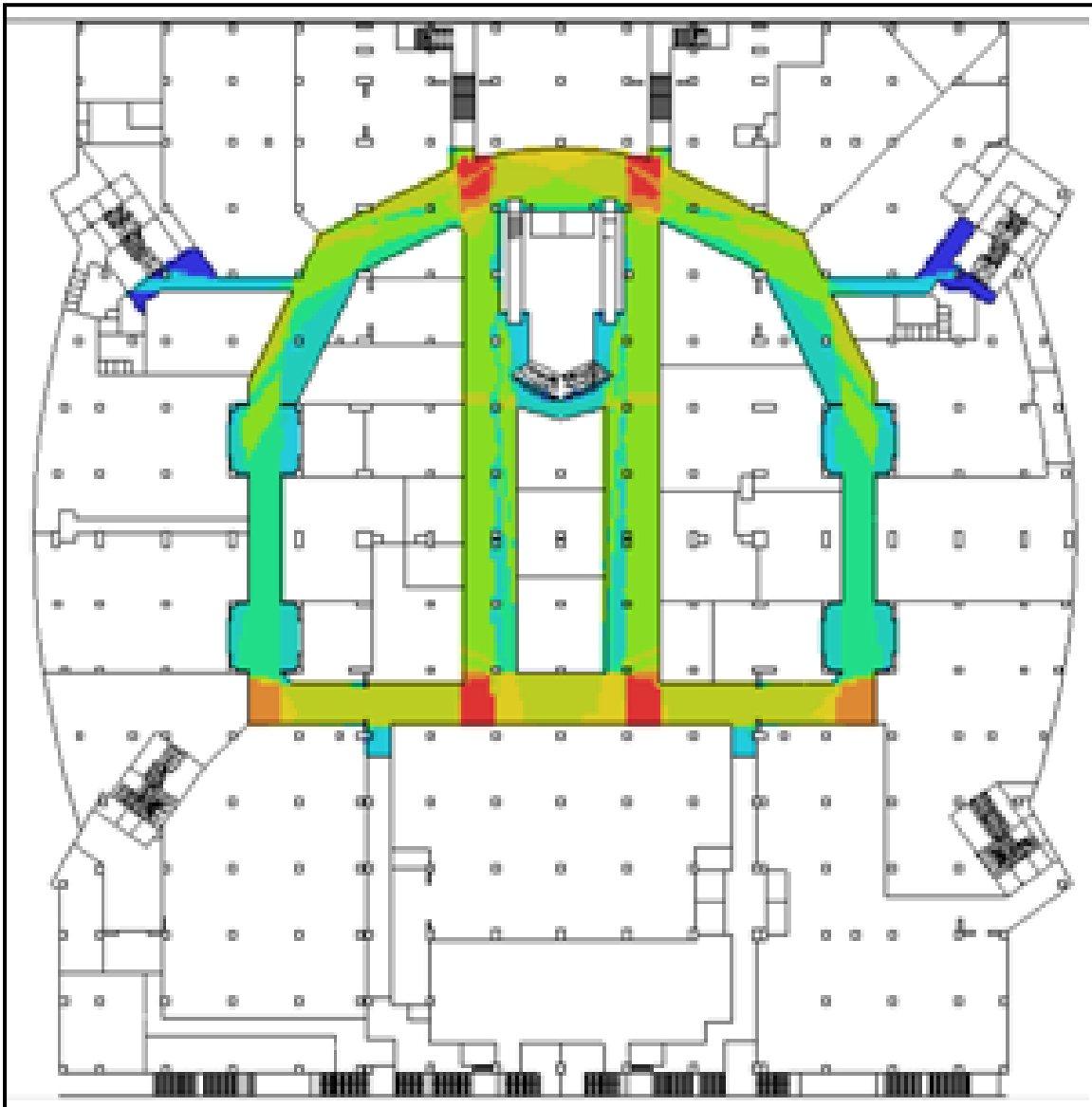


Fig. VII. 24 b: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du premier étage. Source : Auteur.

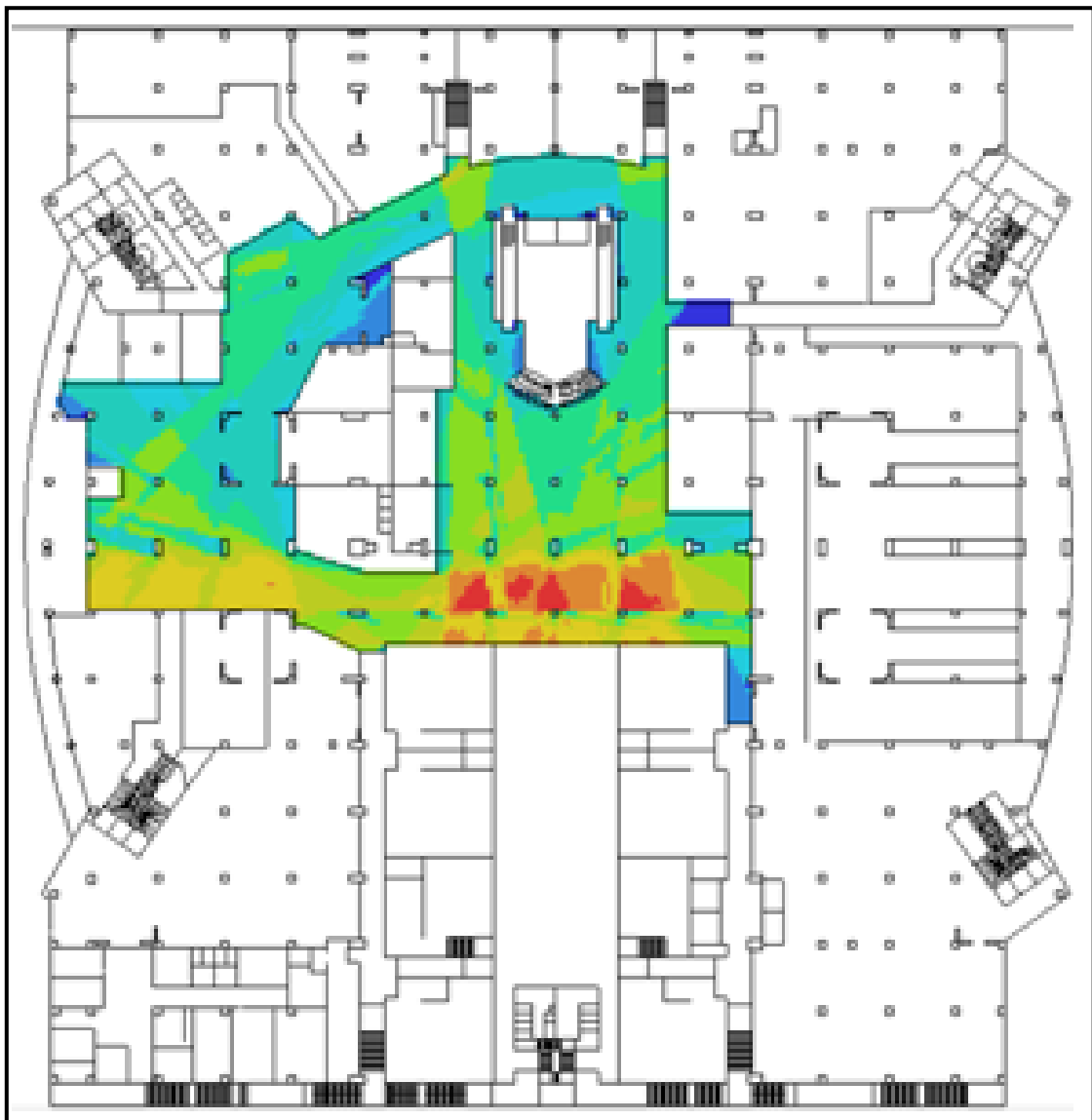


Fig. VII. 24 c: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du deuxième étage. Source : Auteur.



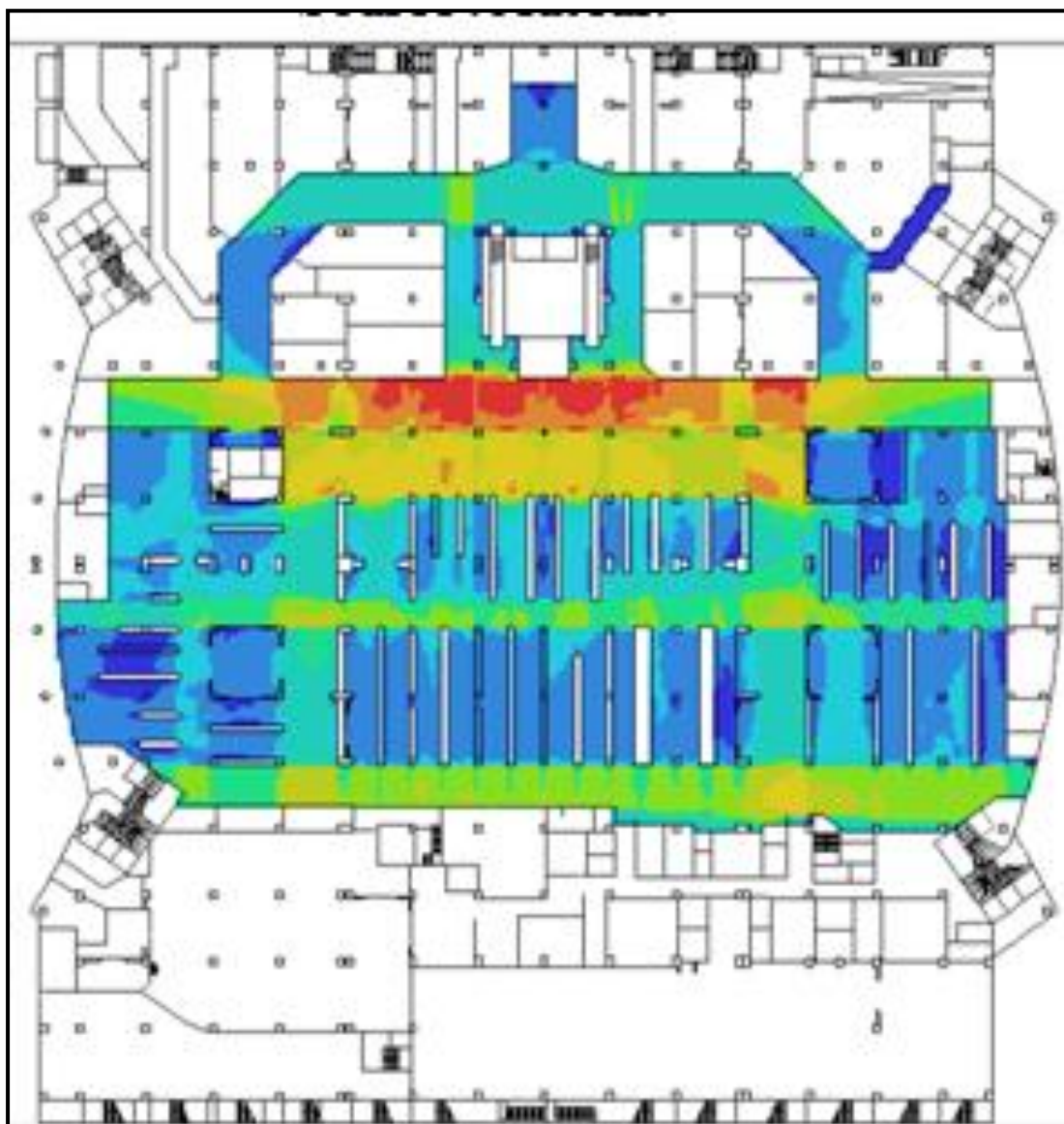


Fig. VII. 24 d: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du RDC.

Source : Auteur.

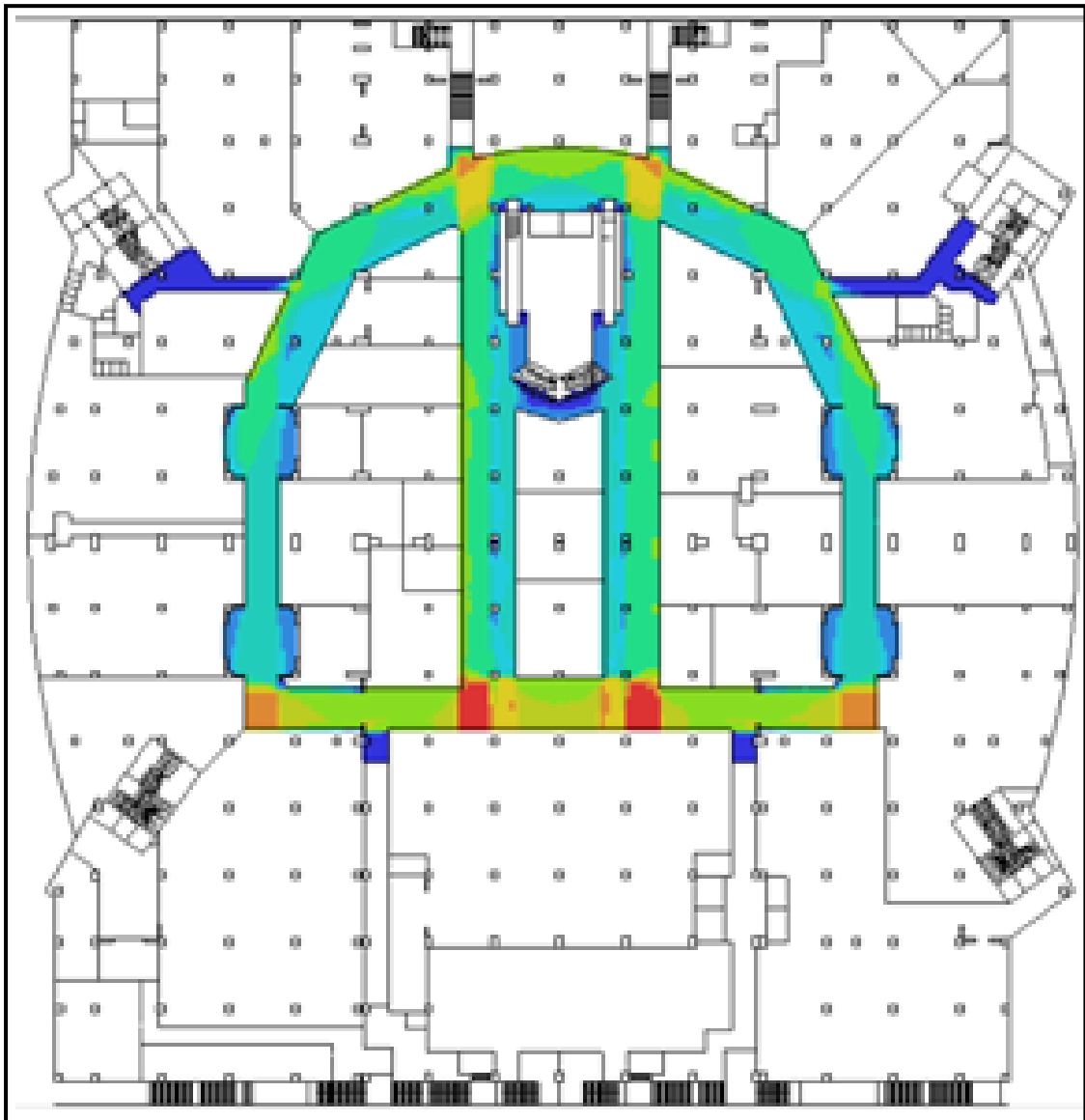


Fig. VII. 24 e: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du premier étage. Source : Auteur.

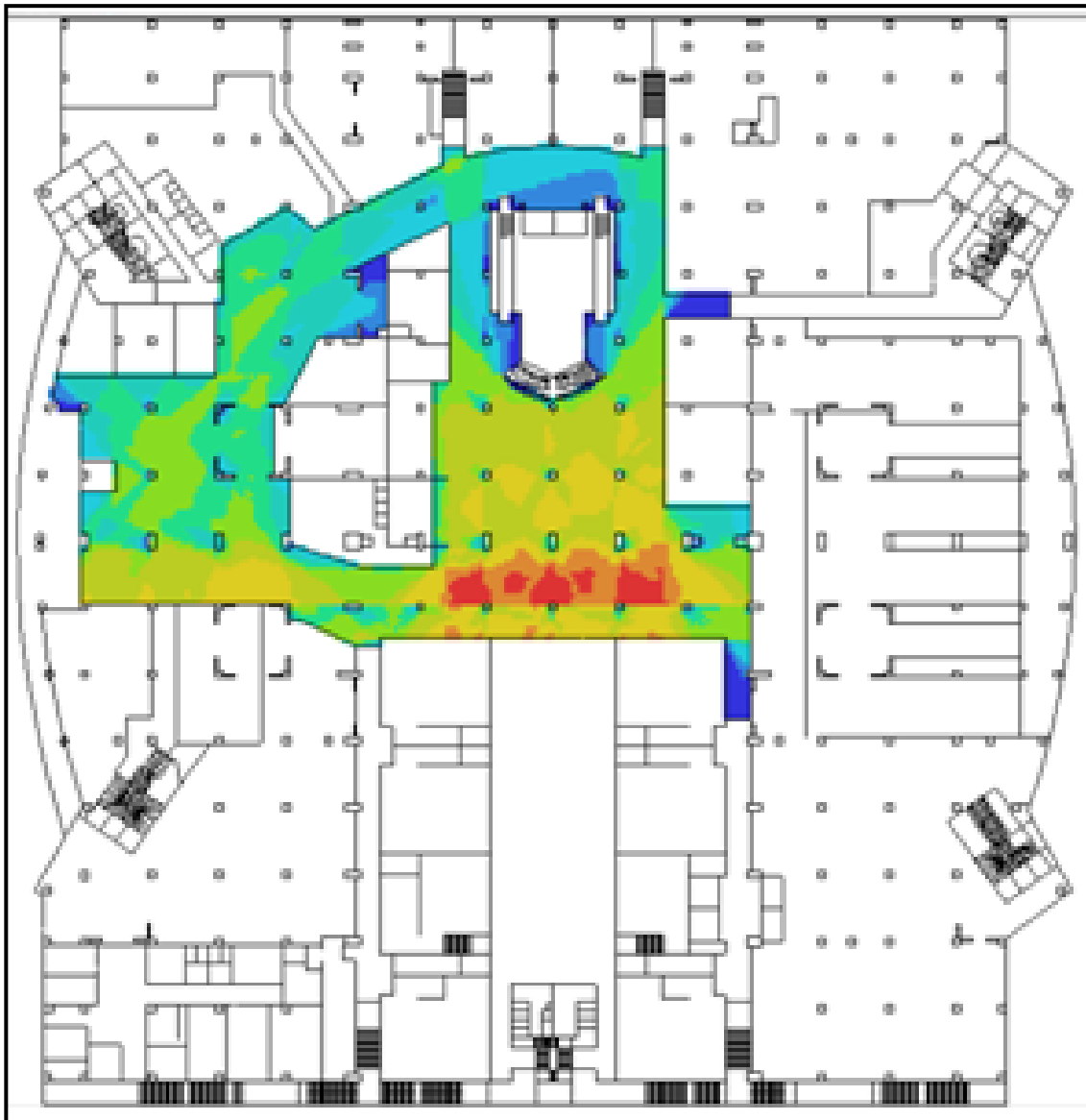


Fig. VII. 24 f: Résultats de la VGA pour les valeurs connectivité visuelle du deuxième étage. Source : Auteur.

19- Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial  
BAB EZZOUAR, cas : portes fermées



Fig. VII. 25 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du RDC.

Source : Auteur.

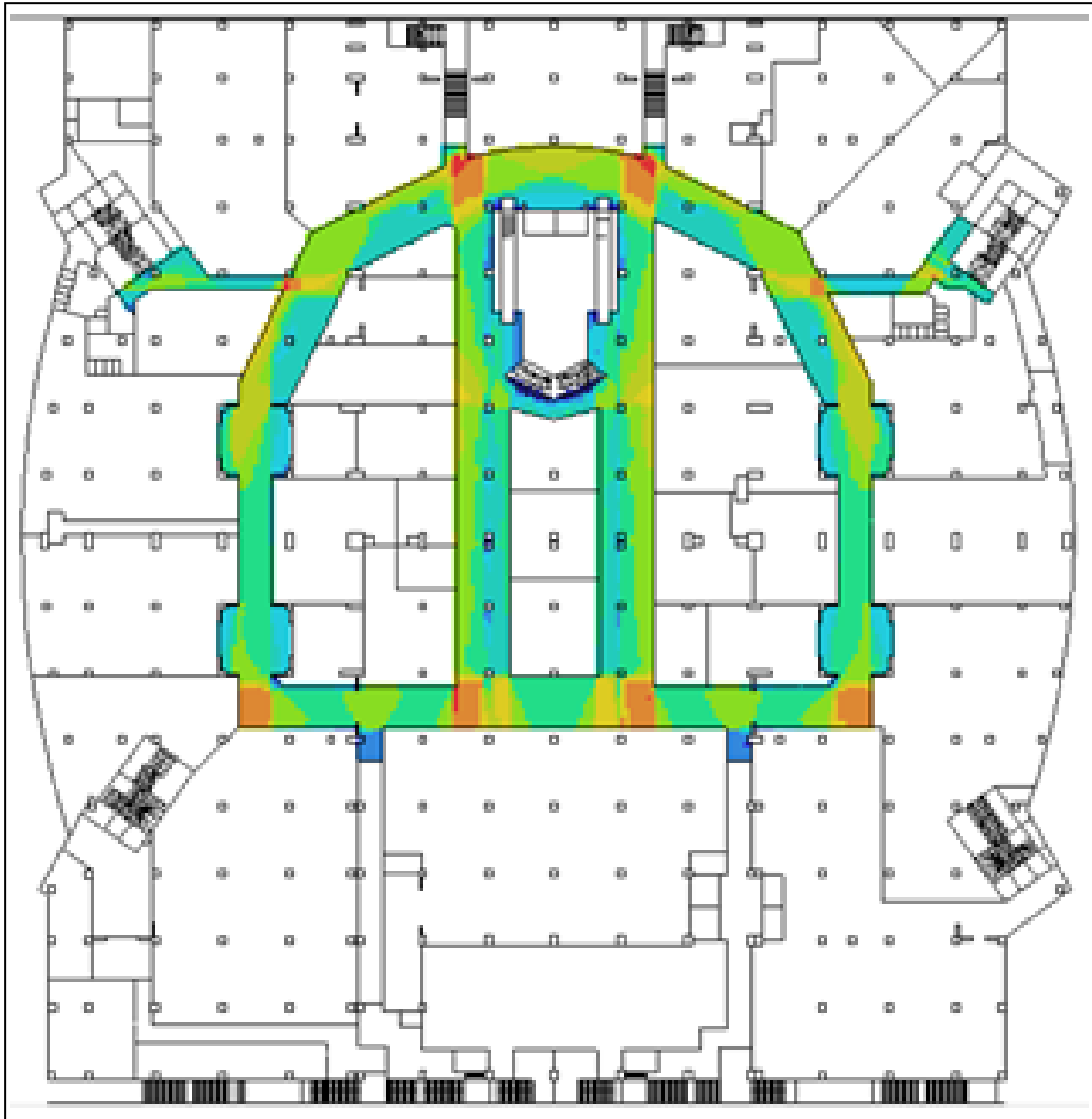


Fig. VII. 25 b: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du premier étage. Source : Auteur.



Fig. VII. 25 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du deuxième étage. Source : Auteur.

20- Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration et de connectivité visuelle  
du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées

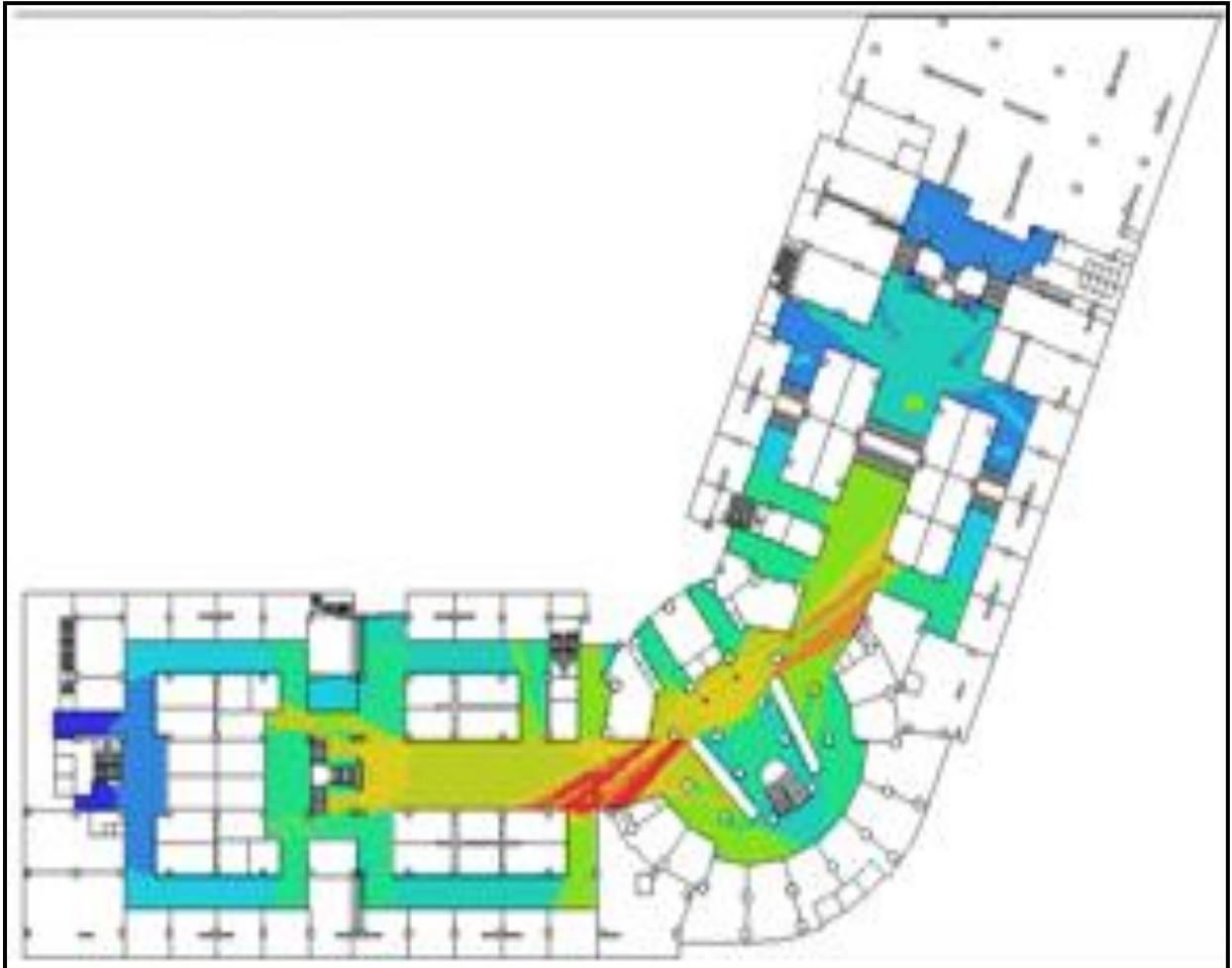


Fig. VII. 26 a: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du sous-sol.

Source : Auteur.





Fig. VII. 26 b: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du RDC.

Source : Auteur.



Fig. VII. 26 c: Résultats de la VGA pour les valeurs d'intégration visuelle du premier étage. Source : Auteur.

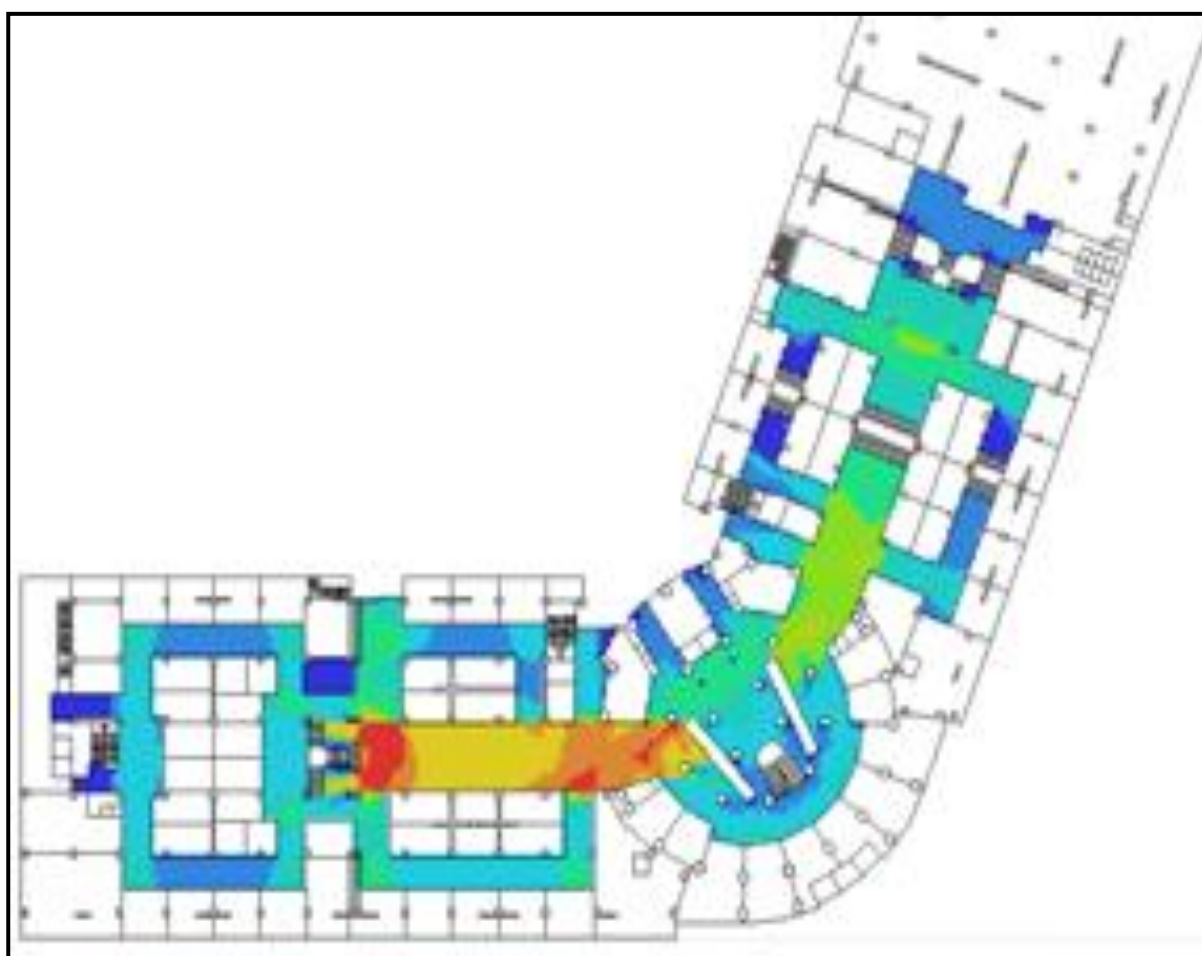


Fig. VII. 26 d: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du sous-sol. Source : Auteur.



Fig. VII. 26 e: Résultats de la VGA pour les valeurs de connectivité visuelle du RDC.

Source : Auteur.

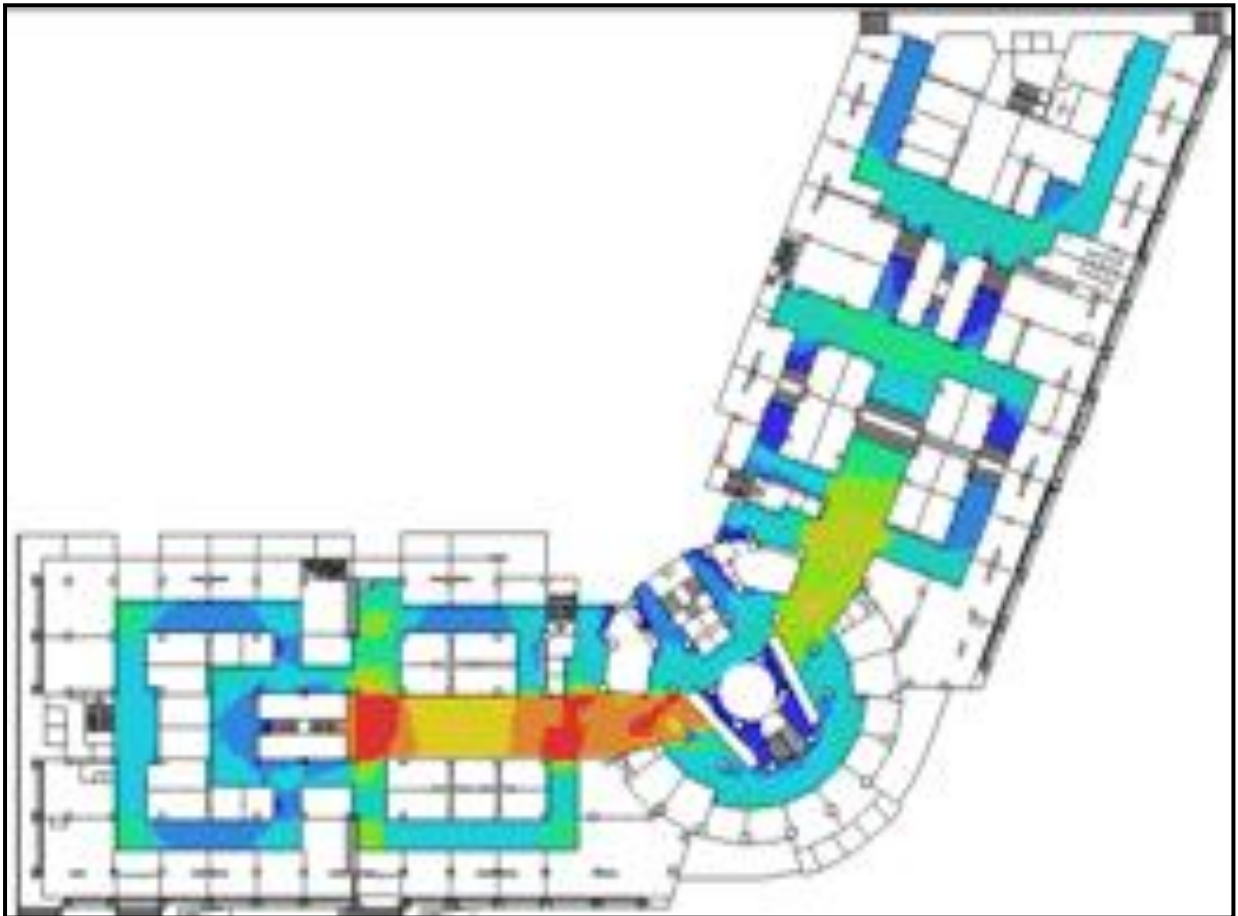


Fig. VII. 26 f: Résultats de la VGA pour les valeurs connectivité visuelle du premier étage. Source : Auteur.

21- Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial  
EL-QODS, cas : portes fermées



Fig. VII. 27 a: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du sous-sol.

Source : Auteur.



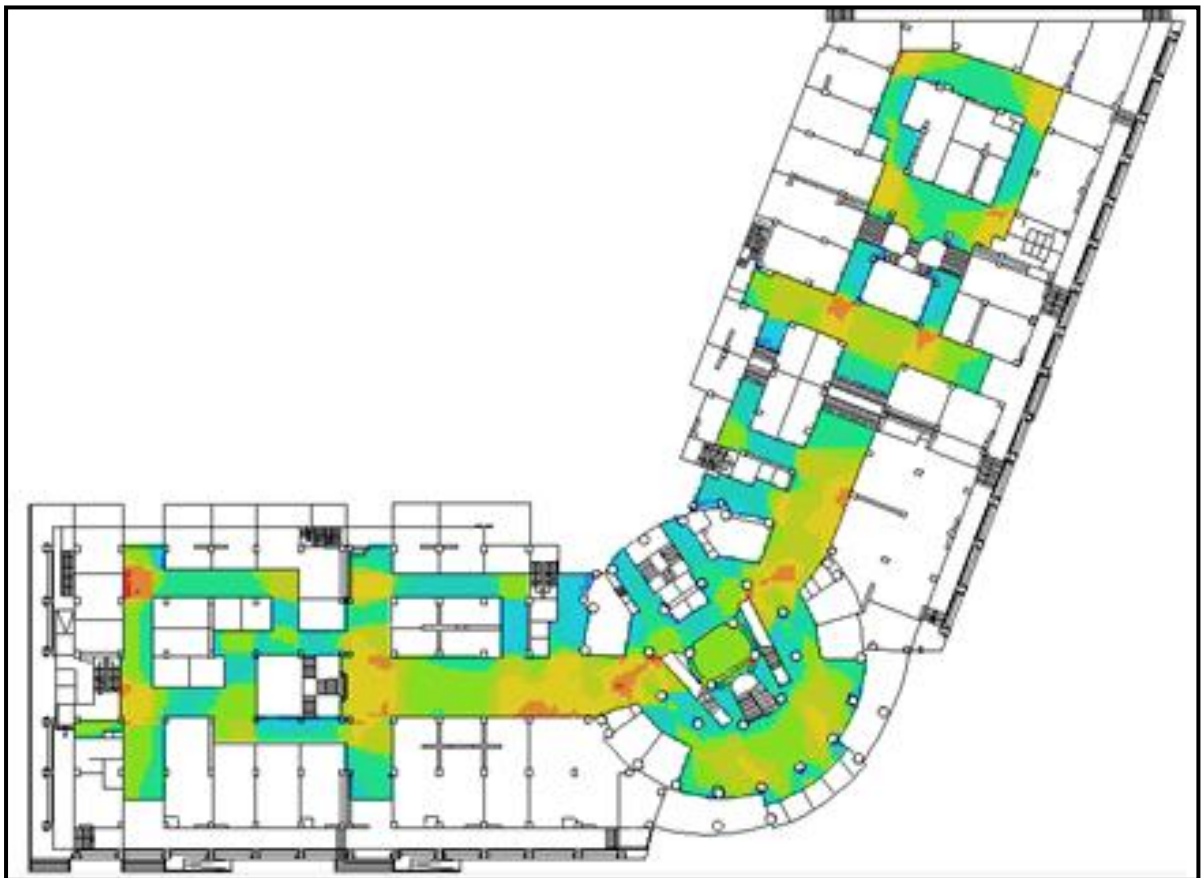


Fig. VII. 27 b: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du RDC.

Source : Auteur.



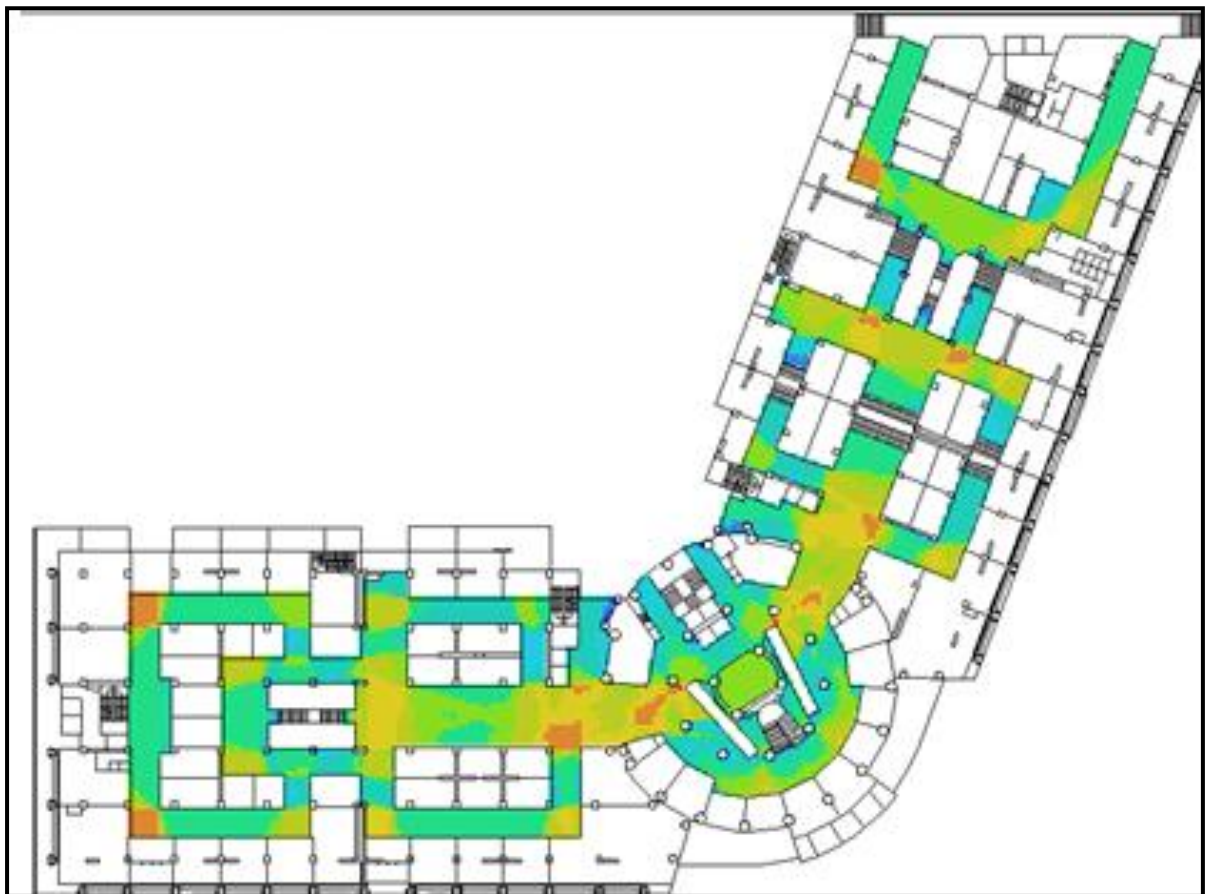


Fig. VII. 27 c: Résultats de la VGA pour les valeurs du contrôle visuel du premier étage. Source : Auteur.

22- Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient et la step depth du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées

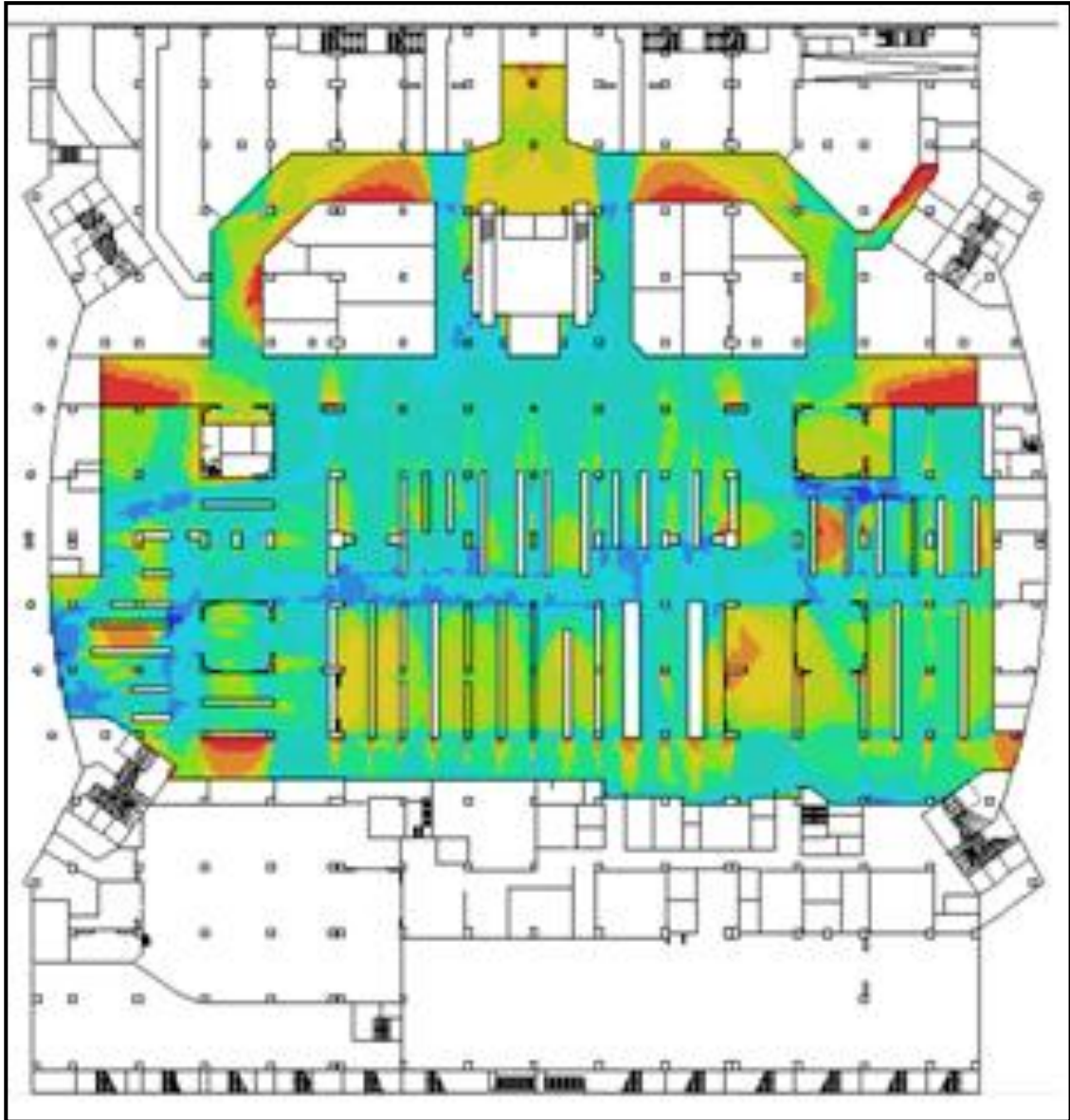


Fig. VII. 28 a: Résultats de la VGA pour les valeurs visual clustering coefficient du RDC. Source : Auteur.

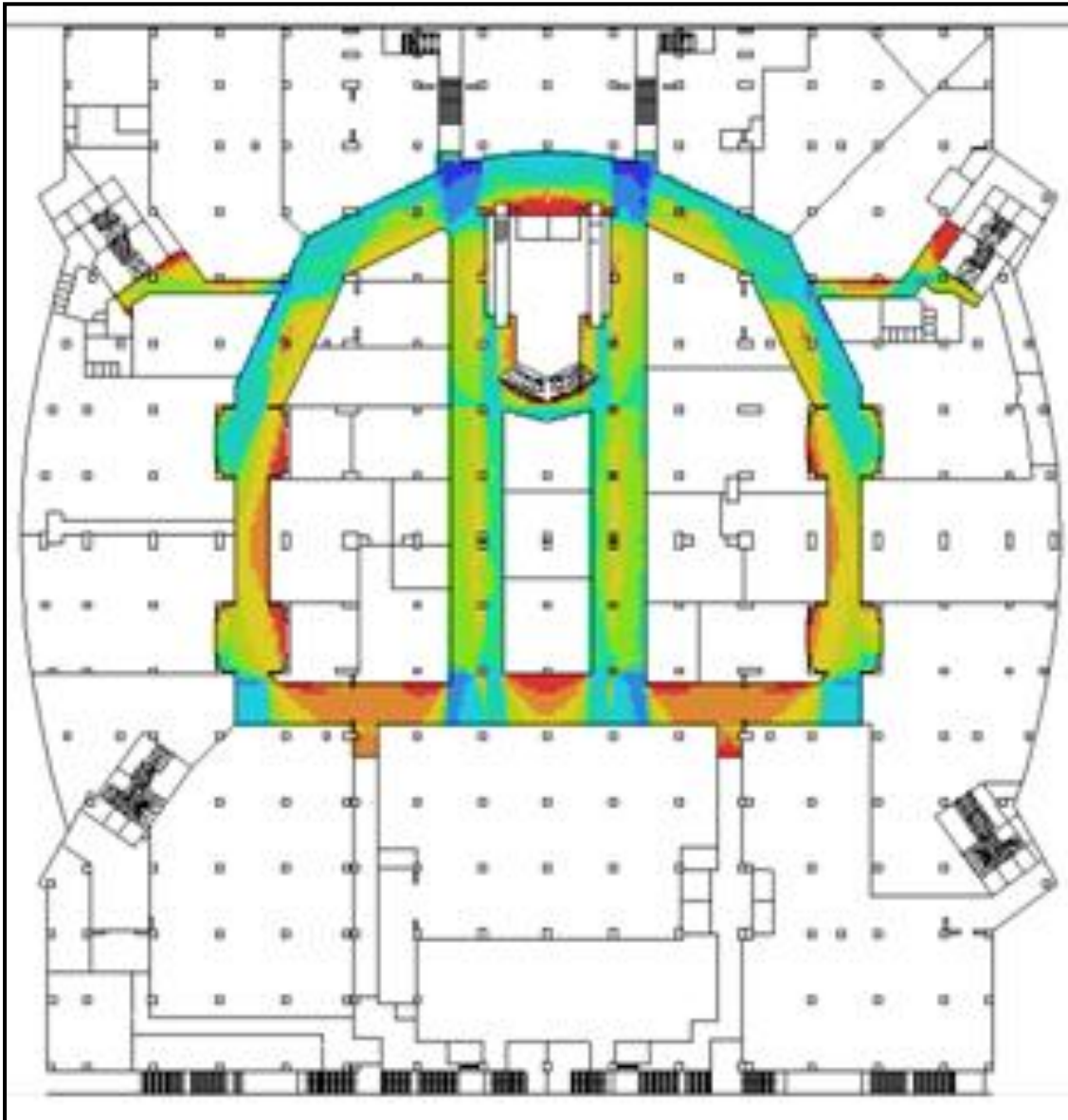


Fig. VII. 28 b: Résultats de la VGA pour les valeurs visual clustering coefficient du premier étage. Source : Auteur.

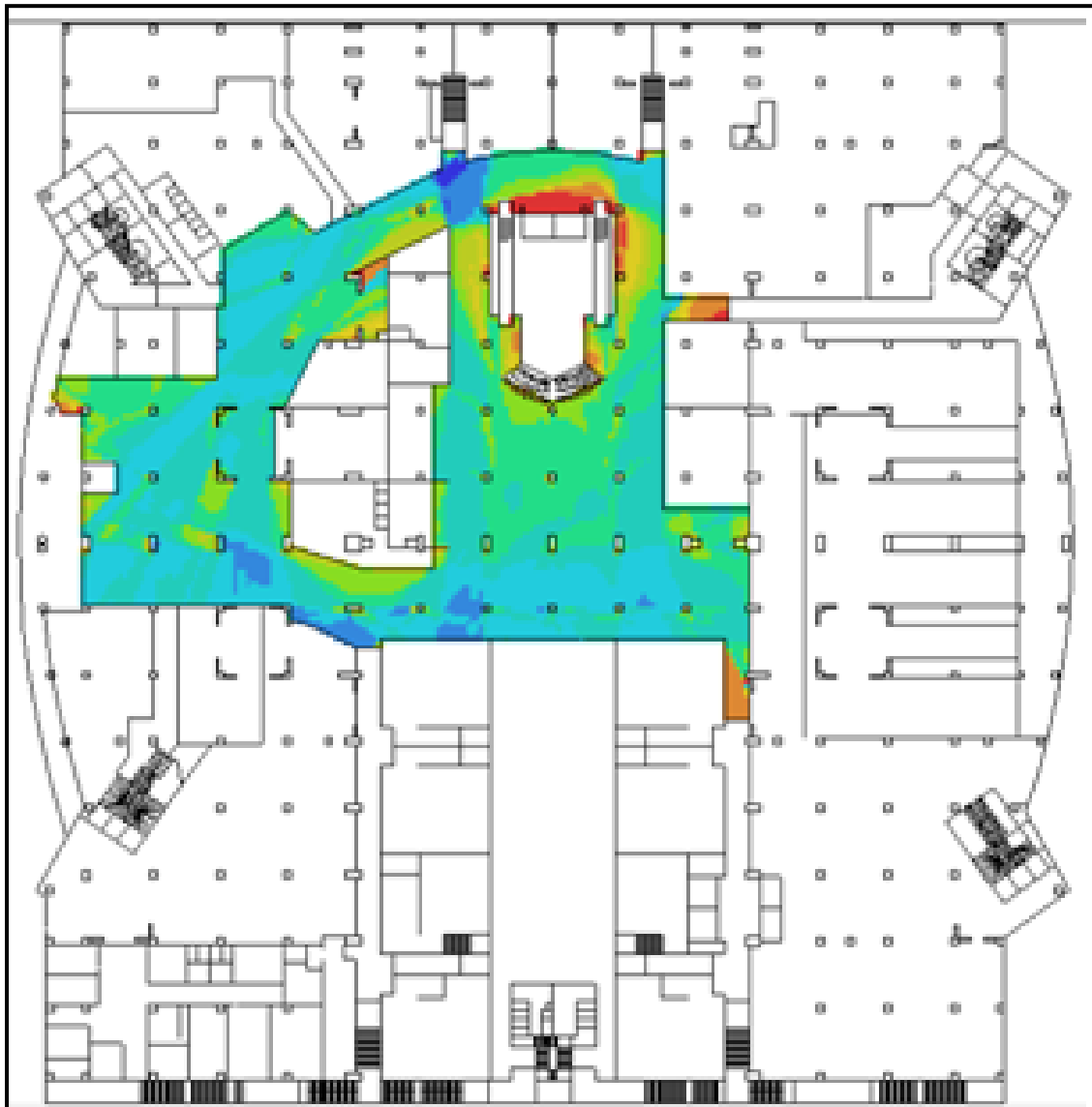


Fig. VII. 28 c: Résultats de la VGA pour les valeurs visual clustering coefficient du deuxième étage. Source : Auteur.

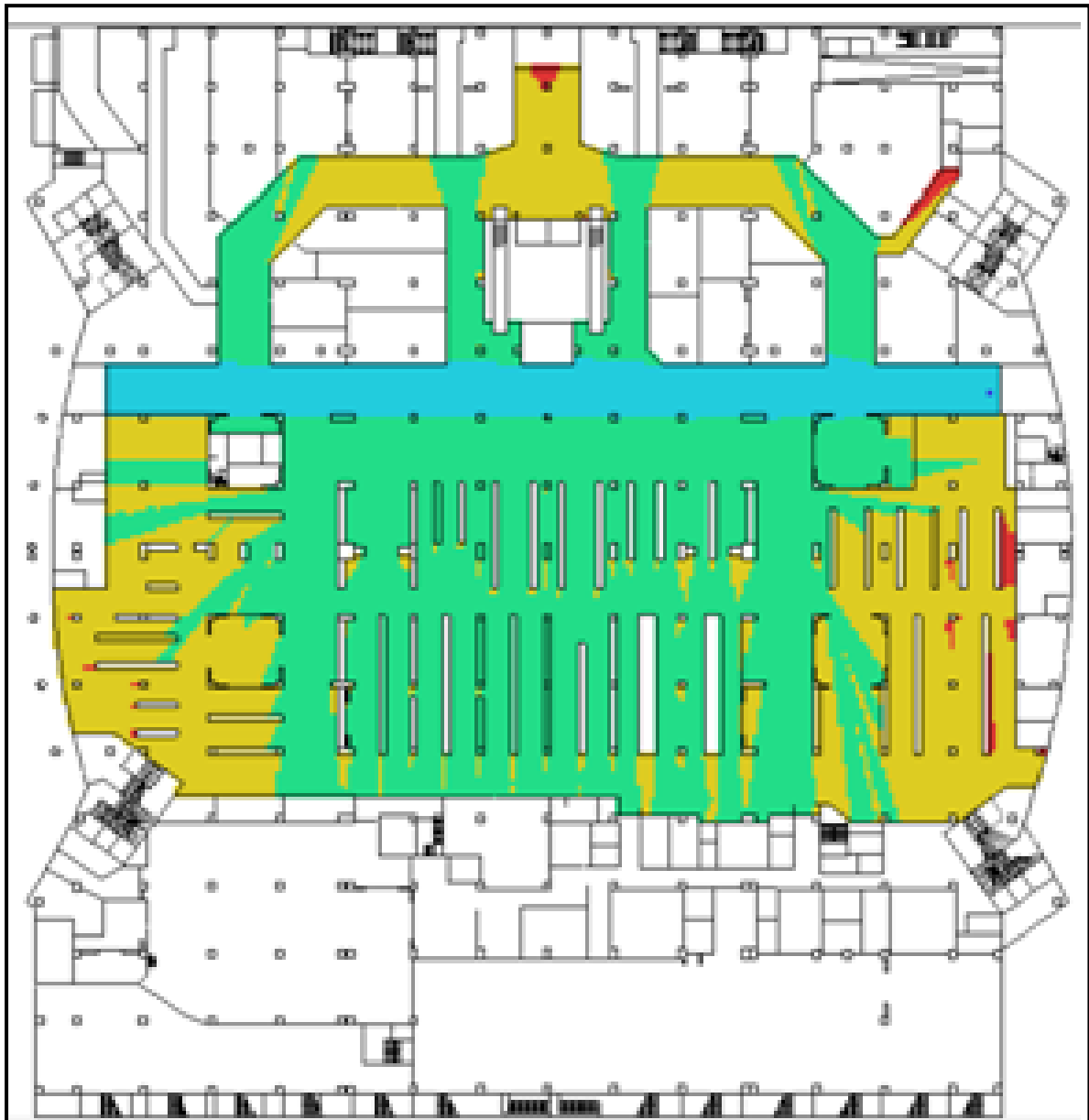


Fig. VII. 28 d: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du RDC.

Source : Auteur.

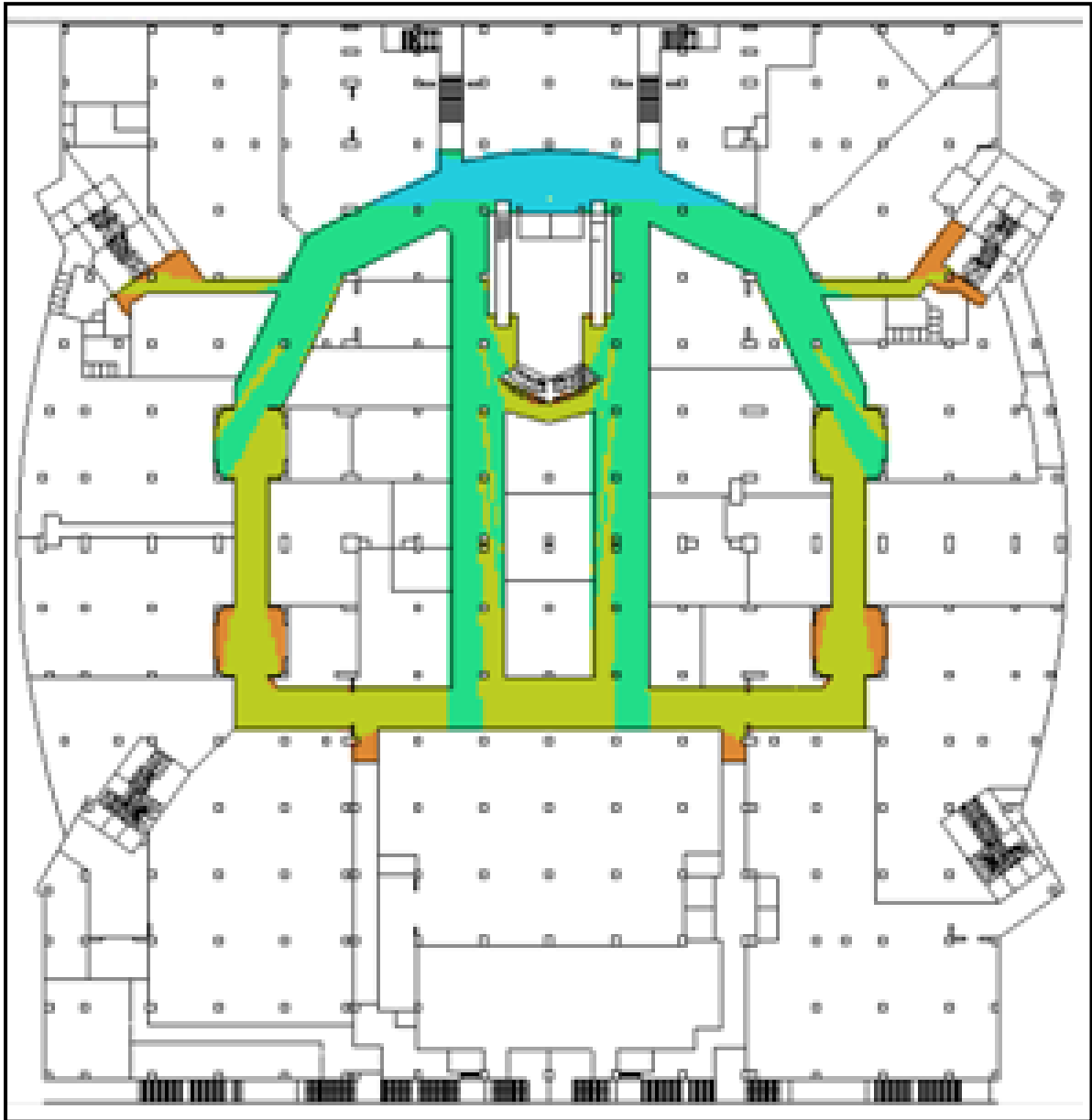


Fig. VII. 28 e: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du premier étage.

Source : Auteur.

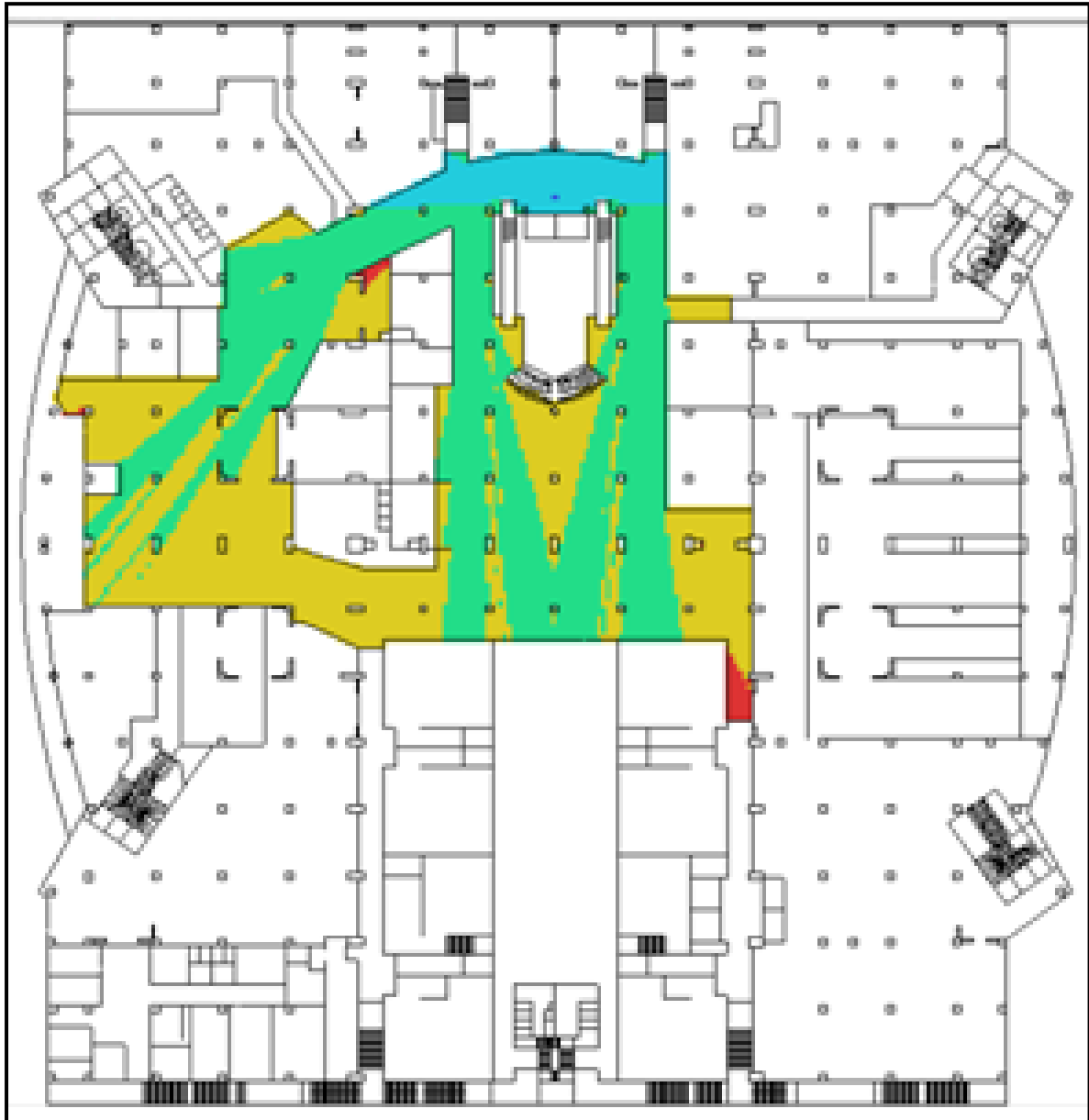


Fig. VII. 28 f: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du deuxième étage. Source : Auteur.



23- Résultats de la VGA pour les valeurs du visual clustering coefficient et la step depth du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées



Fig. VII. 29 a: Résultats de la VGA pour les valeurs visual clustering coefficient du sous-sol. Source : Auteur.



Fig. VII. 29 b: Résultats de la VGA pour les valeurs visual clustering coefficient du RDC. Source : Auteur.

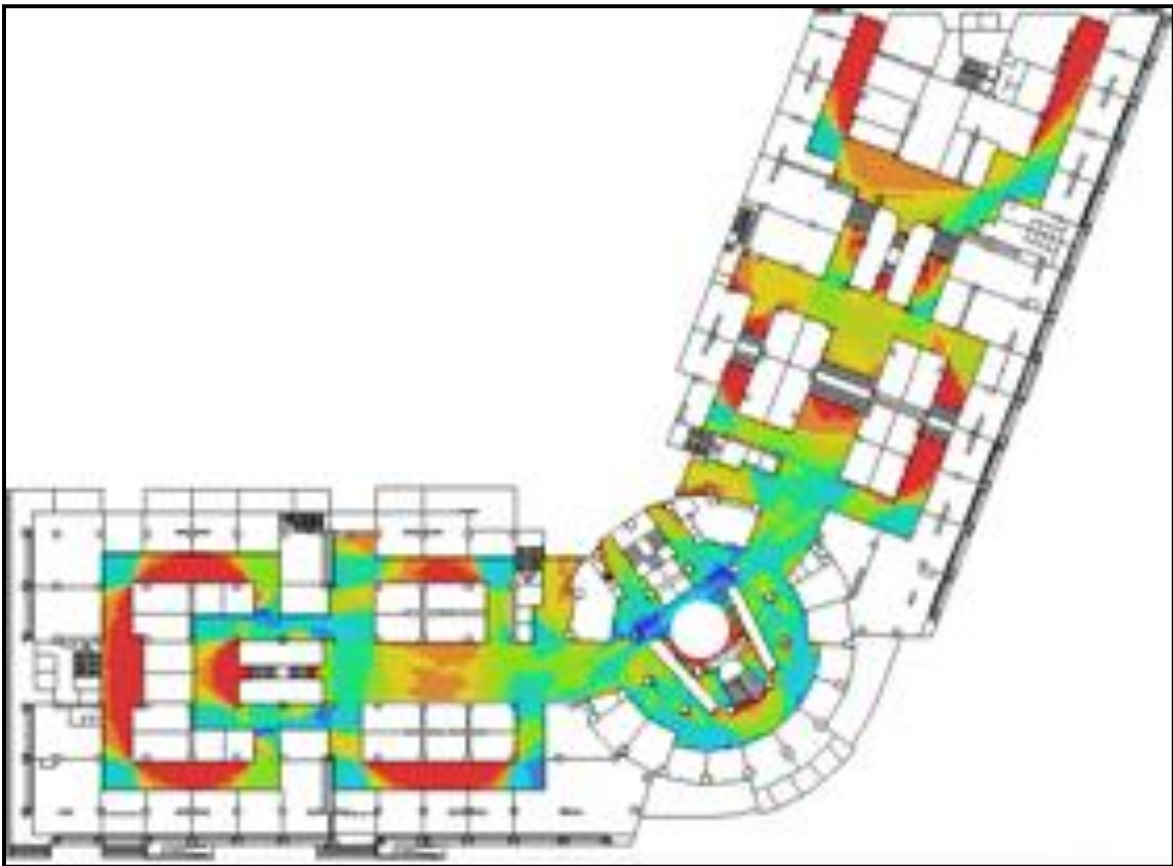


Fig. VII. 29 c: Résultats de la VGA pour les valeurs visual clustering coefficient du premier étage. Source : Auteur.



Fig. VII. 29 d: Résultats de la VBA pour les valeurs de la step depth du sous-sol.

Source : Auteur.



Fig. VII. 29 e: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du RDC.

Source : Auteur.



Fig. VII. 29 f: Résultats de la VGA pour les valeurs de la step depth du premier étage.

Source : Auteur.



24- Résultats de la VGA pour les valeurs de l'intelligibilité visuelle du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées

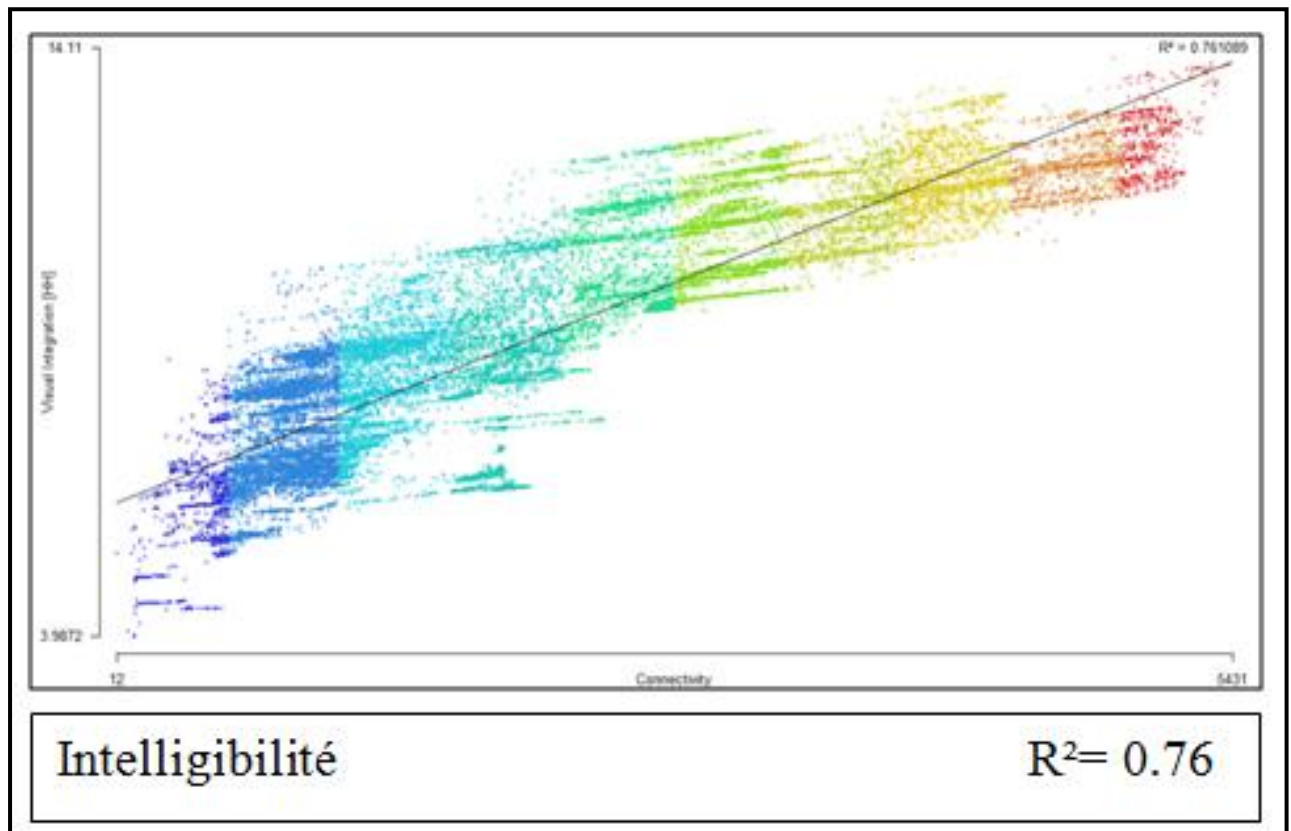


Fig. VII. 30 a: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA RDC. Source :  
Auteur.



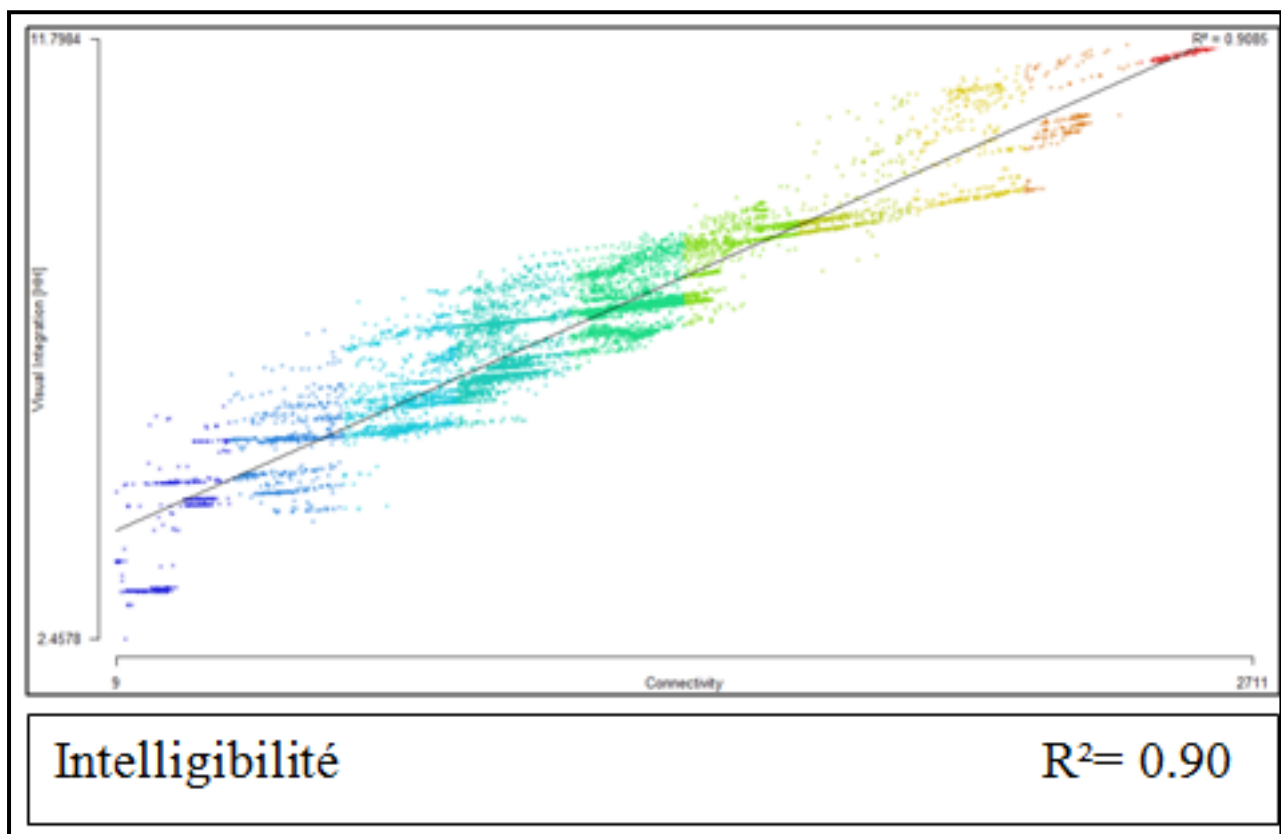


Fig. VII. 30 b: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du premier étage.

Source : Auteur.

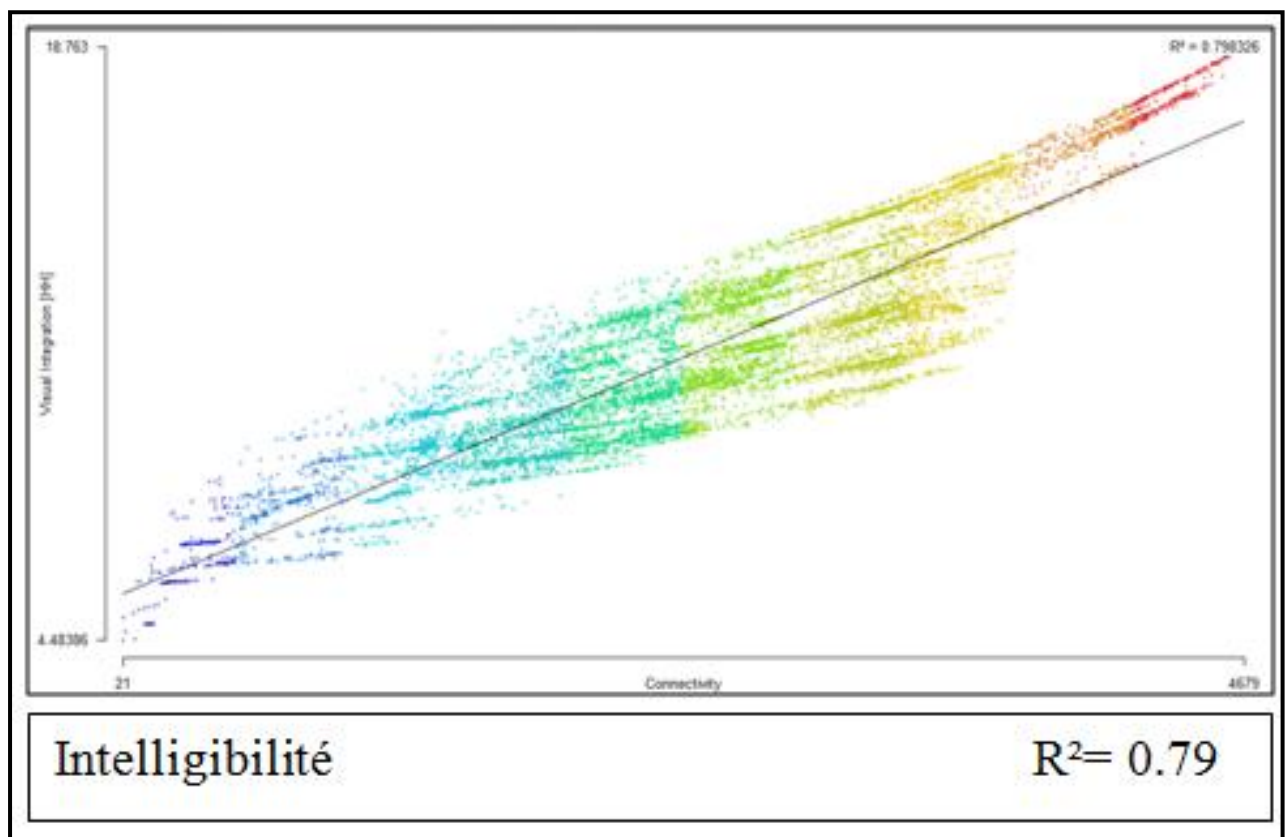


Fig. VII. 30 c: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du deuxième étage. Source : Auteur.

25- Résultats de la VGA pour les valeurs de l'intelligibilité visuelle du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées

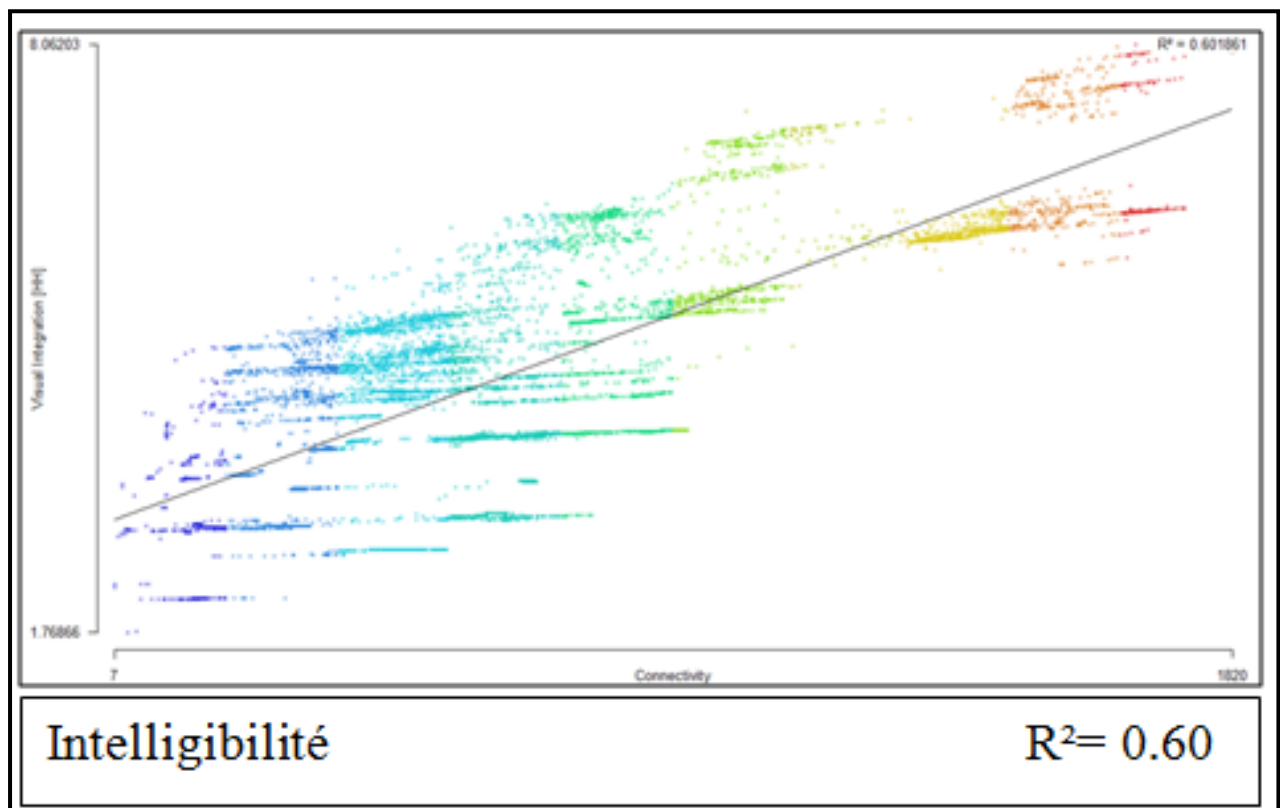


Fig. VII. 31 a: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA Sous-sol. Source :  
Auteur.

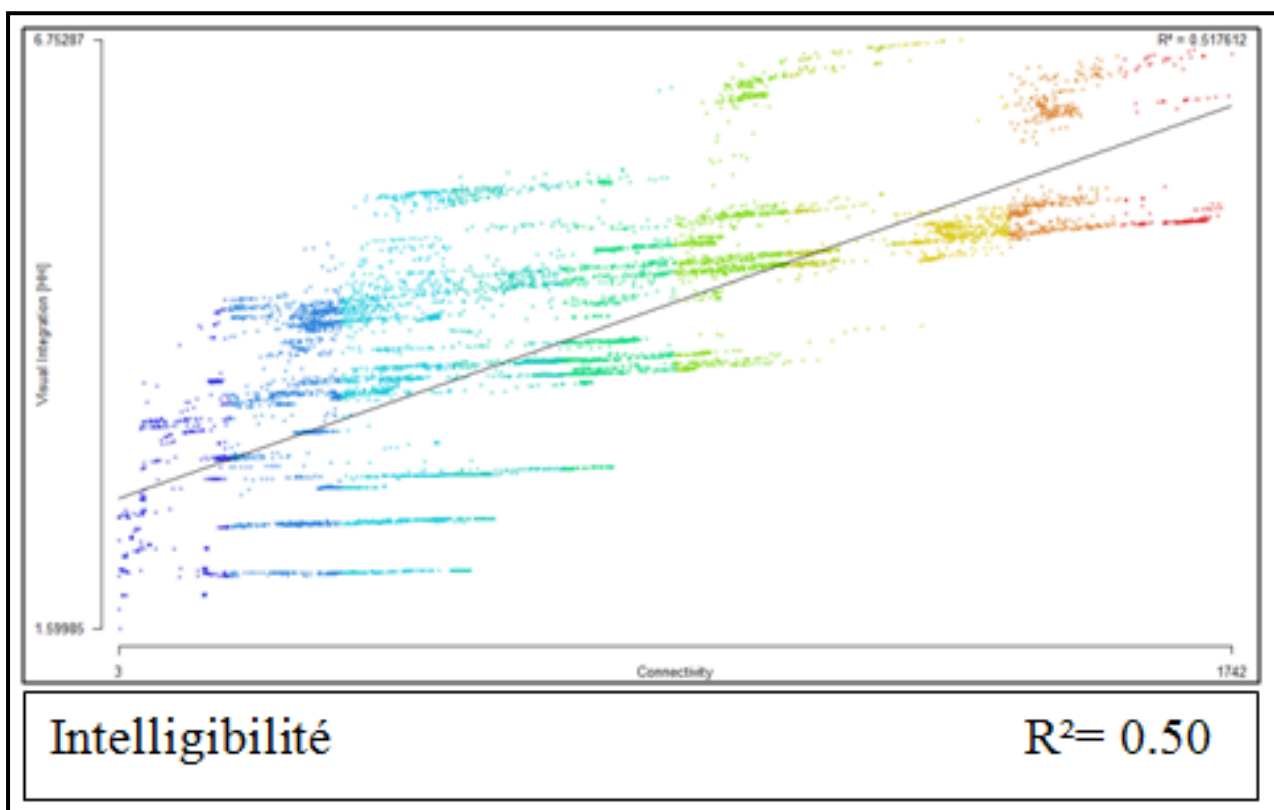


Fig. VII. 31 b: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du RDC. Source :  
Auteur.

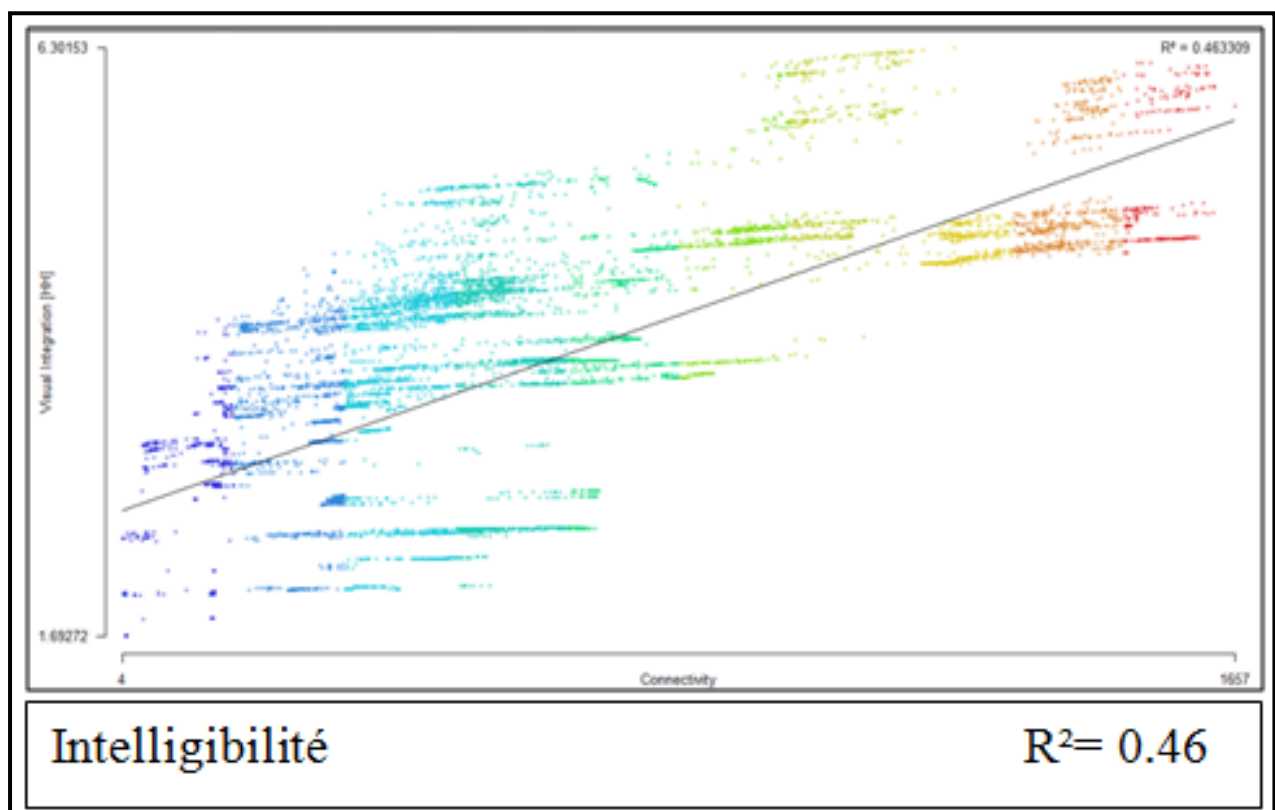


Fig. VII. 31 c: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du premier étage.

Source : Auteur.

26- : Résultats d'All ligne analysis pour les valeurs de l'intégration et la connectivité visuelle du centre commercial « BAB EZZOUAR », cas : portes fermées

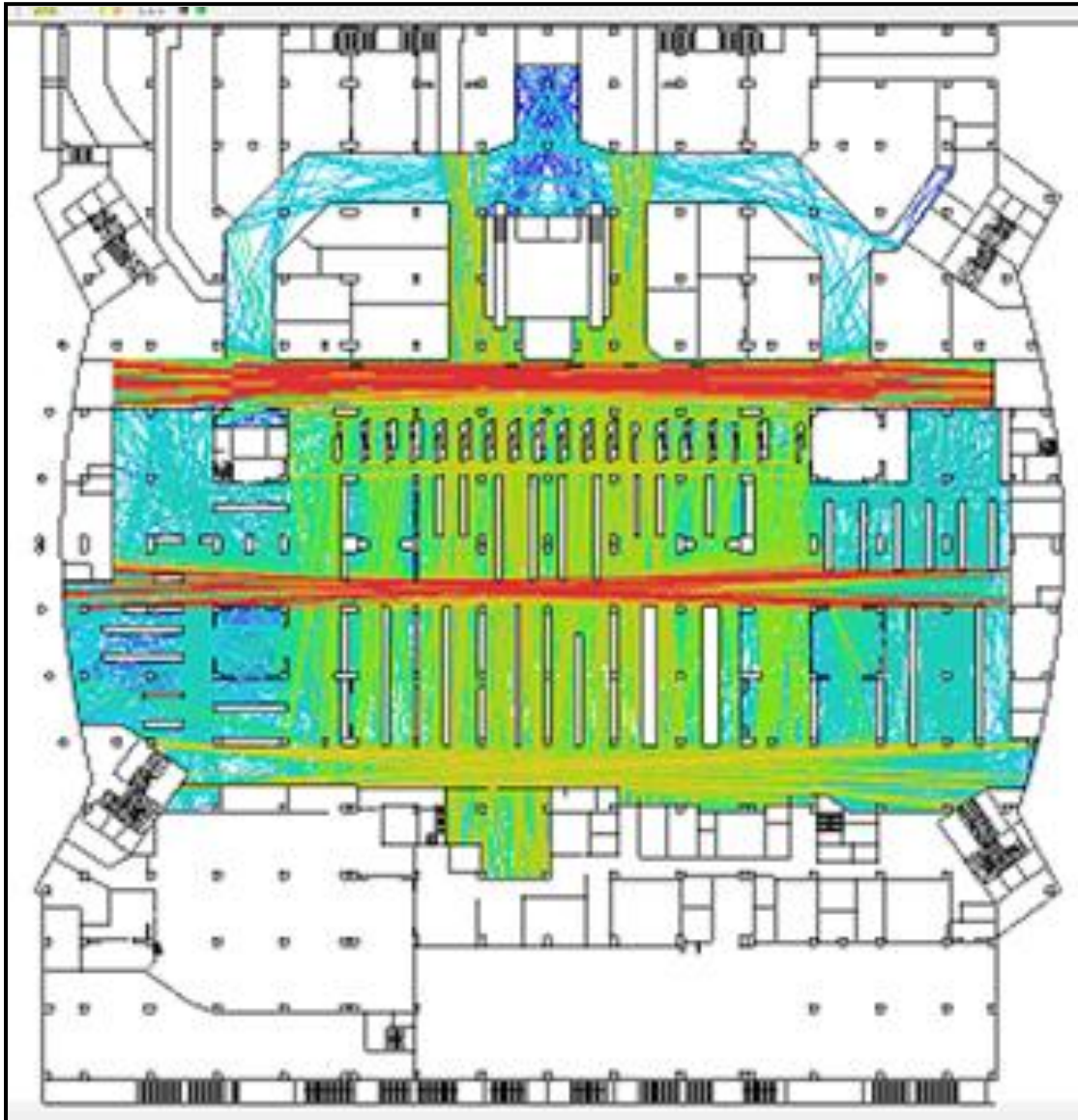


Fig. VII. 32 a: Résultats de la All ligne analysis pour les valeurs d'intégration visuelle du RDC. Source : Auteur.

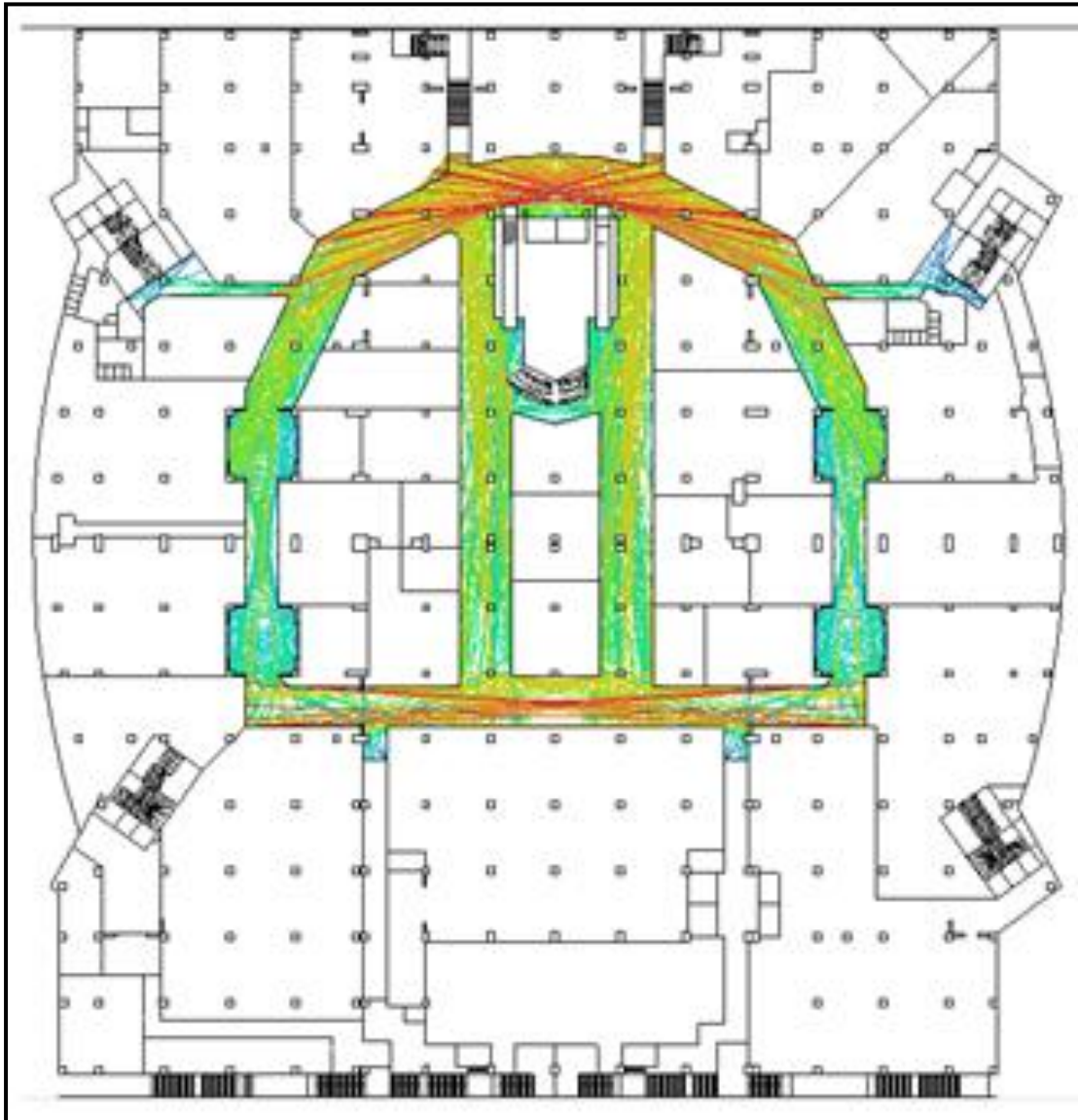


Fig. VII. 32 b: Résultats de l'All ligne analysis pour les valeurs d'intégration visuelle du premier étage. Source : Auteur.



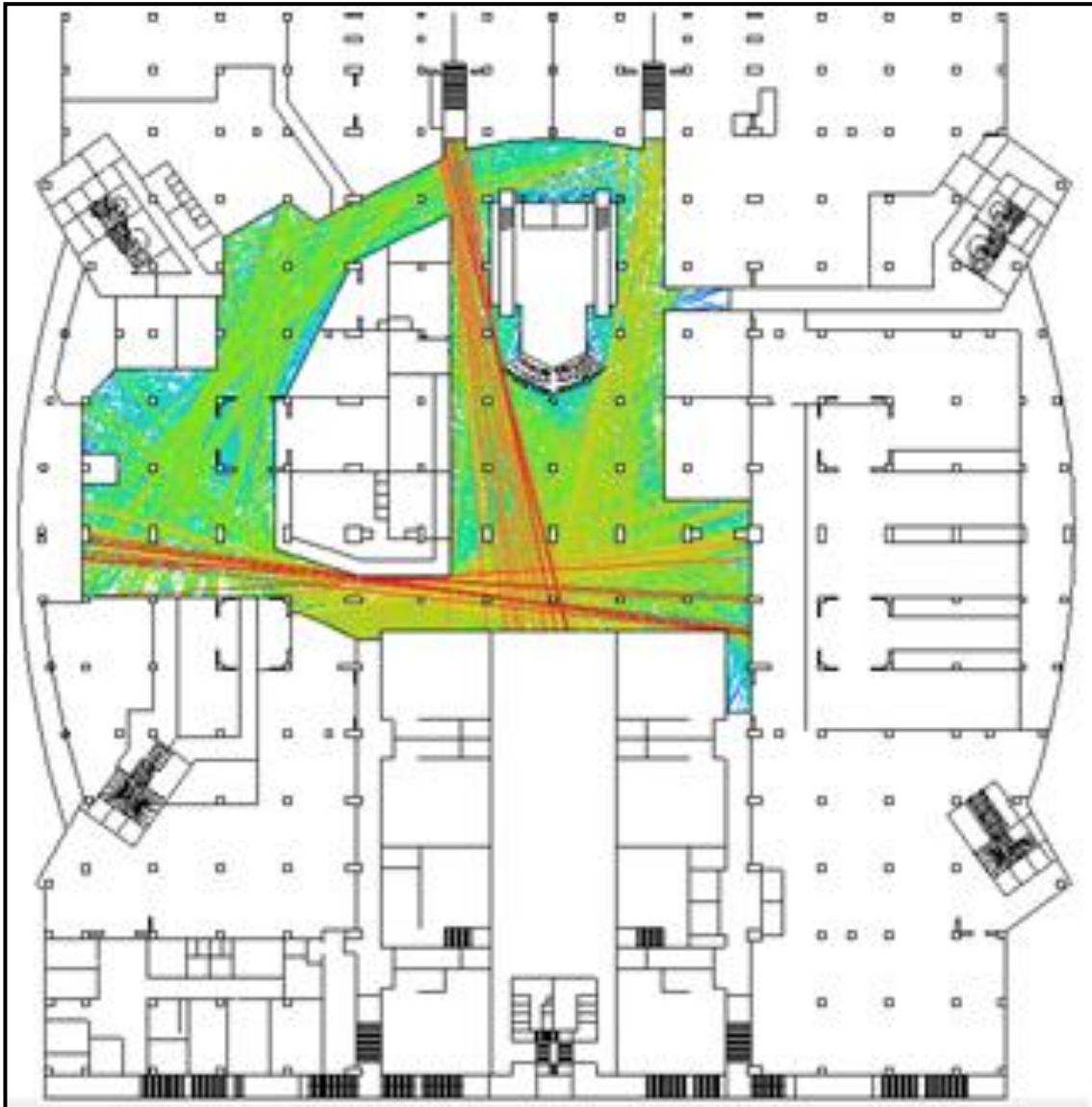


Fig. VII. 32 c: Résultats de la All ligne analysis pour les valeurs d'intégration visuelle du deuxième étage. Source : Auteur.

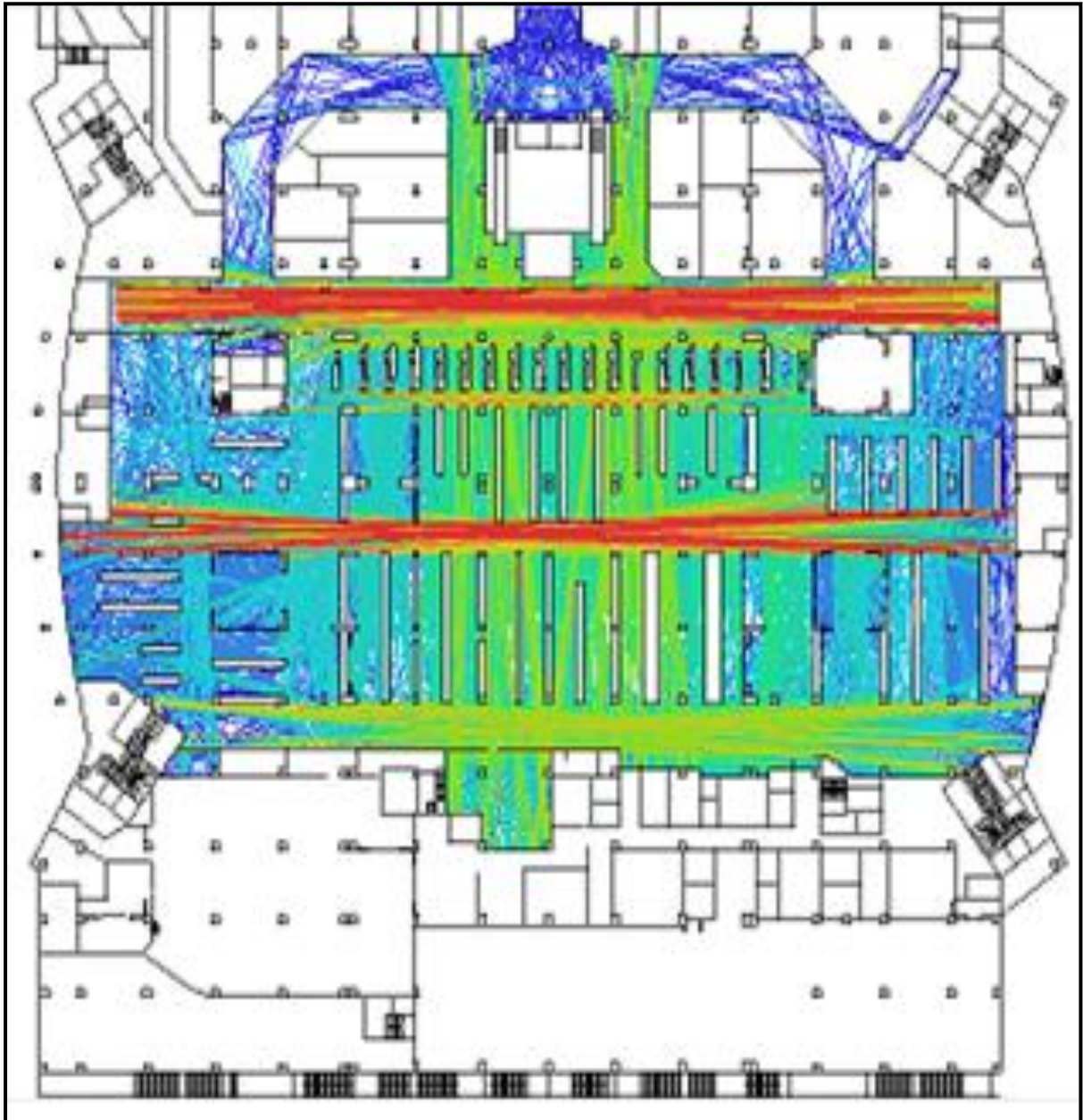


Fig. VII. 32 d: Résultats de l'All ligne analysis pour les valeurs de connectivité visuelle du RDC. Source : Auteur.

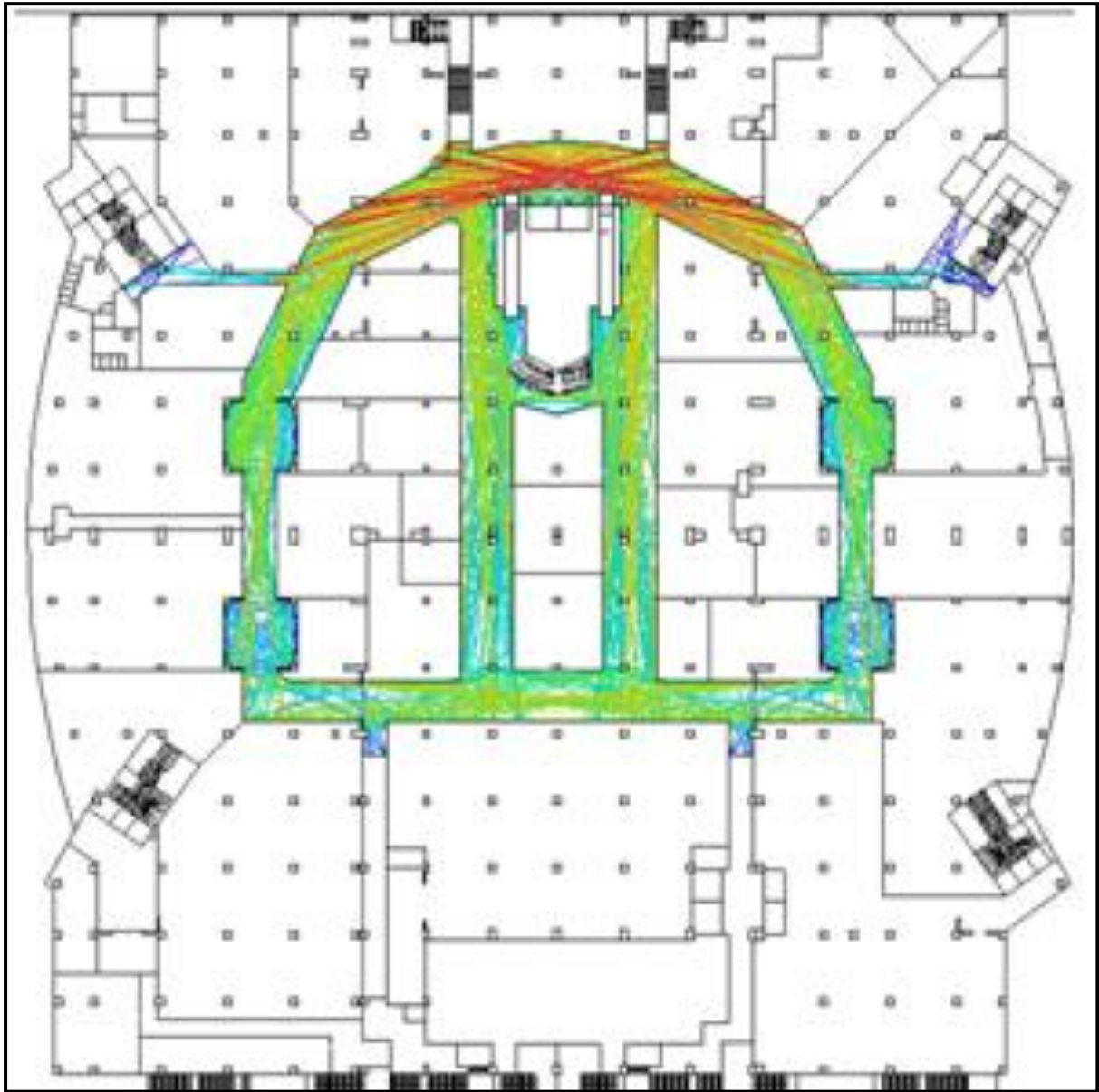


Fig. VII. 32 e: Résultats de la All ligne analysis pour les valeurs de connectivité visuelle du premier étage. Source : Auteur.

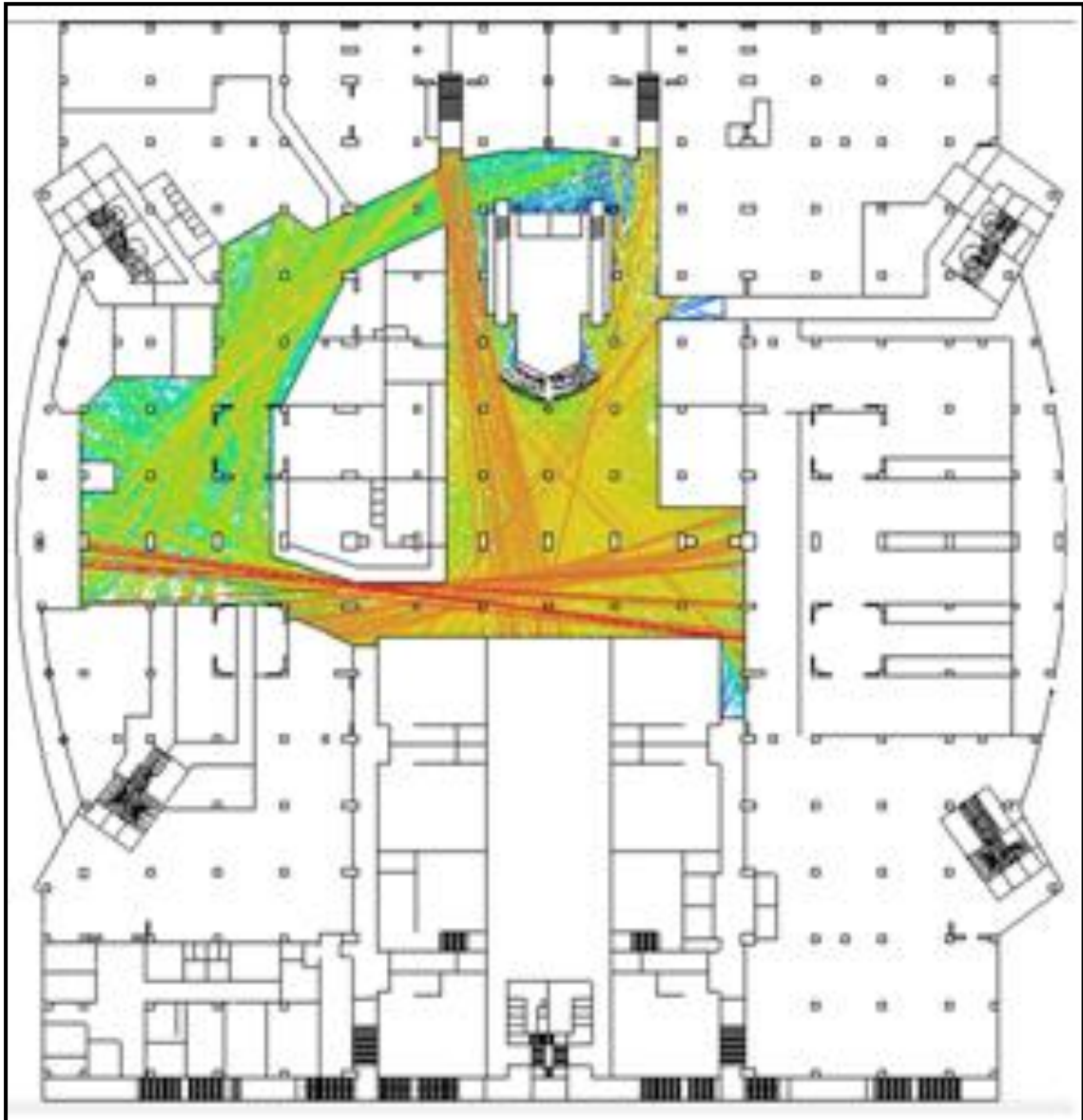


Fig. VII. 32 f: Résultats de l'All ligne analysis pour les valeurs connectivité visuelle du deuxième étage. Source : Auteur.



27- Résultats d'All ligne analysis pour les valeurs du contrôle visuel du centre commercial « BAB EZZOUAR », cas : portes fermées

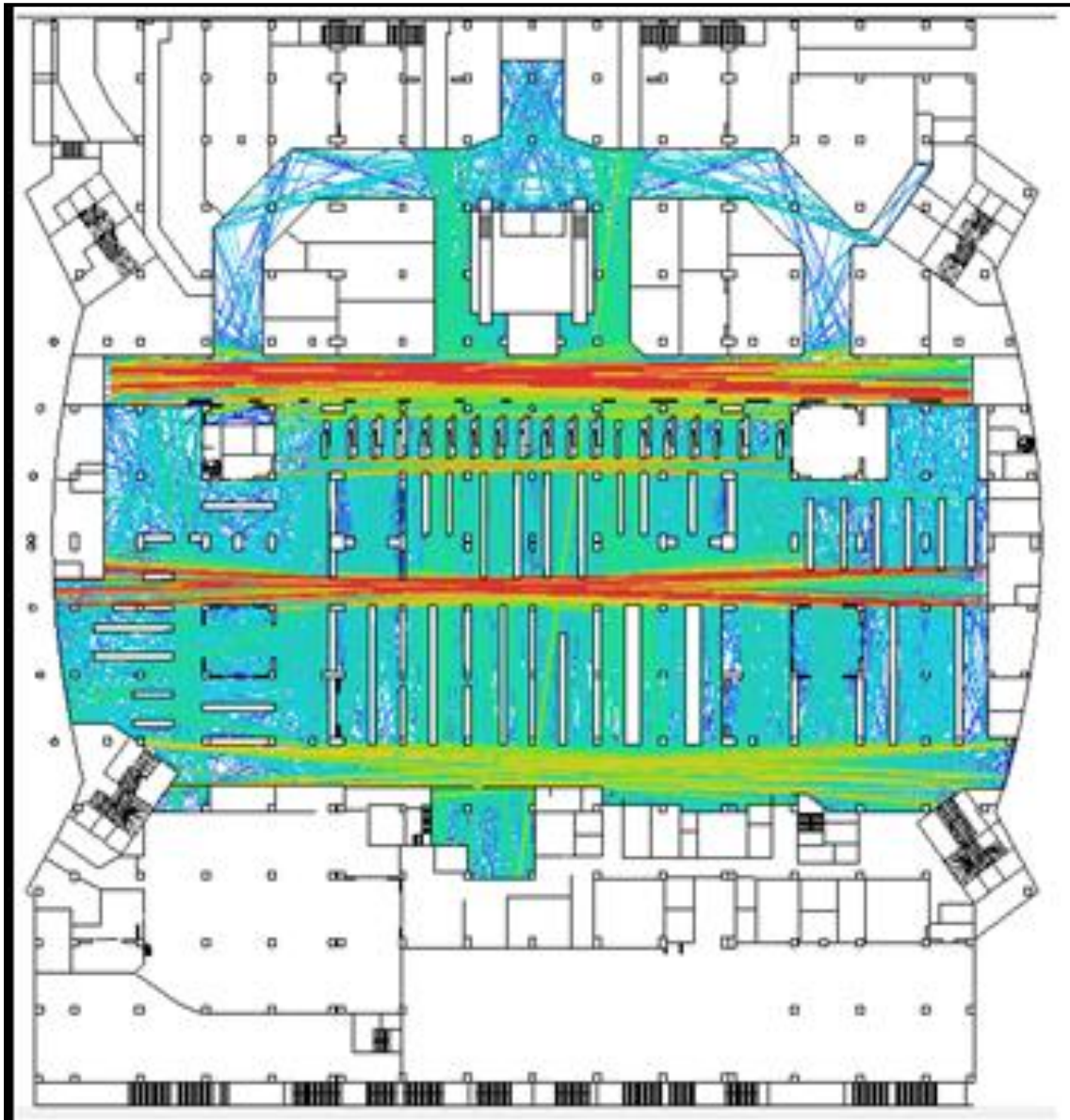


Fig. VII. 33 a: Résultats de l'ALL ligne analysis pour les valeurs du contrôle visuel du RDC. Source : Auteur.

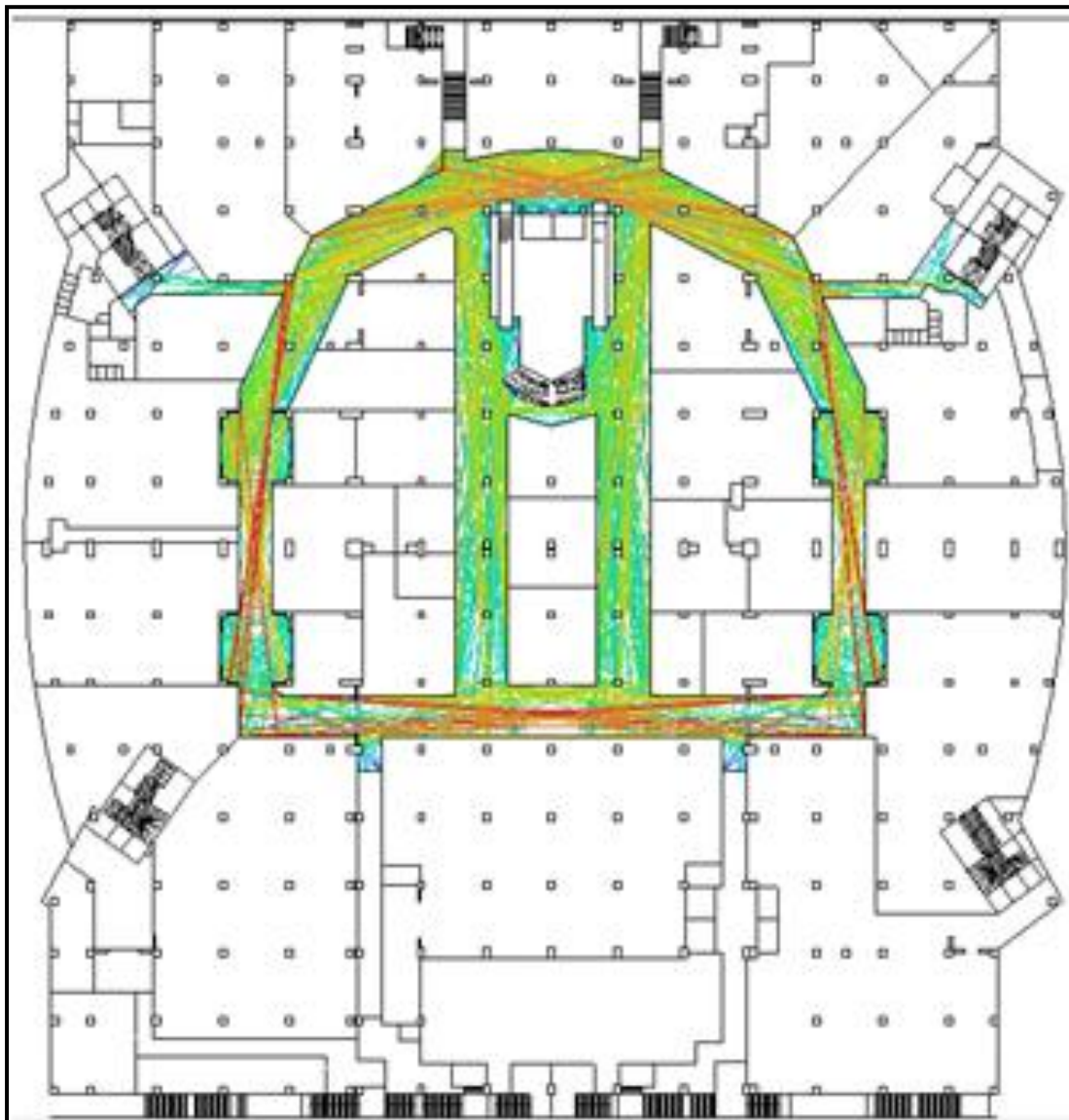


Fig. VII. 33 b: Résultats de l'ALL ligne analysis pour les valeurs du contrôle visuel du premier étage. Source : Auteur



Fig. VII. 33 c: Résultats de la ALL ligne analysis pour les valeurs du contrôle visuel du deuxième étage. Source : Auteur.



28- Les graphes de l'intelligibilité du centre commercial BAB EZZOOUR à partir de l'analyse All ligne analysis. Cas portes fermées

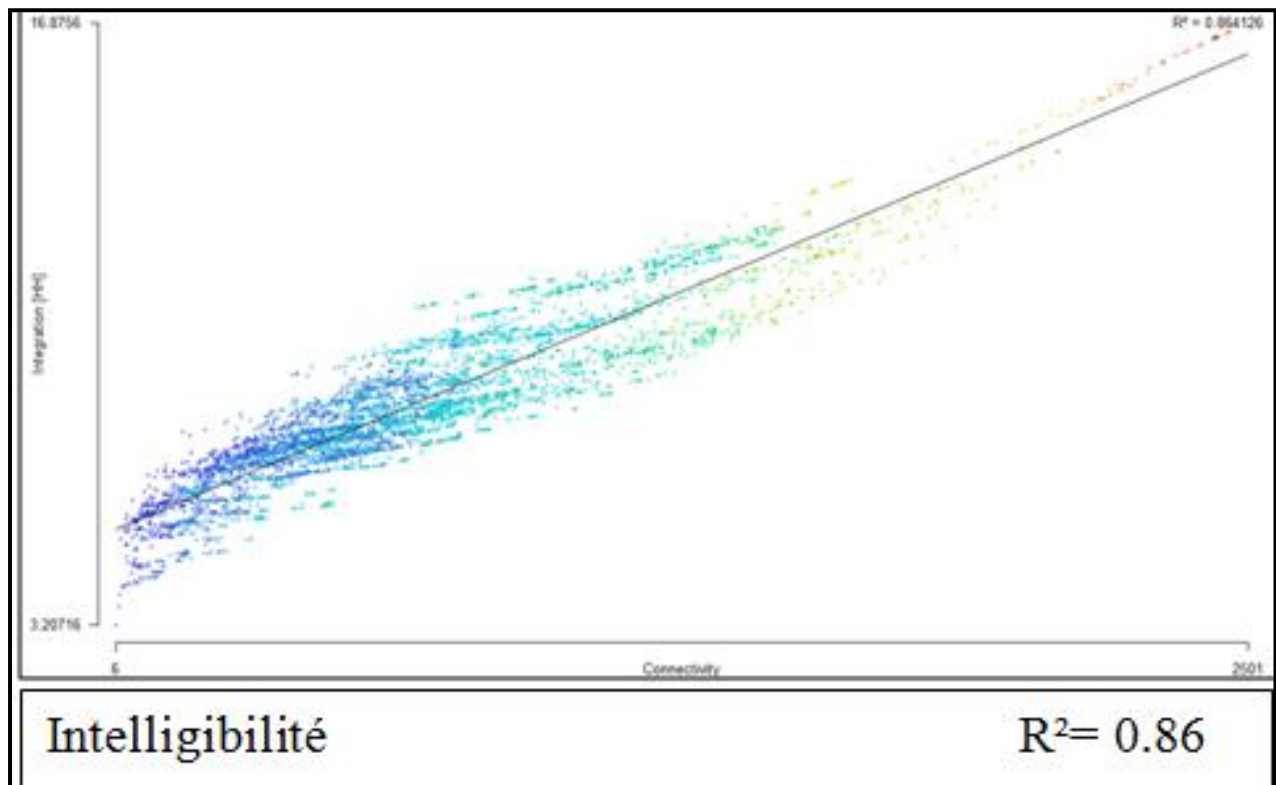


Fig. VII. 34 a: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse All ligne analysis du RDC. Source : Auteur.

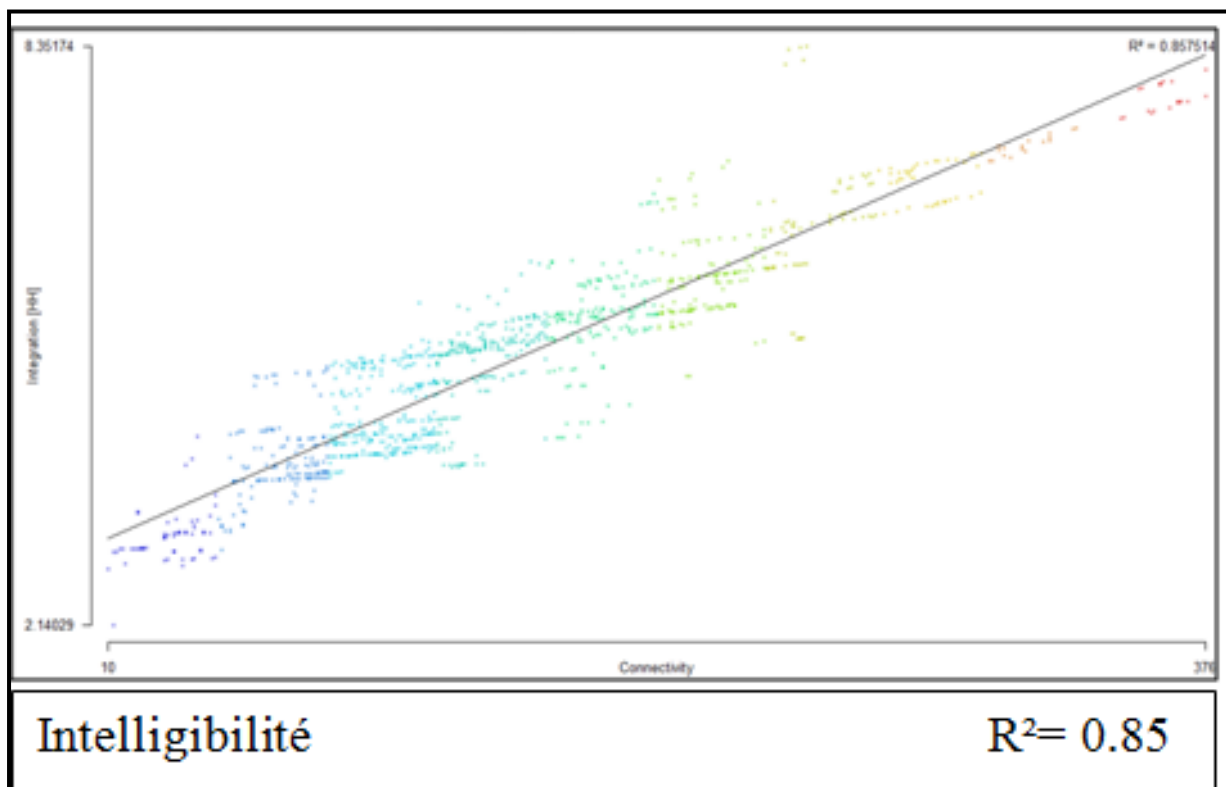


Fig. VII. 34 b: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse All ligne analysis du premier étage. Source : Auteur.

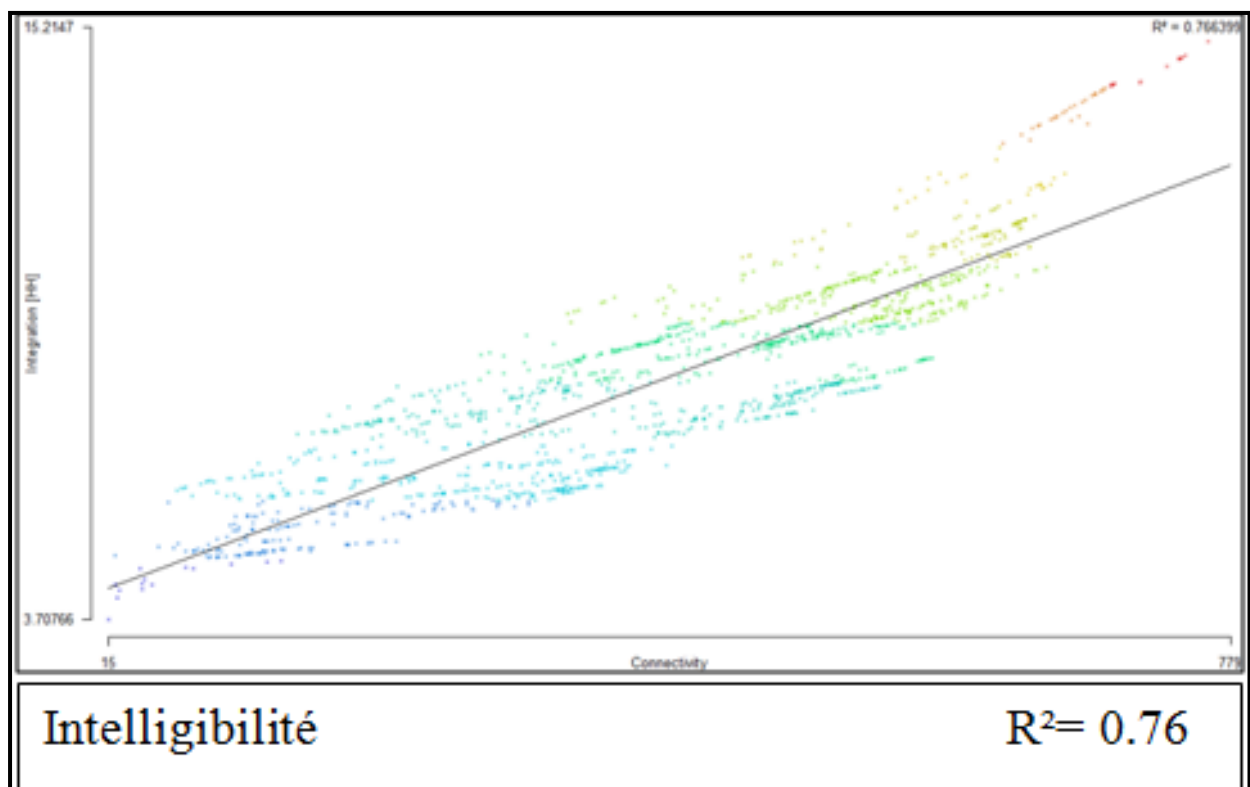


Fig. VII. 34 c: Graphe de l'intelligibilité à partir de l'analyse VGA du deuxième étage. Source : Auteur.

29- Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes ouvertes

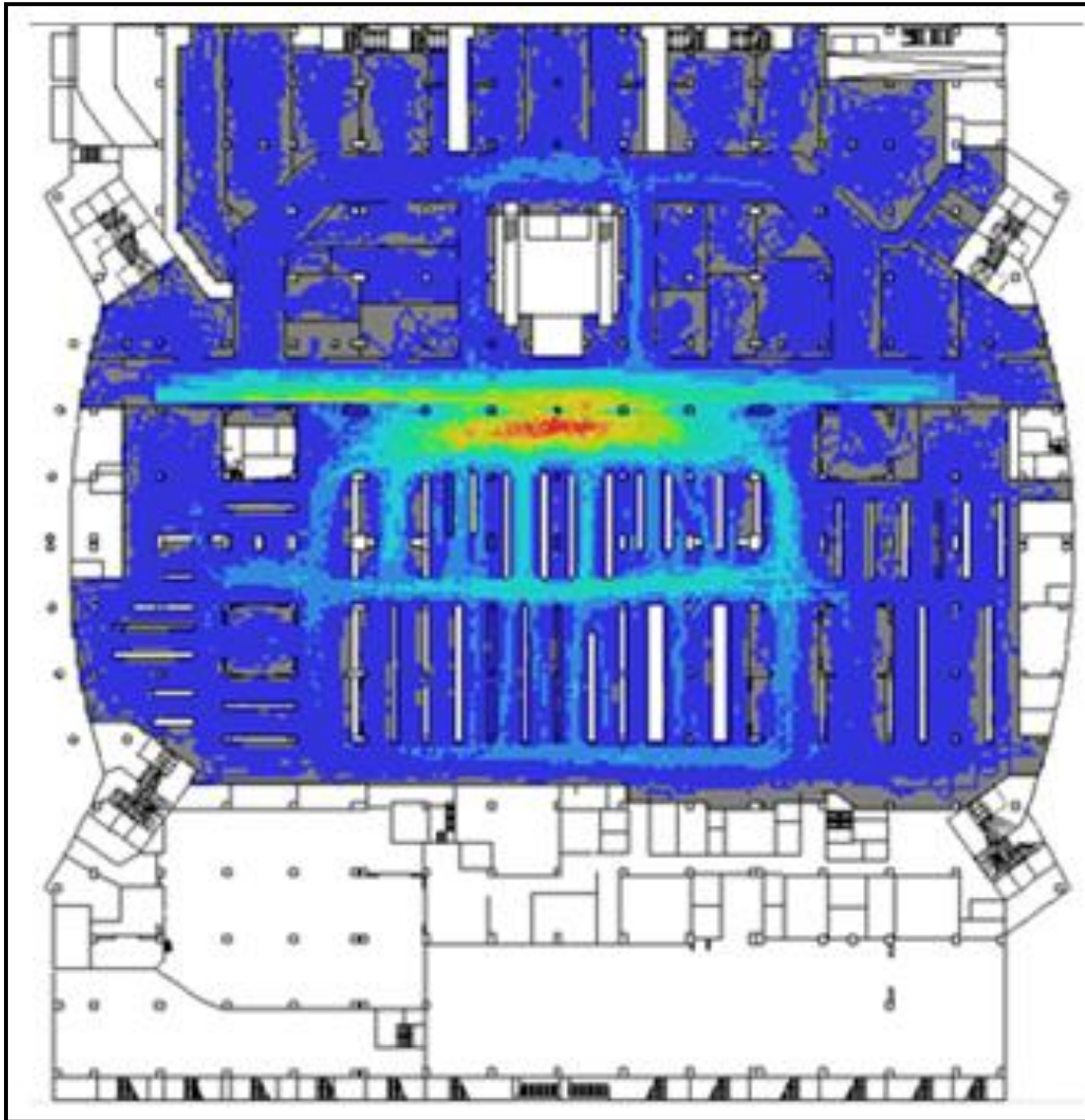


Fig. VII. 35 a: Résultats de l'analyse multi agents pour le RDC, cas des portes ouvertes. Source : Auteur.

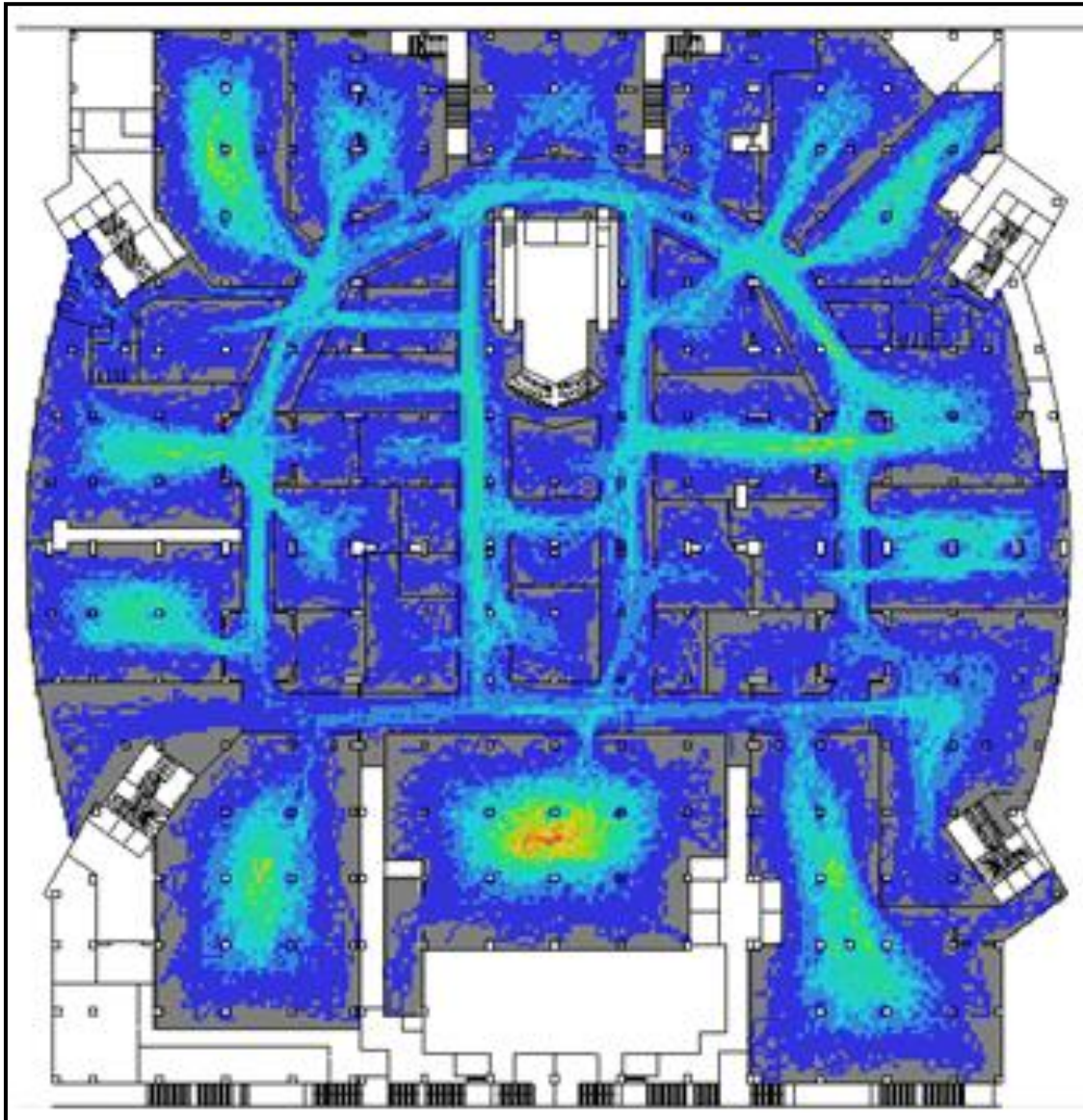


Fig. VI. 35 b: Résultats de l'analyse multi agents pour le premier étage, cas des portes ouvertes. Source : Auteur.



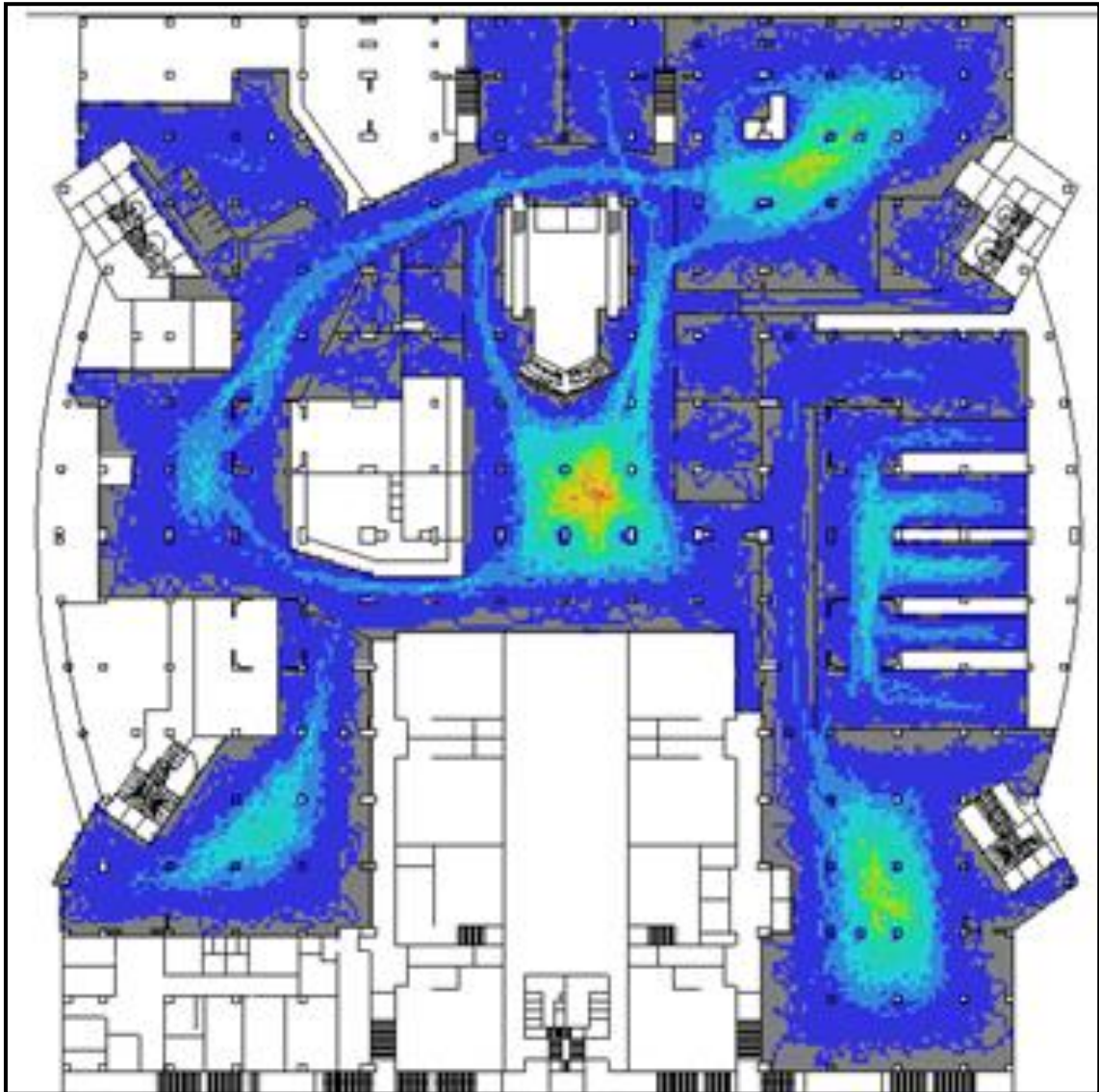


Fig. VII. 35 c: Résultats de l'analyse multi agents pour le deuxième étage, cas des portes ouvertes deuxième étage. Source : Auteur.

30- Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EL-QODS, cas : portes ouvertes

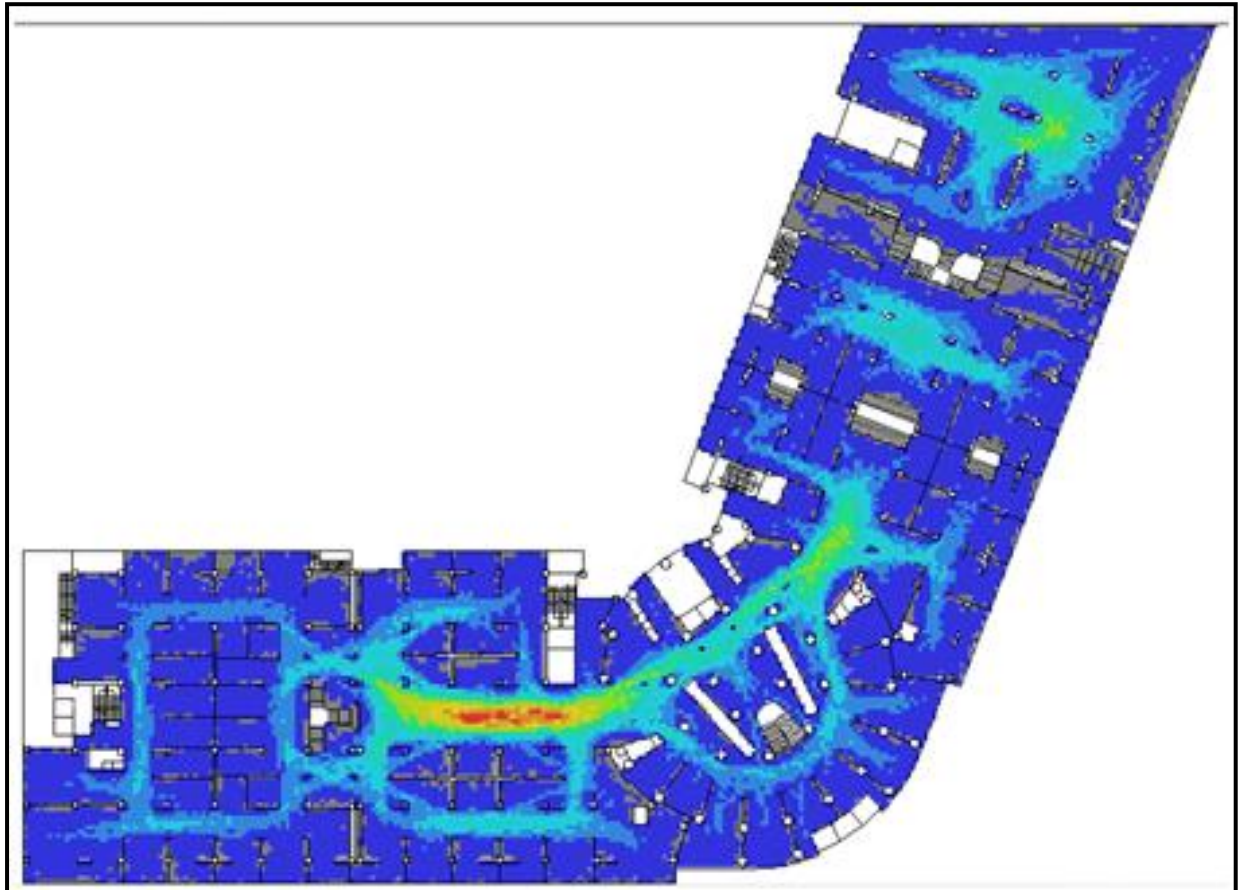


Fig. VII. 36 a: Résultats de l'analyse multi agents pour le sous-sol, cas des portes ouvertes. Source : Auteur.



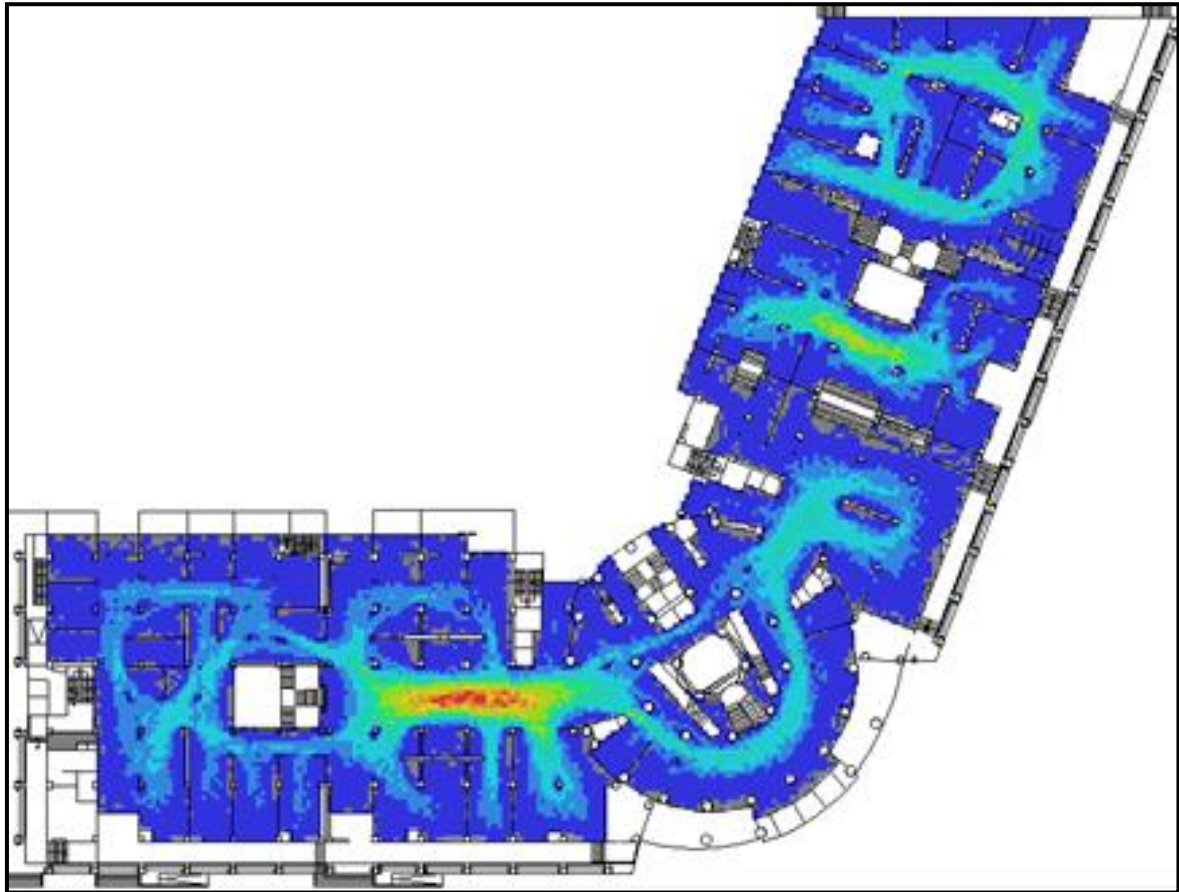


Fig. VI. 36 b: Résultats de l'analyse multi agents pour le RDC, cas des portes ouvertes.. Source : Auteur.

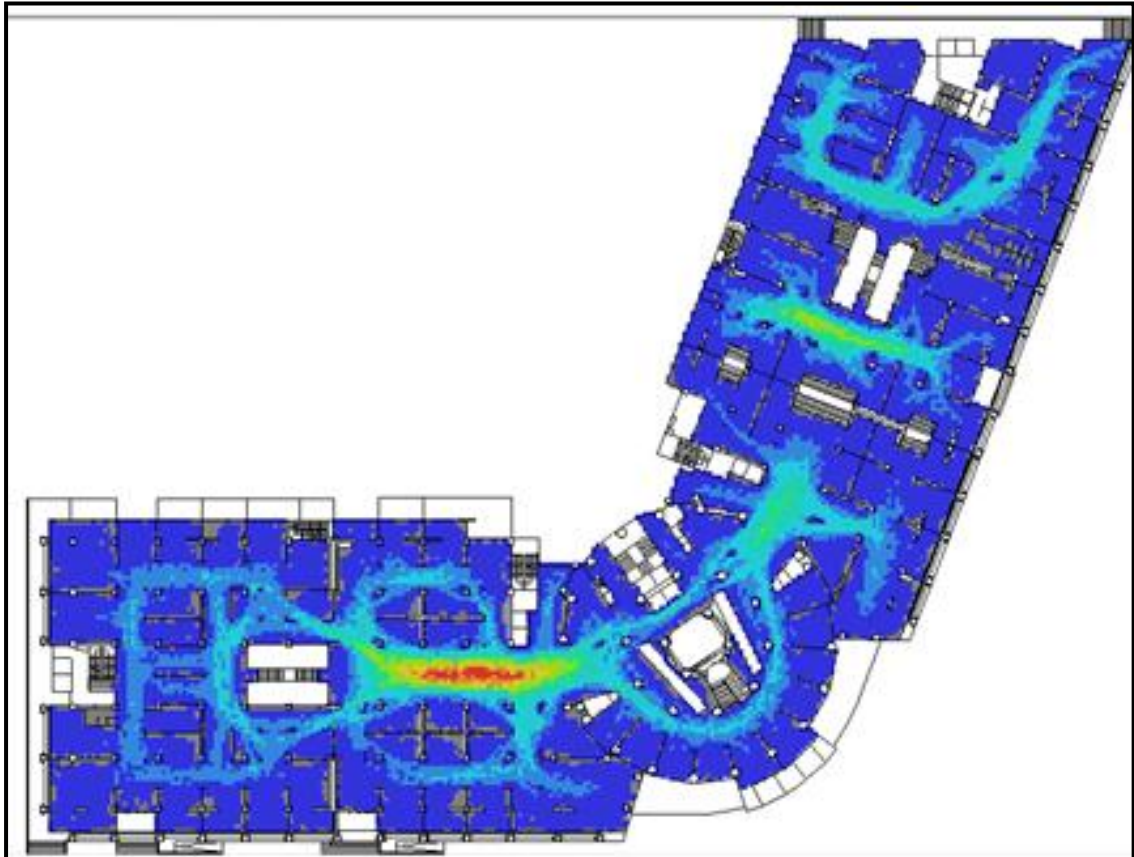


Fig. VII. 36 c: Résultats de l'analyse multi agents pour le premier étage, cas des portes ouvertes deuxième étage. Source : Auteur.

31- Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial BAB EZZOUAR, cas : portes fermées

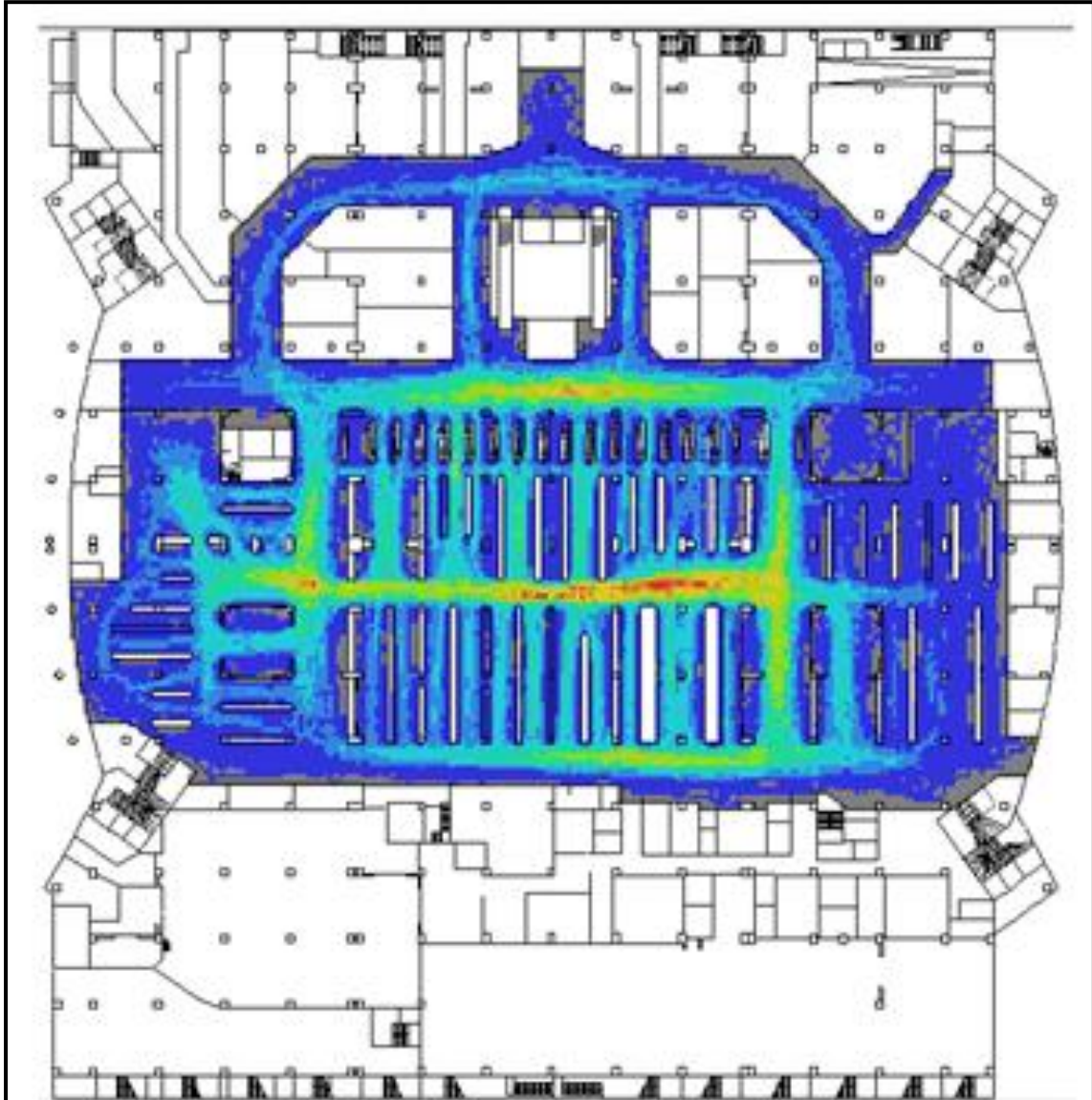


Fig. VII. 37 a: Résultats de l'analyse multi agents pour le RDC, cas des portes fermées. Source : Auteur.

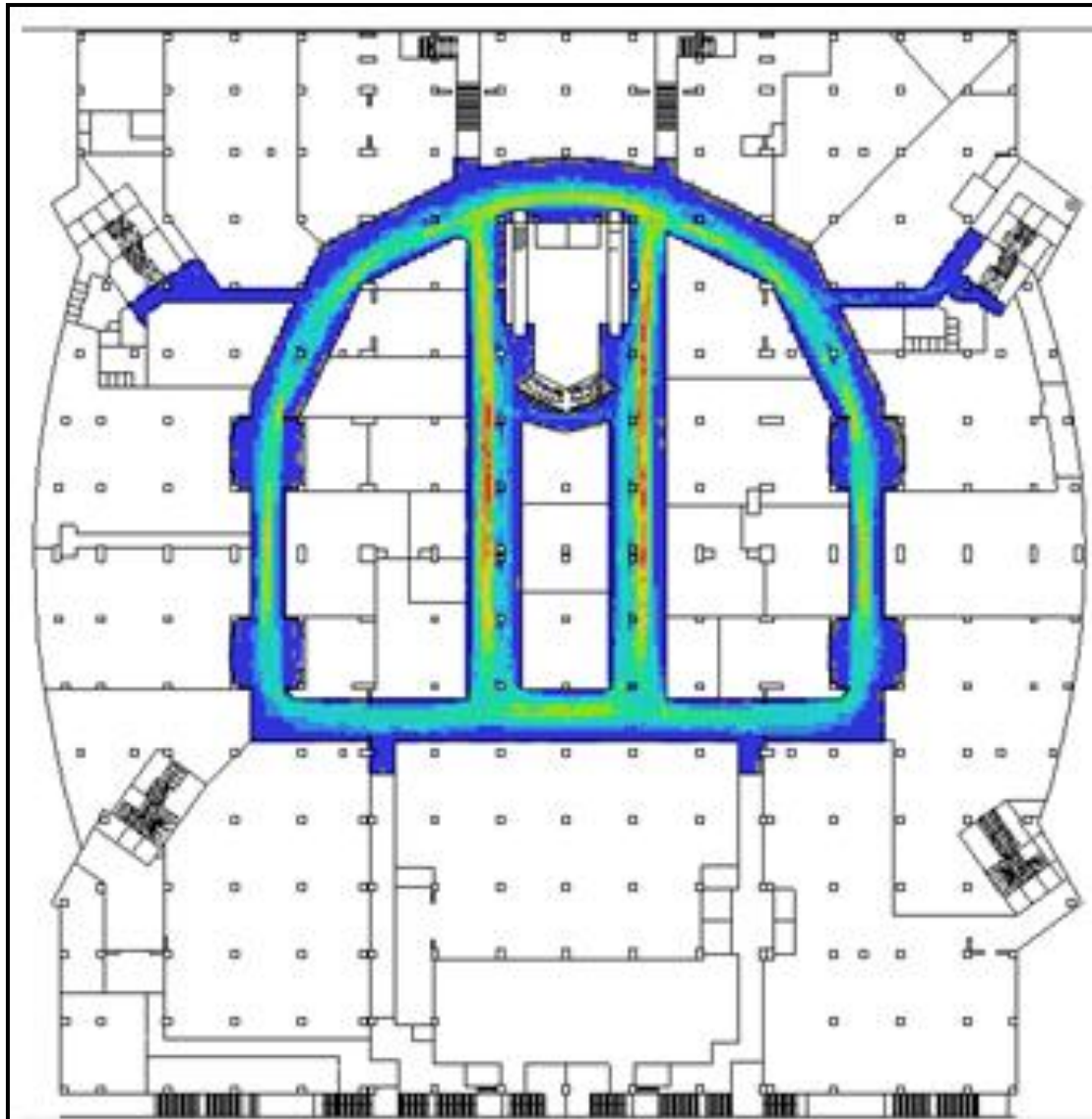


Fig. VI. 37 b: Résultats de l'analyse multi agents pour le premier étage, cas des portes fermées. Source : Auteur.

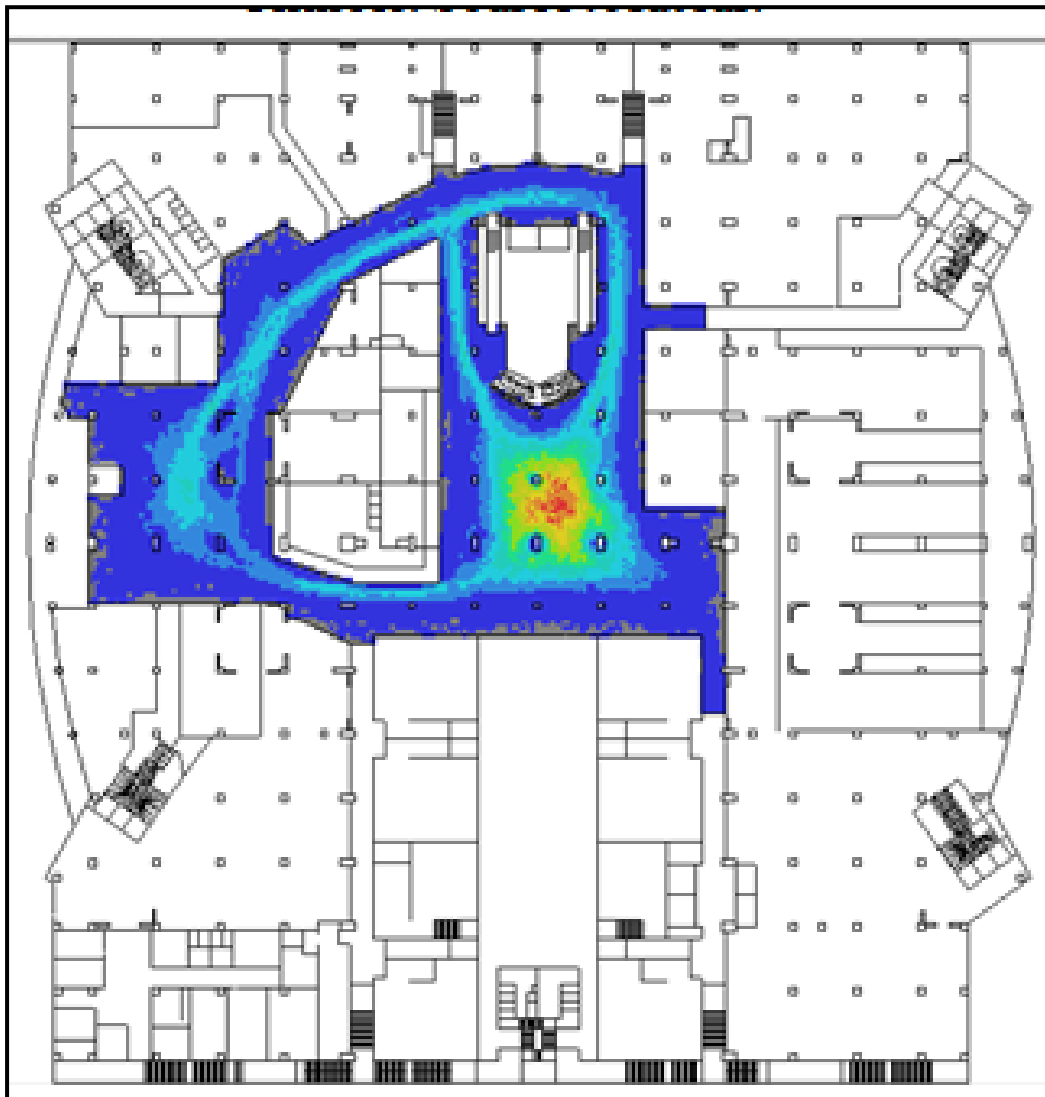


Fig. VII. 37 c: Résultats de l'analyse multi agents pour le deuxième étage, cas des portes fermées. Source : Auteur.



32- Résultats l'analyse Multi-agents pour les différents étages du centre commercial EL-QODS, cas : portes fermées

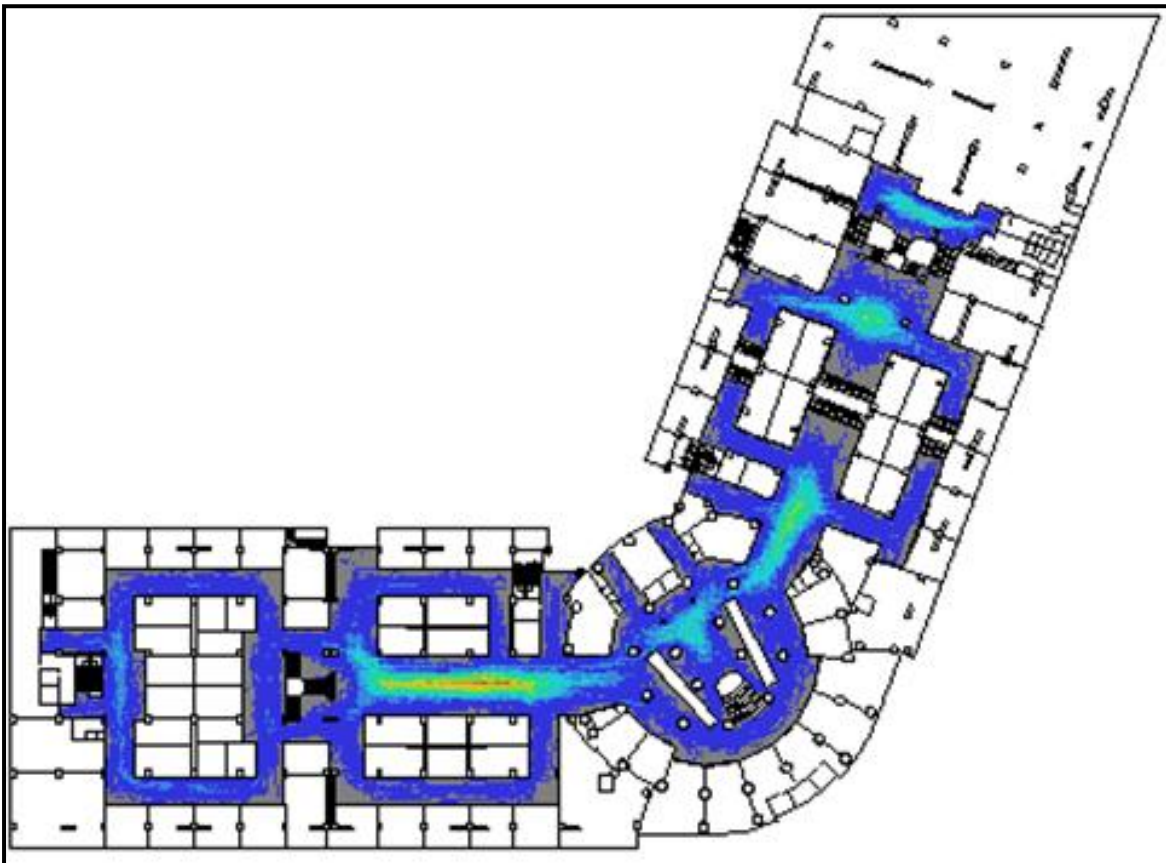


Fig. VII. 38 a: Résultats de l'analyse multi agents pour le sous-sol, cas des portes fermées. Source : Auteur.

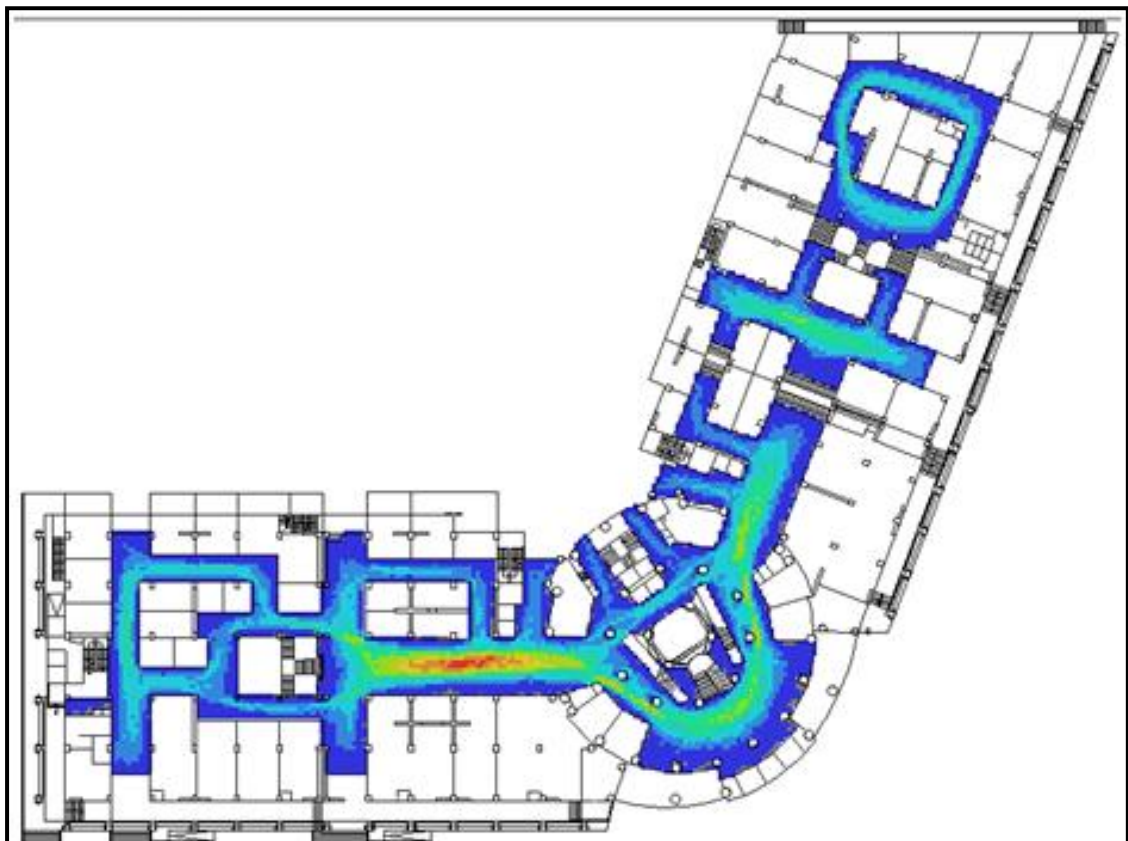


Fig. VI. 38 b: Résultats de l'analyse multi agents pour le RDC, cas des portes fermées. Source : Auteur.



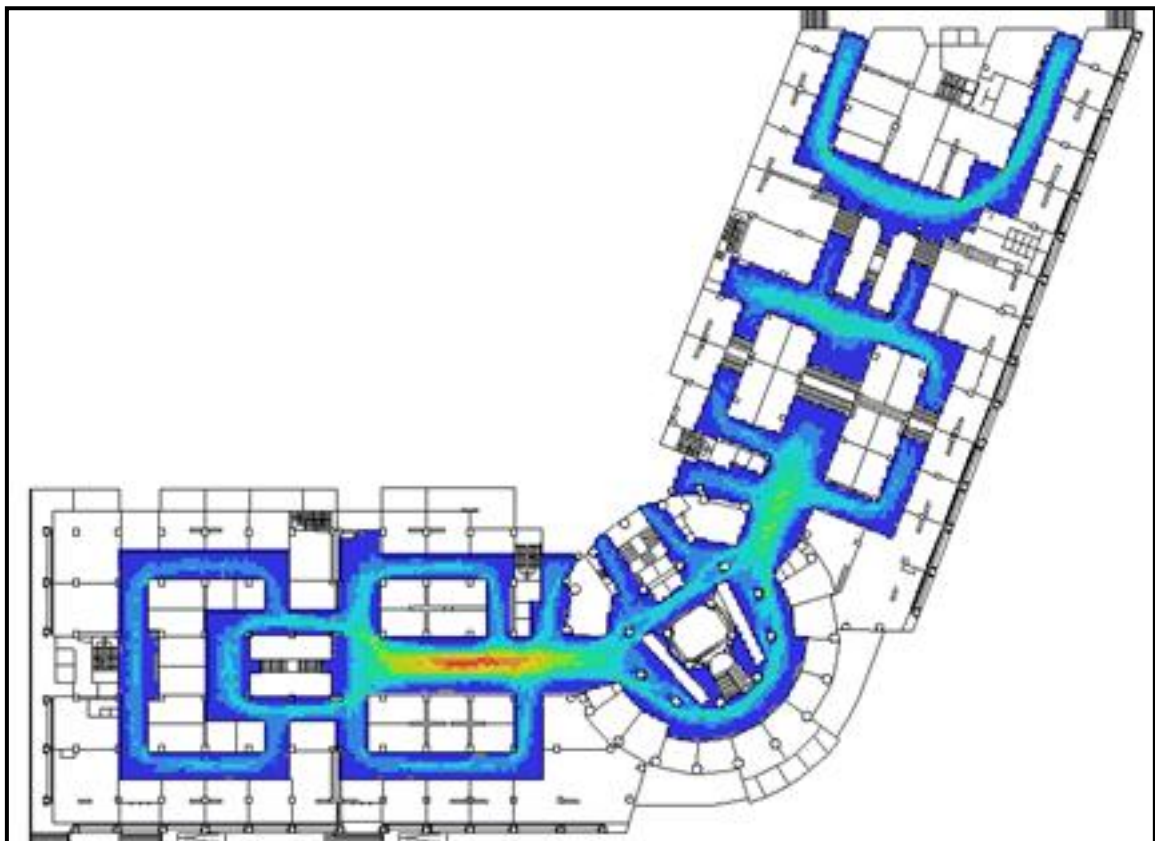
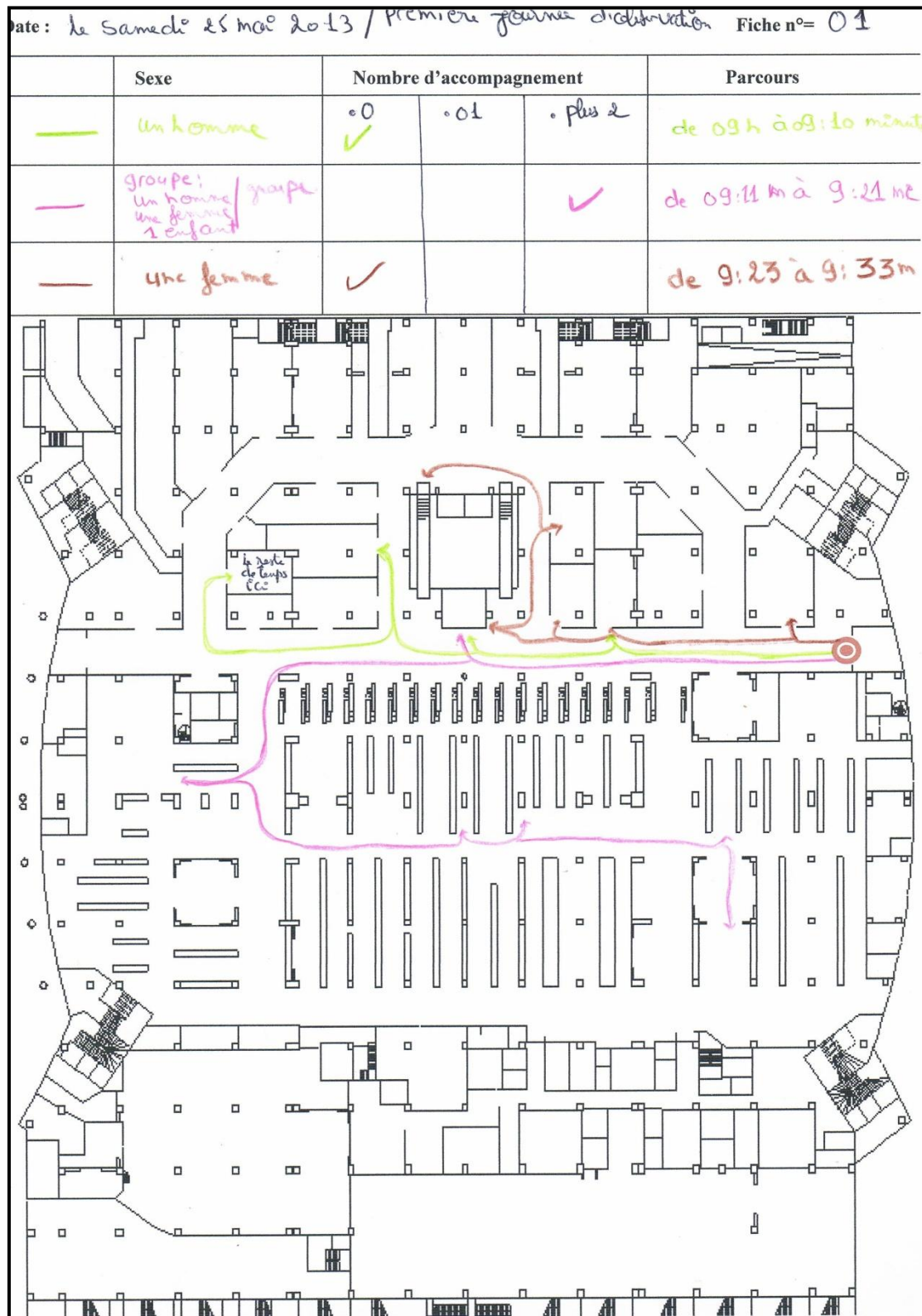
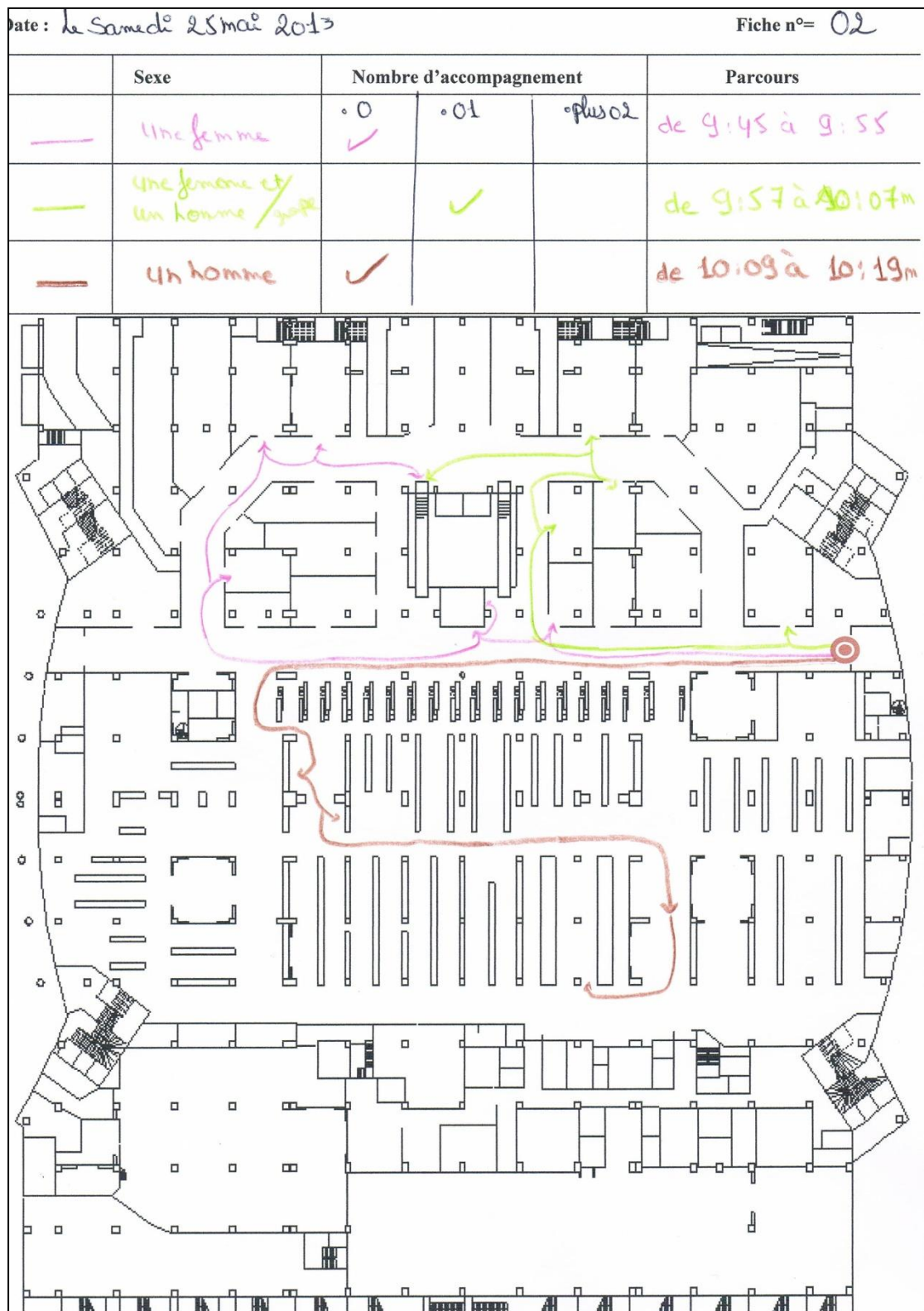


Fig. VII. 38 c: Résultats de l'analyse multi agents pour le premier étage, cas des portes fermées. Source : Auteur.

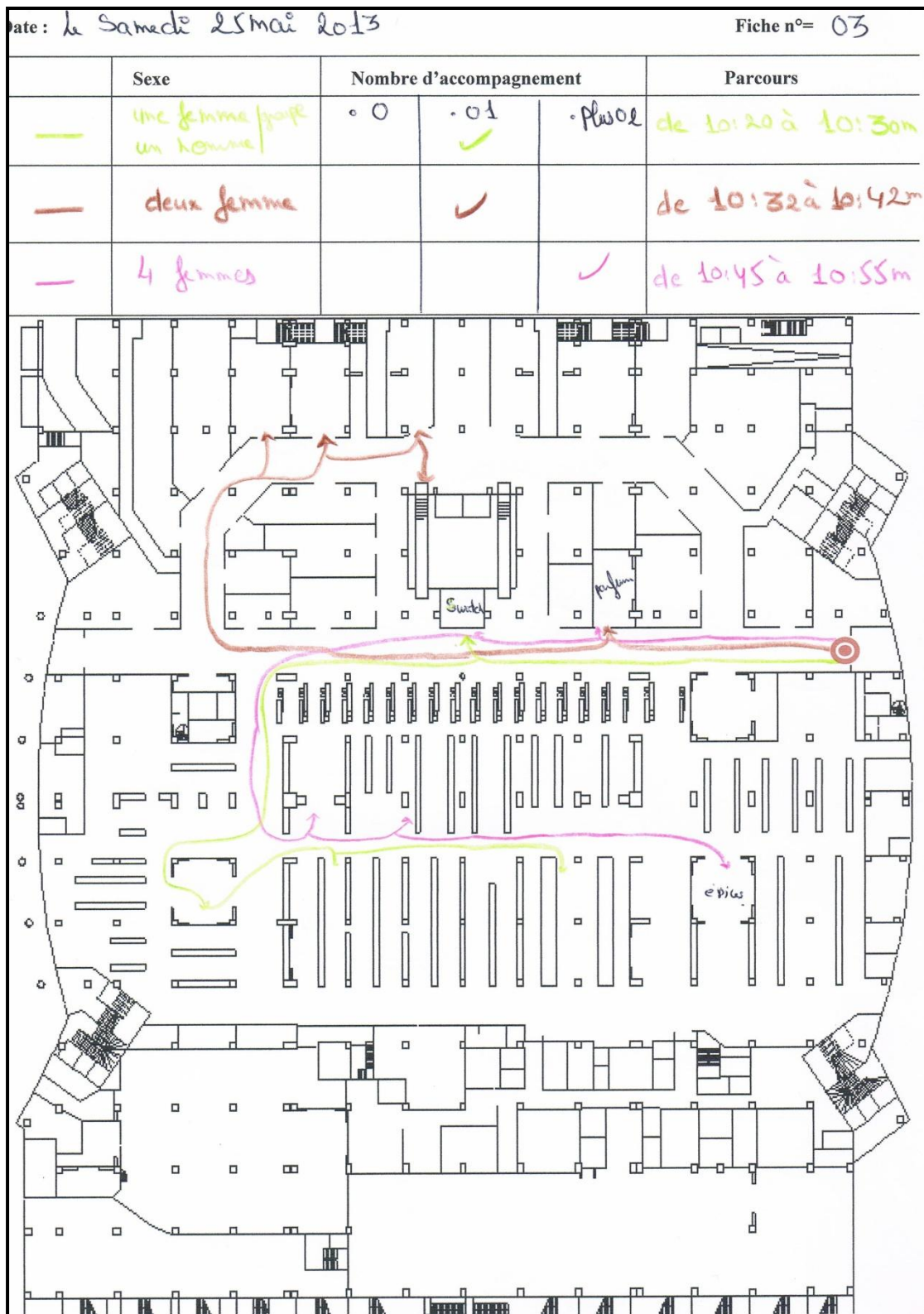
## Annexe n° 03 :

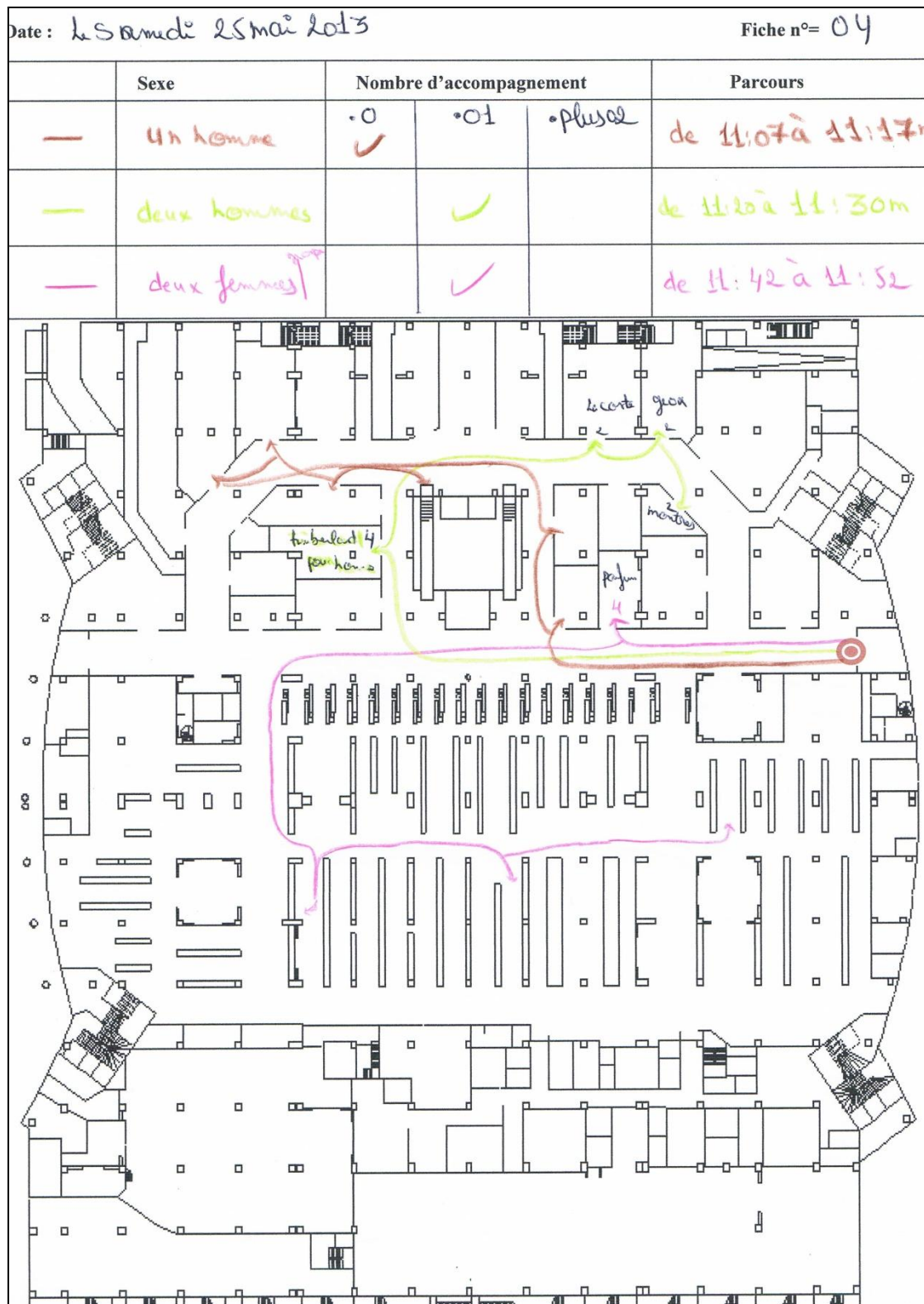
- Résultats de l'observation du premier jour d'observation RDC (samedi le 25/mai/2013)

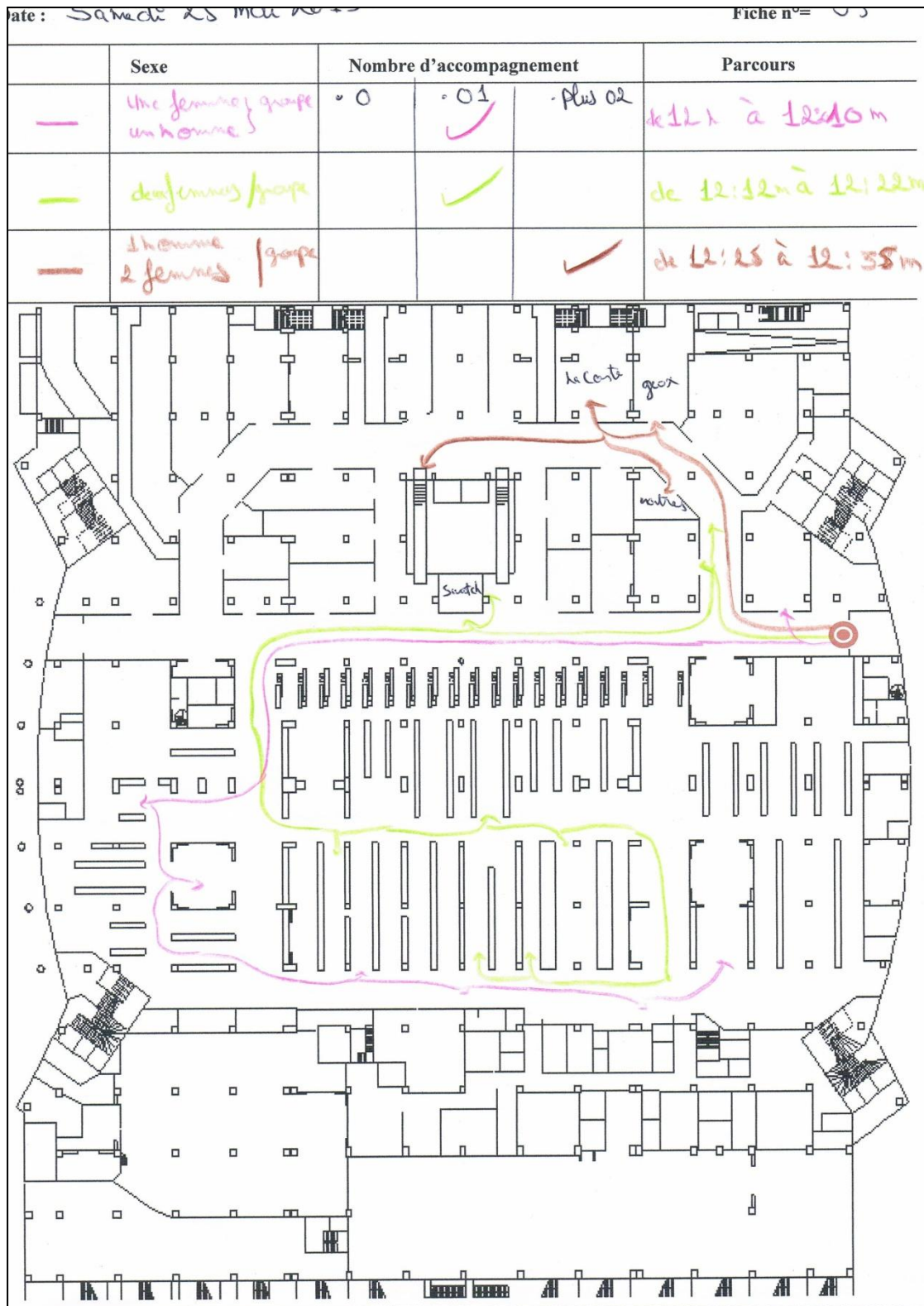









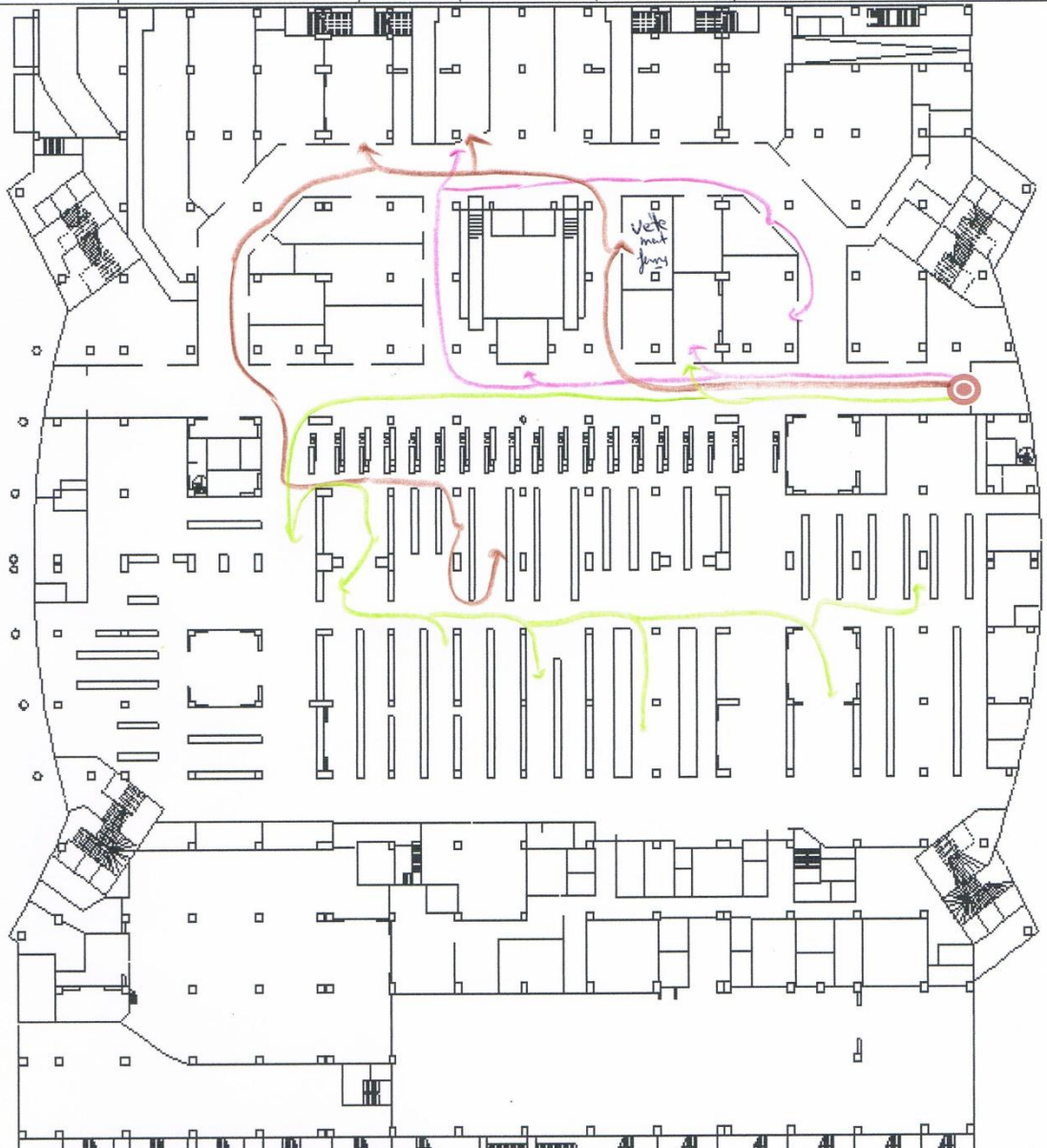








Date : Samedi Le 25 mai 2013		Fiche n°= 06			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
	une femme	0	01	plus 02	de 12:38 à 12:48
	2 femmes / groupe				de 12:50 à 13:00
	4 <sup>te</sup> femme.				de 13:02 à 13:12

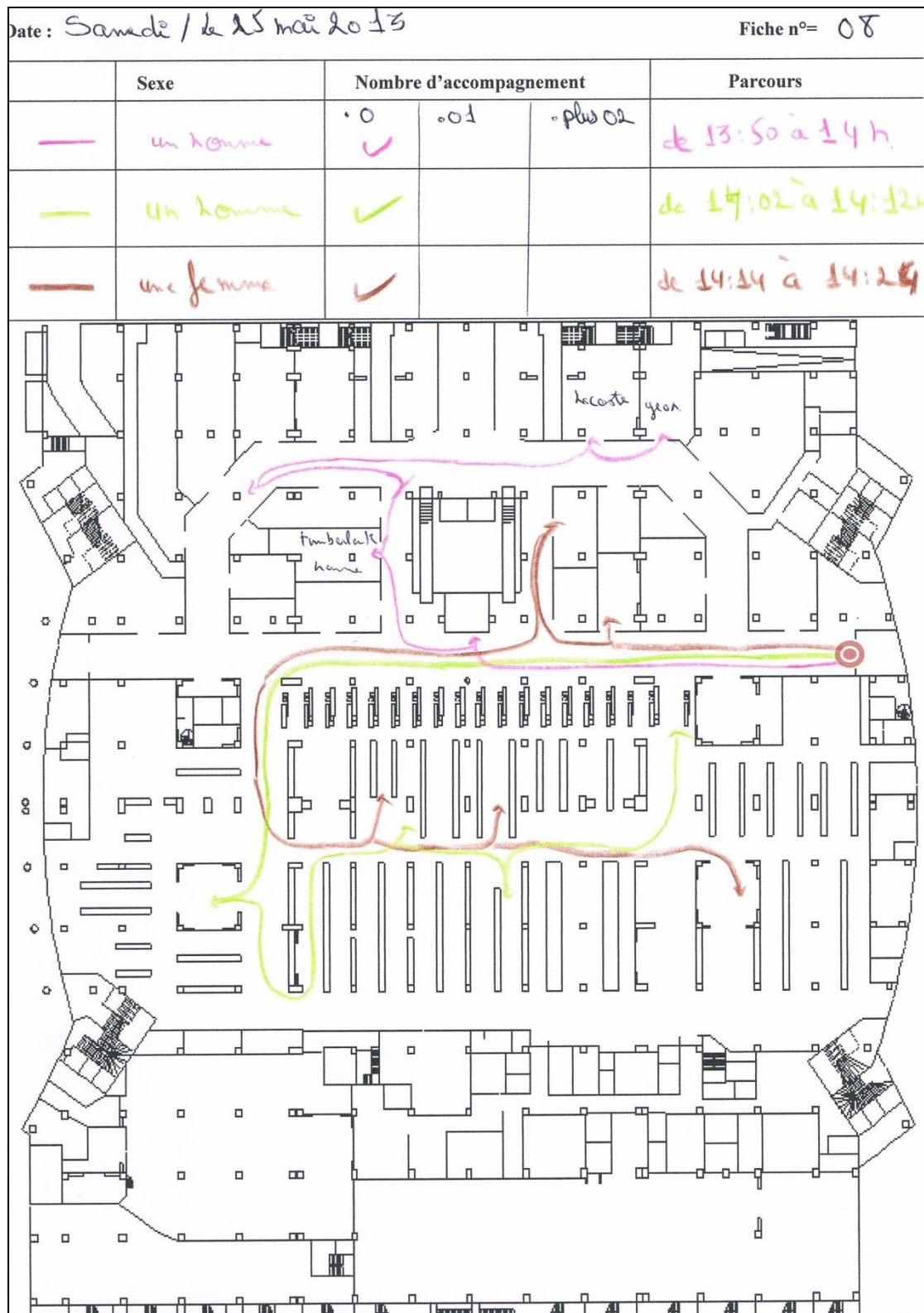
The floor plan shows a large building with a central corridor and numerous rooms. Three paths are drawn: a yellow path starting from a red circle on the right, moving left and then down; a red path starting from the same circle, moving left and then up; and a pink path starting from the same circle, moving left and then up, overlapping with the red path. A handwritten note 'Vet. met jours' with an arrow points to a room in the upper middle section.



Date: Samedi de 25 mai 2013		Fiche n°= 07		
	Sexe	Nombre d'accompagnement		Parcours
—	une femme	.0 ✓	.01	- plus de de 13:14 à 13:24
—	une femme / groupe un homme		✓	de 13:26 à 13:36
—	un homme une femme / groupe		✓	de 13:38 à 13:48

The floor plan shows a large central area with rows of desks or tables. There are several rooms or service areas, some labeled with handwritten text: 'pharmacie' (pharmacy), 'petit bureau' (small office), and 'accueil' (reception). The paths are drawn in red, pink, and green, indicating the movement of individuals during the observation period. A red circle is drawn on the right side of the plan, near the pink path.



Date: Samedi 12 25 mai 2013		Fiche n°= 09		
	Sexe	Nombre d'accompagnement		Parcours
—	une femme } groupe un homme }	0	0	- plusieurs de 14:26 à 14:36
—	un homme	✓	✓	de 14:38 à 14:48
—	une femme	✓		de 14:50 à 15h

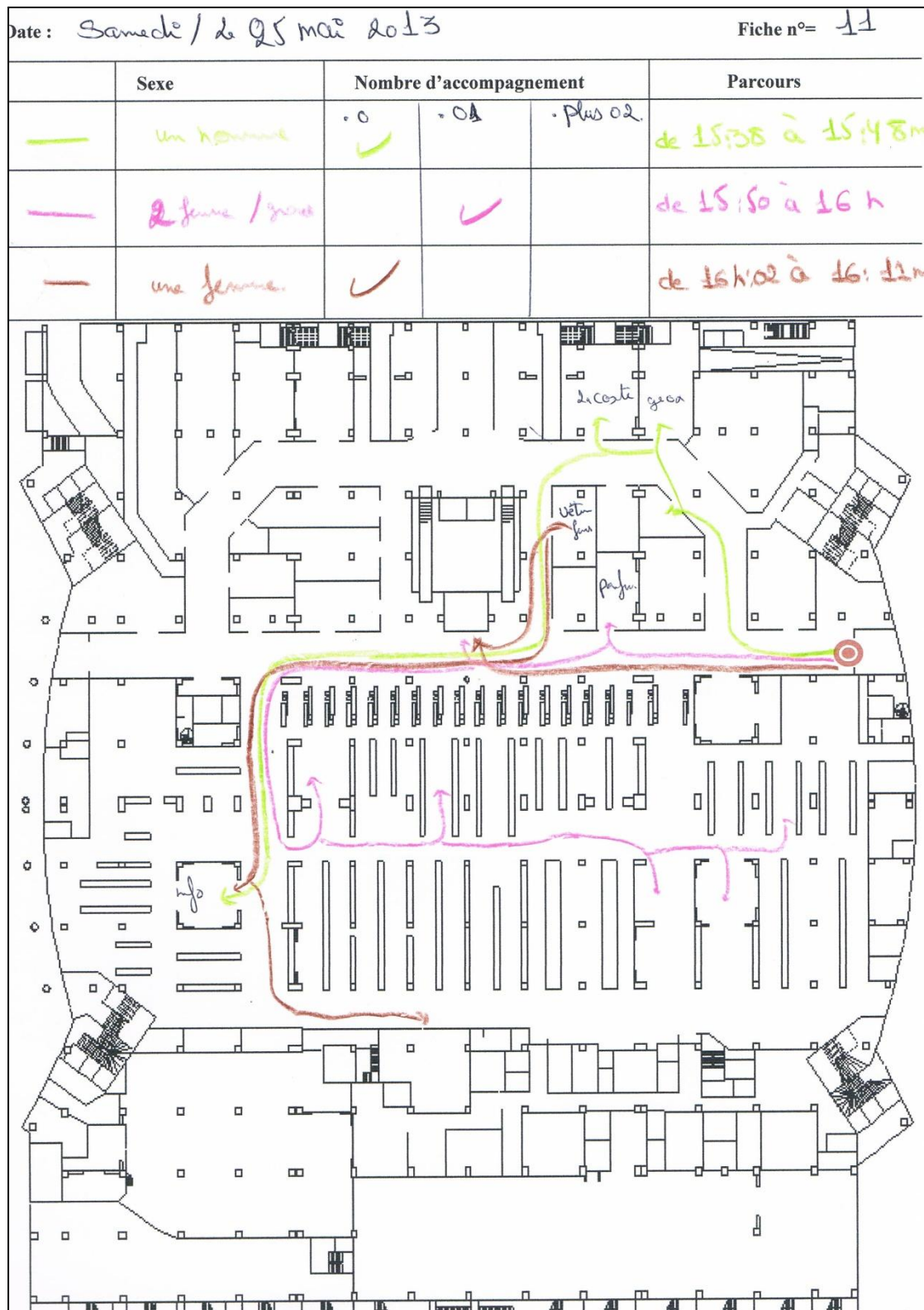
The floor plan shows a large central hall with many desks or tables. A staircase labeled 'Santal' is located in the center. Three paths are drawn in pink, yellow, and red, starting from a red circle on the right side of the plan and moving towards the center and then looping back.



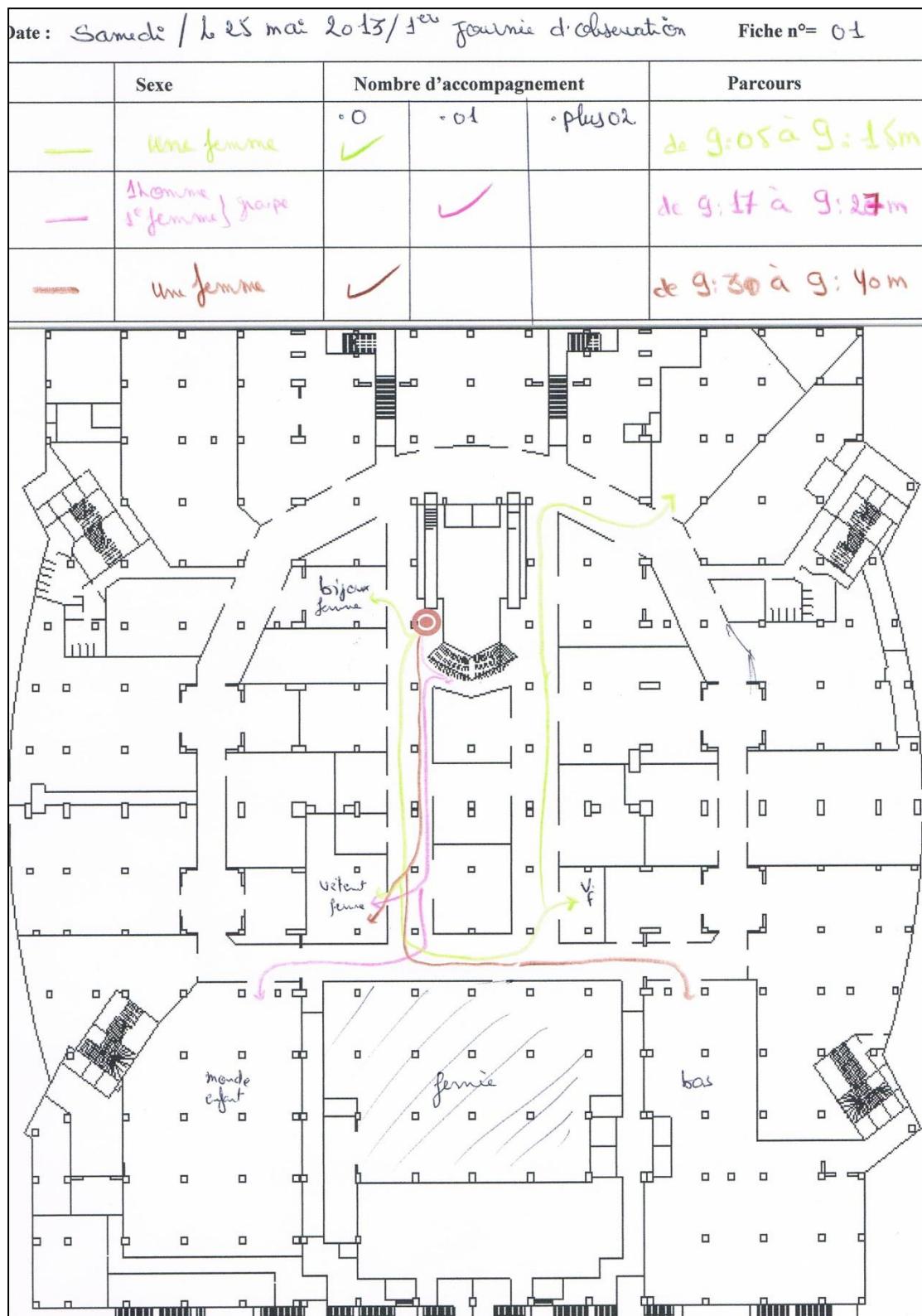
Date : Samedi 1 de 25 mai 2013		Fiche n°= 10			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	un homme / groupe une femme	• 0	• 0-1	• plus 02.	de 15:02 à 15:12
—	deux hommes		✓		de 15:14 à 15:24
—	3 filles			✓	de 15:26 à 15:36

The floor plan shows a large central area with rows of desks or tables. A red circle is located on the right side of the plan. Three paths are drawn: a red path starting from the red circle and moving left; a yellow path starting from the red circle, moving left, then down, then left, then up, then left; and a pink path starting from the red circle, moving left, then down, then left, then up, then left. Labels on the plan include 'paysan' in the upper right, 'note up' in the middle right, 'info' in the middle left, 'ipic' in the middle right, and 'sateau' in the lower middle.



- Résultats de l'observation du premier jour d'observation premier étage  
(samedi le 25/mai/2013)



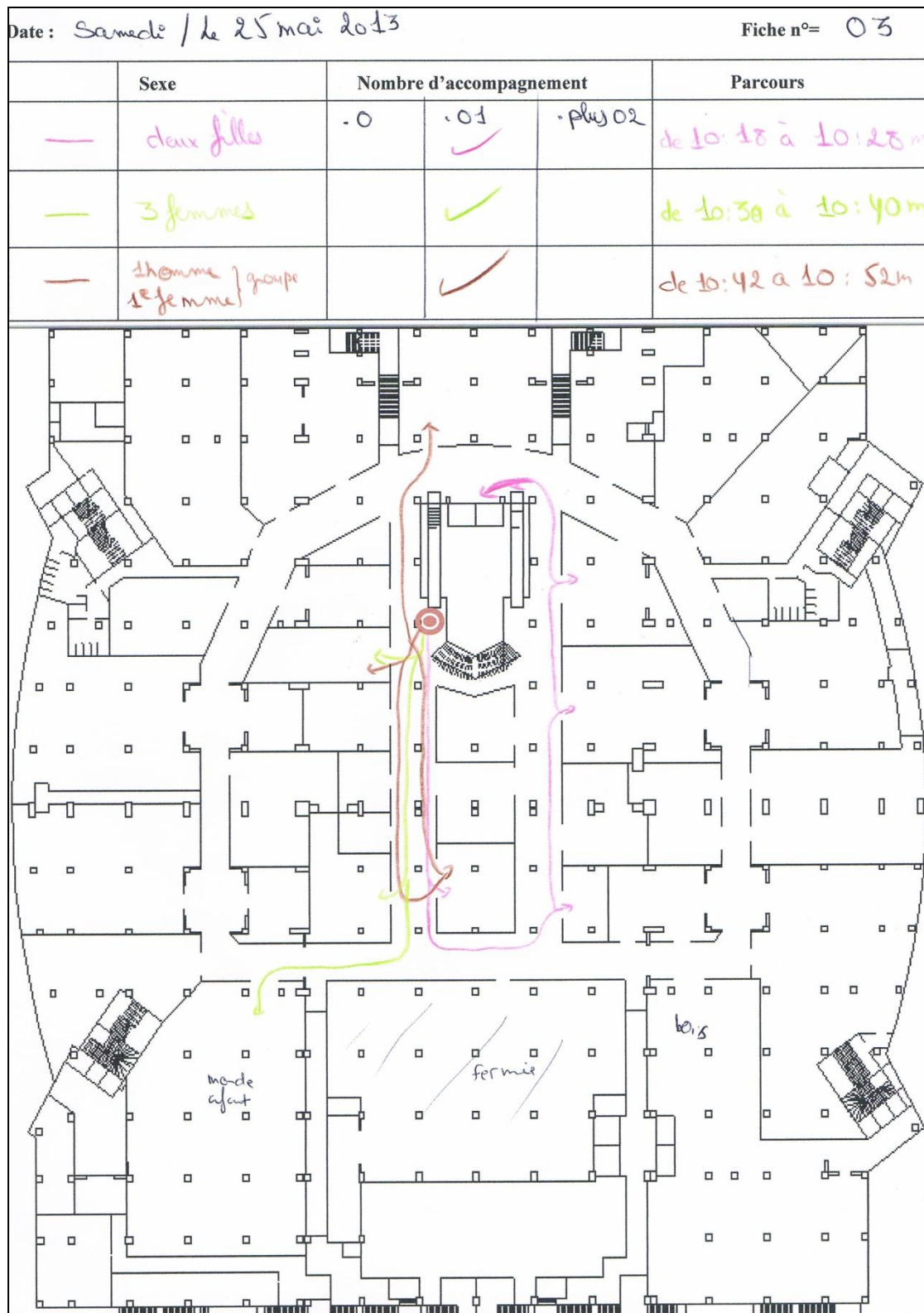


Date : Samedi / le 25 mai 2013		Fiche n°= 02		
	Sexe	Nombre d'accompagnement		Parcours
—	1 homme / 1 femme / groupe	0	01 ✓	plus 02 de 9:42 à 9:52m
—	2 femme / groupe		✓	de 9:54 à 10:04m
—	1 homme 1 femme / groupe		✓	de 10:06m à 10:16m

The floor plan shows a large, irregularly shaped building with a central corridor and several rooms. A red circle is drawn in the center of the building, near a staircase. Three paths are drawn on the plan: a red path starting from the left side, a green path starting from the bottom left, and a pink path starting from the bottom right. A shaded area at the bottom of the plan is labeled 'Juni'.





Date : Samedi / le 25 mai 2013		Fiche n°= 04			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	2 femmes	• 0	• 01 ✓	• plus 2	de 10:54 à 11:04 m
—	1 <sup>re</sup> femme 1 homme / groupe		✓		de 11:06 à 11:16 m
—	une femme	✓			de 11:18 à 11:28 m

The floor plan shows a large building with a central corridor and several rooms. Three paths are marked with colored lines: a red path starting from a red circle in the center, a pink path starting from a pink circle in the center, and a green path starting from a green circle in the center. The paths lead to different areas of the building. Handwritten labels include 'sac femme' (women's bag) near the red path, 'bois' (wood) near the green path, and 'femina' (women) near the pink path.

Date : Samedi / 25 mai 2013		Fiche n°= 05		
	Sexe	Nombre d'accompagnement		Parcours
—	2 hommes / por	0	01 ✓	- plusol. de 11:30 à 11:40m
—	une fille	✓		de 11:42 à 11:52m
—	un homme	✓		de 11:54 à 12:04m

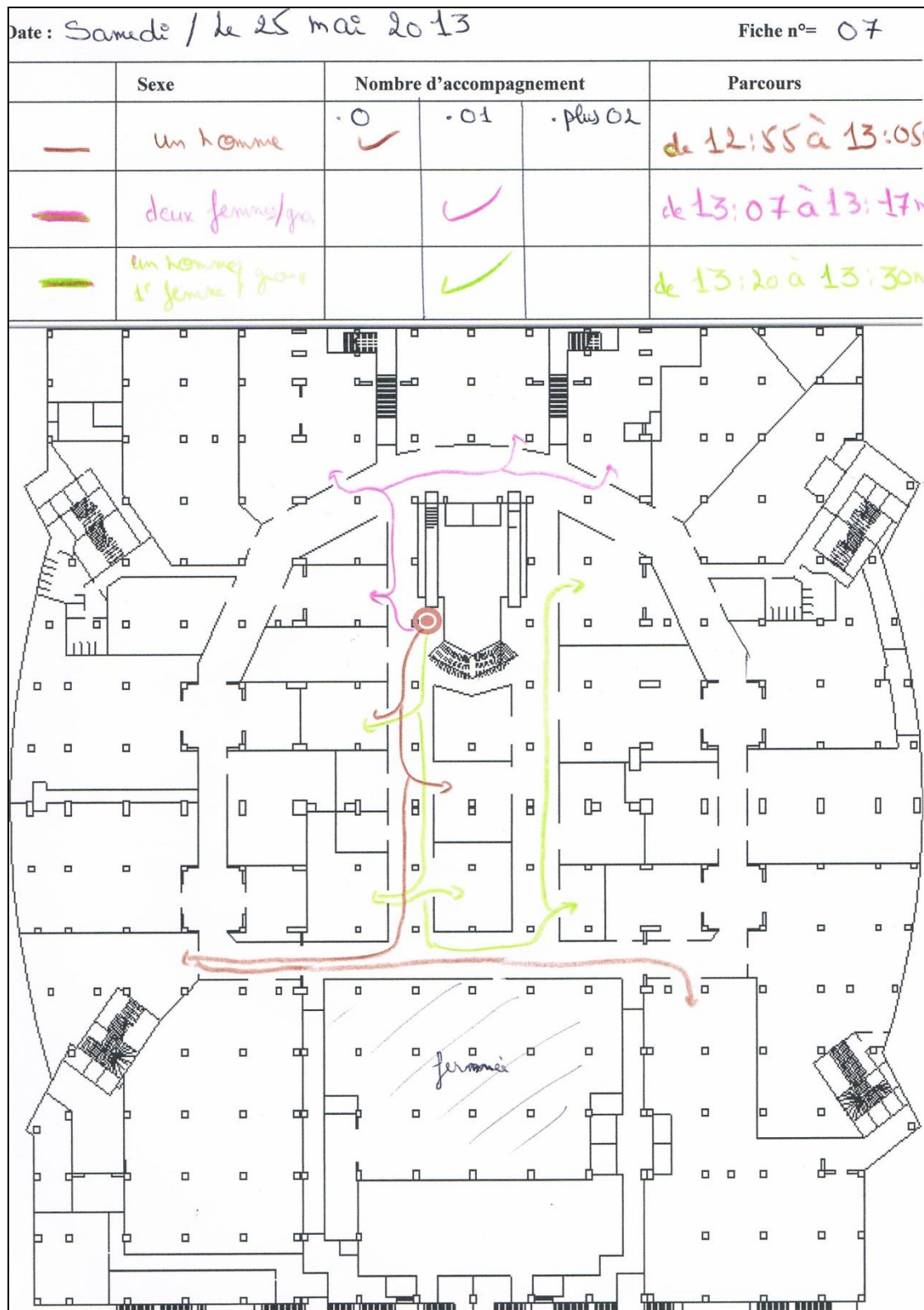
The floor plan shows a large building with a central staircase area marked with a red circle. Three paths are drawn: a pink path starting from the staircase and moving towards the top right; a green path starting from the staircase and moving towards the top left; and a red path starting from the staircase and moving towards the bottom left. A large area at the bottom of the plan is shaded with diagonal lines and labeled 'fermée'.



Date : Samedi / le 25 mai 2013		Fiche n°= 06			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	1 femme 1 homme 2 enfant } groupe	0	01	plus 02 ✓	de 12:10 à 12:20m
—	une fille	✓			de 12:25 à 12:35
—	1 homme	✓			de 12:40 à 12:50m

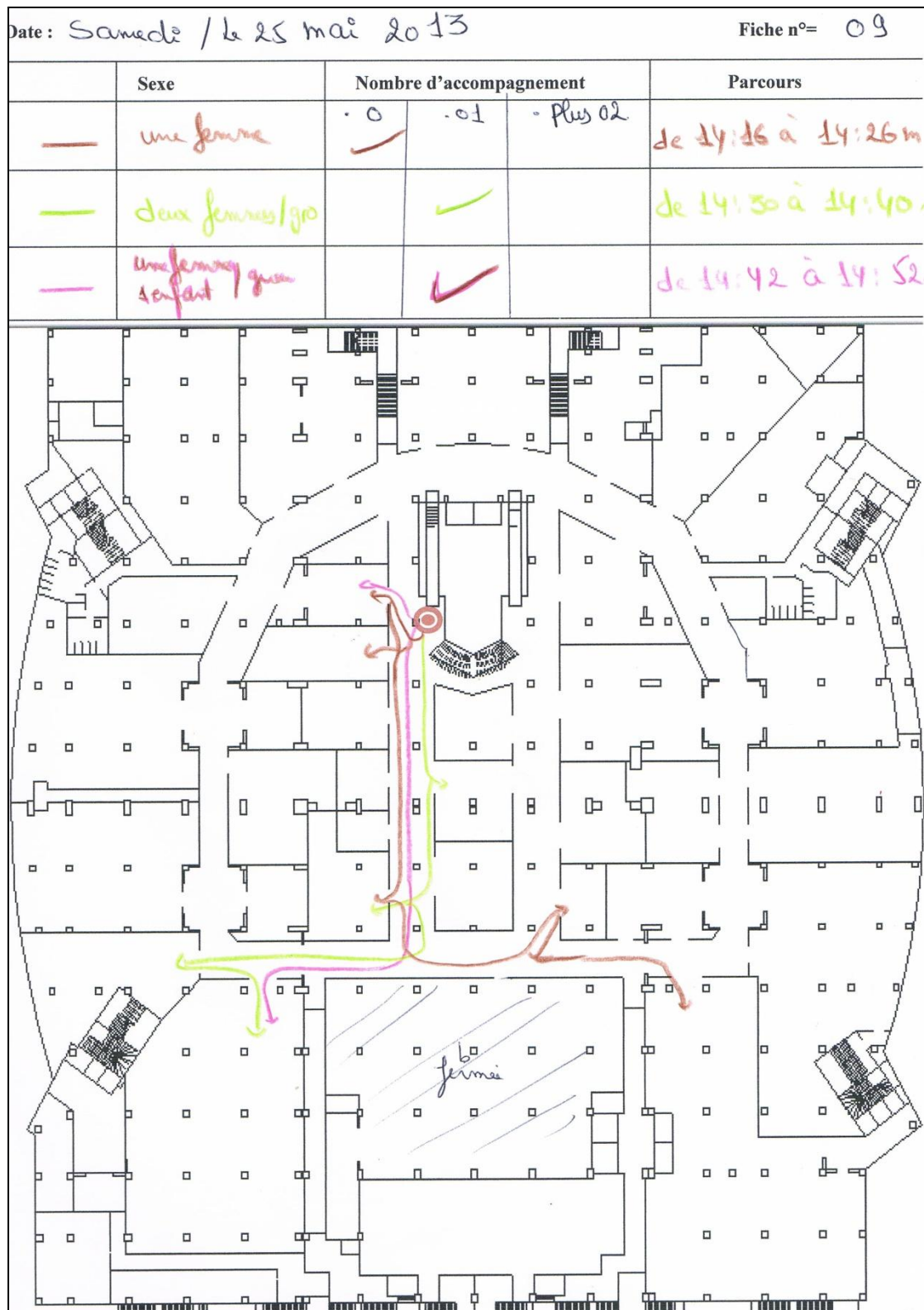
  

The floor plan shows a central staircase area marked with a red circle. Three paths are drawn: a pink path starting from the staircase and moving left, a red path starting from the staircase and moving down, and a green path starting from the staircase and moving down and then right. A large rectangular area at the bottom is shaded and labeled 'ferme'.







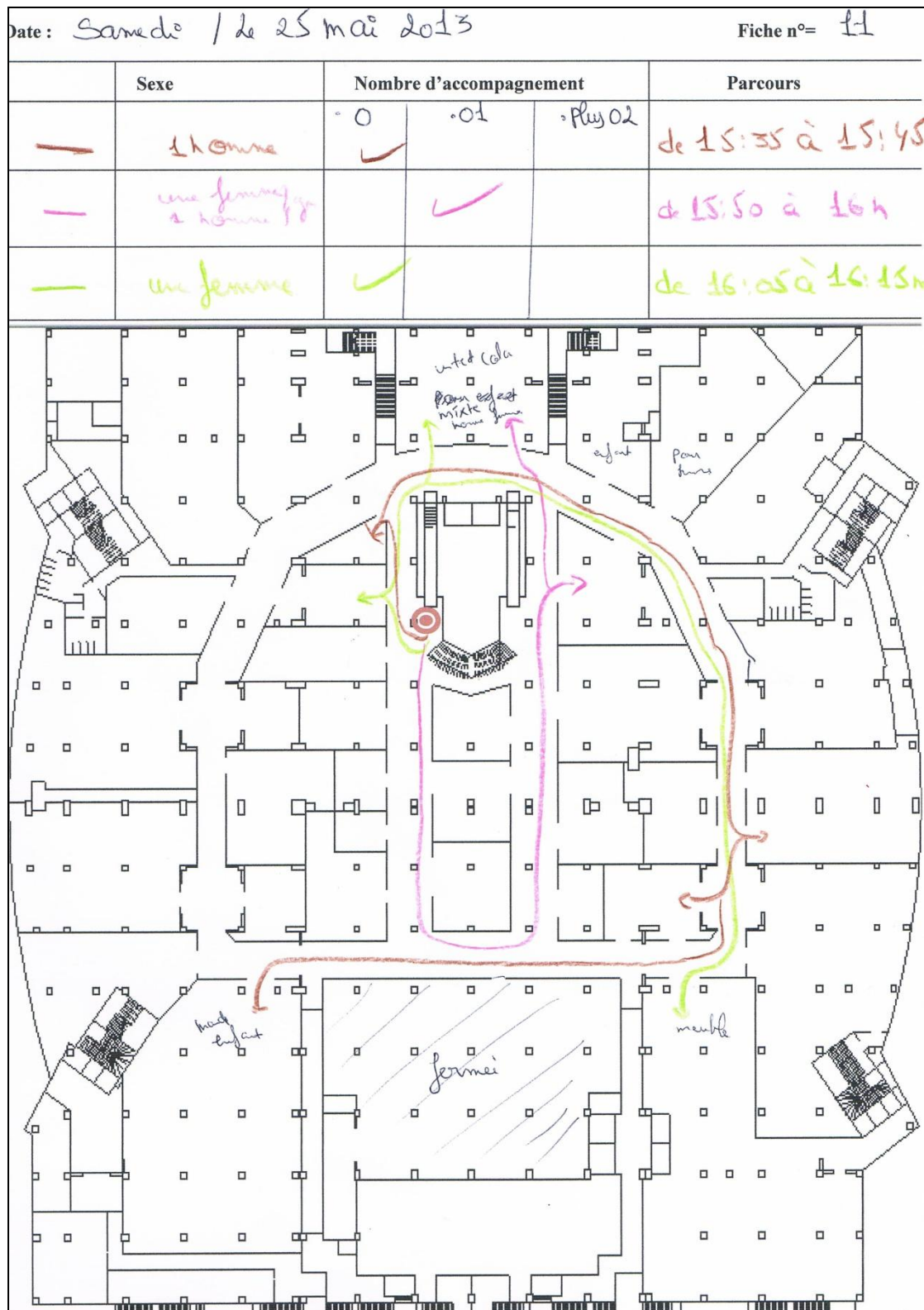




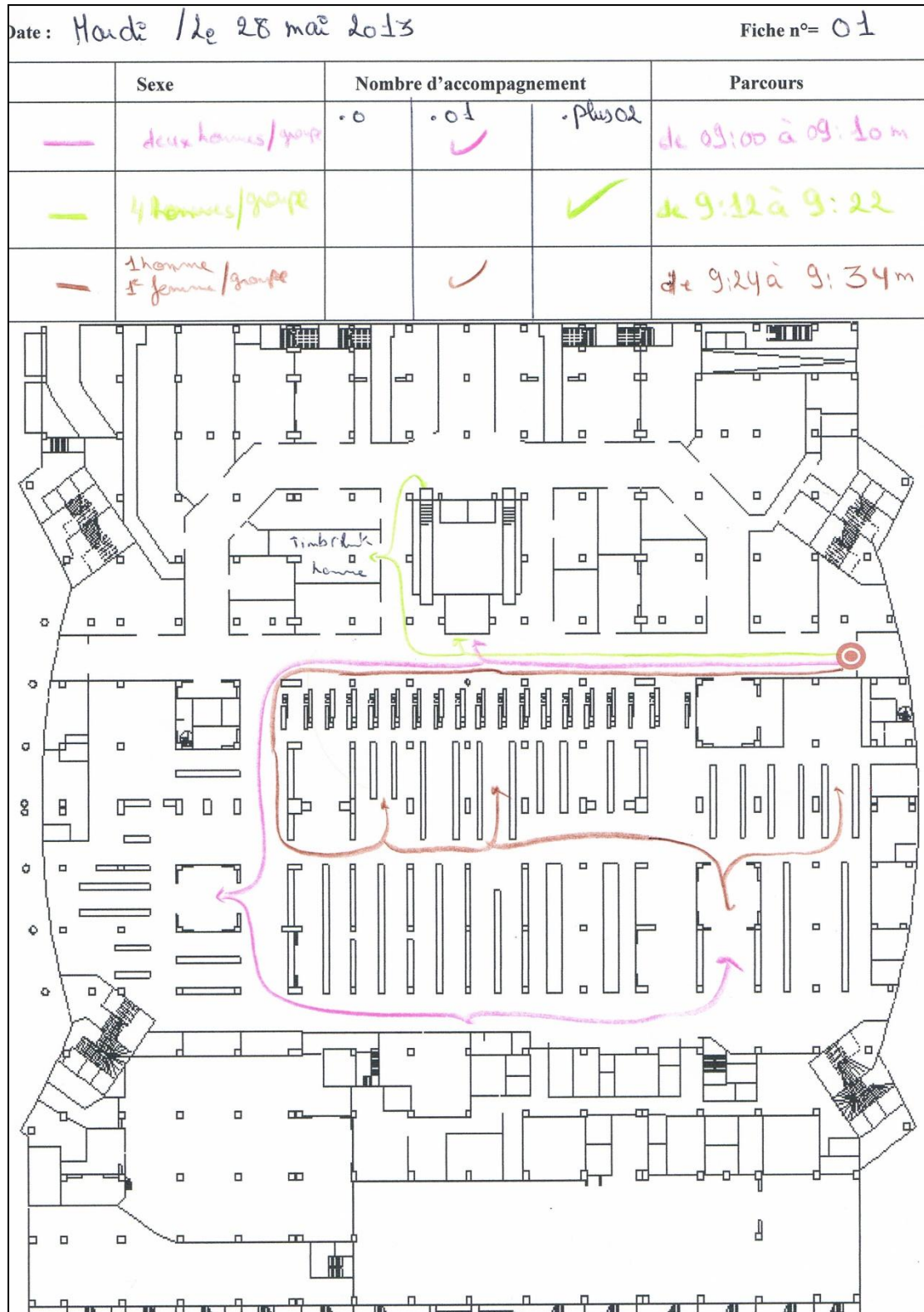
Date : Samedi / le 25 mai 2013		Fiche n°= 10			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	une femme + hors	0	01	plus 02	14:55 à 15:05m
—	un homme	✓			15:07 à 15:17m
—	2 femmes		✓		de 15:20 à 15:30m

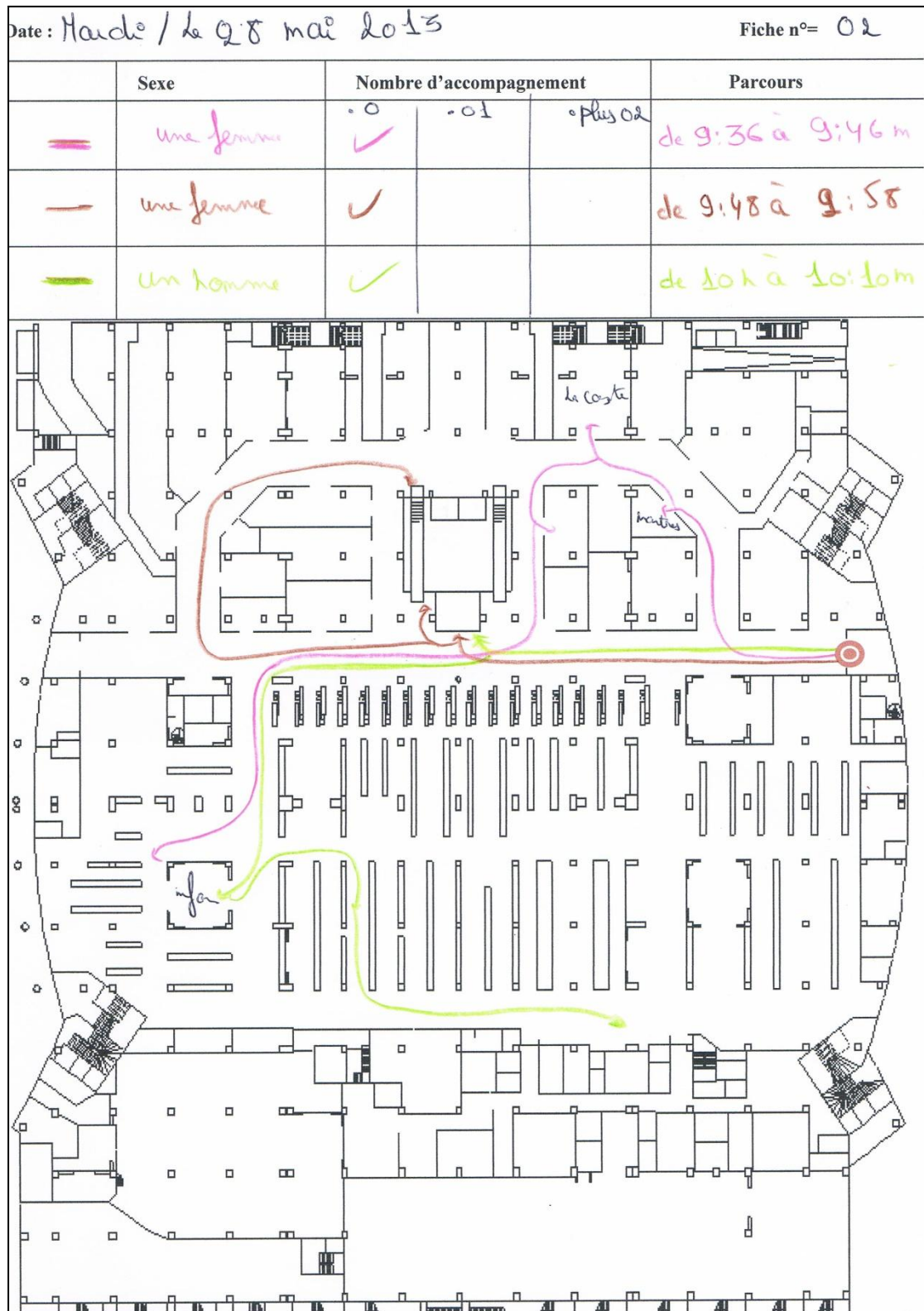
The floor plan shows a large building with a central area marked by a red circle. Three paths are drawn: a pink path starting from the top right and moving left; a green path starting from the left and moving right; and a red path starting from the red circle and moving in several directions. The word 'ferme' is written in the lower central area, and 'table' is written near the bottom right.



- Résultats de l'observation du deuxième jour d'observation RDC (mardi le 28/mai/2013)









Date: Maude / de 28 mai 2013		Fiche n°= 04			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	une femme	• 0	• 01	• plus 02	de 10:48 à 10:58m
—	2 femmes / groupe		✓		de 11h à 11:30m
—	une femme	✓			de 11:12 à 11:22m

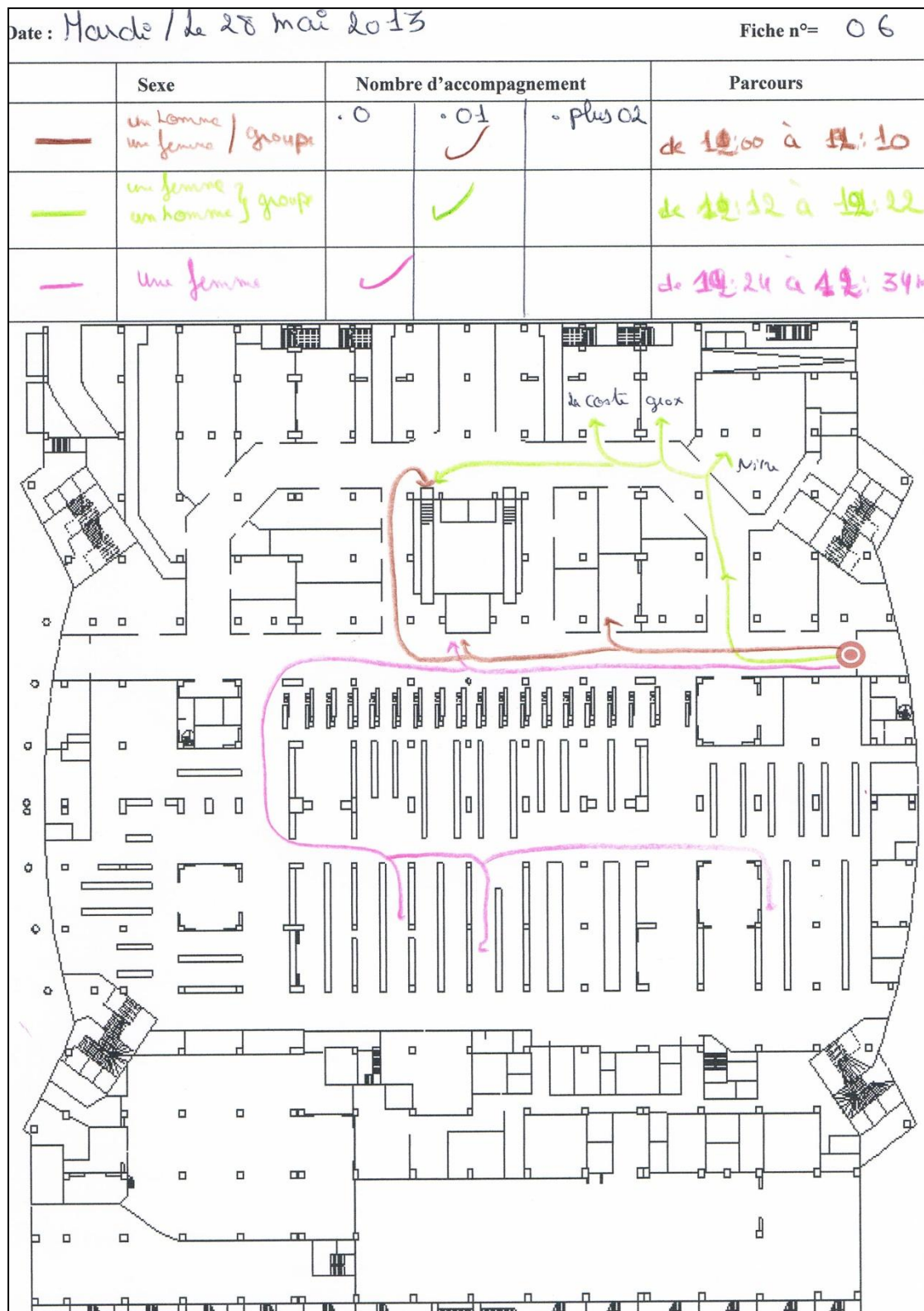
  

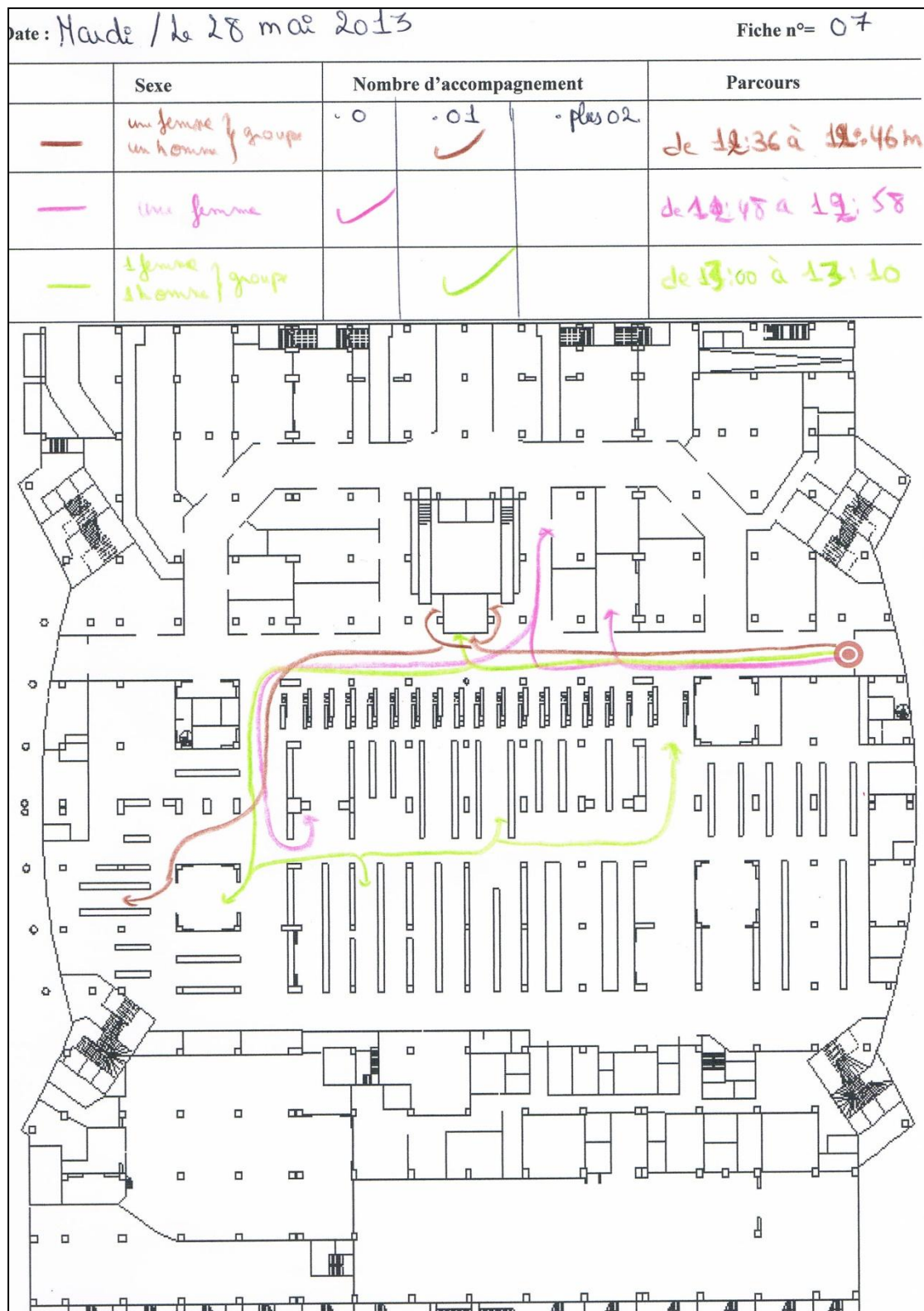
The floor plan shows a large central area with many rectangular tables, likely a dining or meeting area. There are several rooms and corridors around the perimeter. The paths are marked with colored lines: pink, red, and green. A red circle on the right side of the plan indicates the starting point for the paths. The pink path loops around a central area labeled 'fast food' and 'wake up'. The red path goes from the red circle to a central area. The green path goes from the red circle to a central area. There are also some handwritten notes like 'V. 10:48' and 'V. 11:12' near the paths.











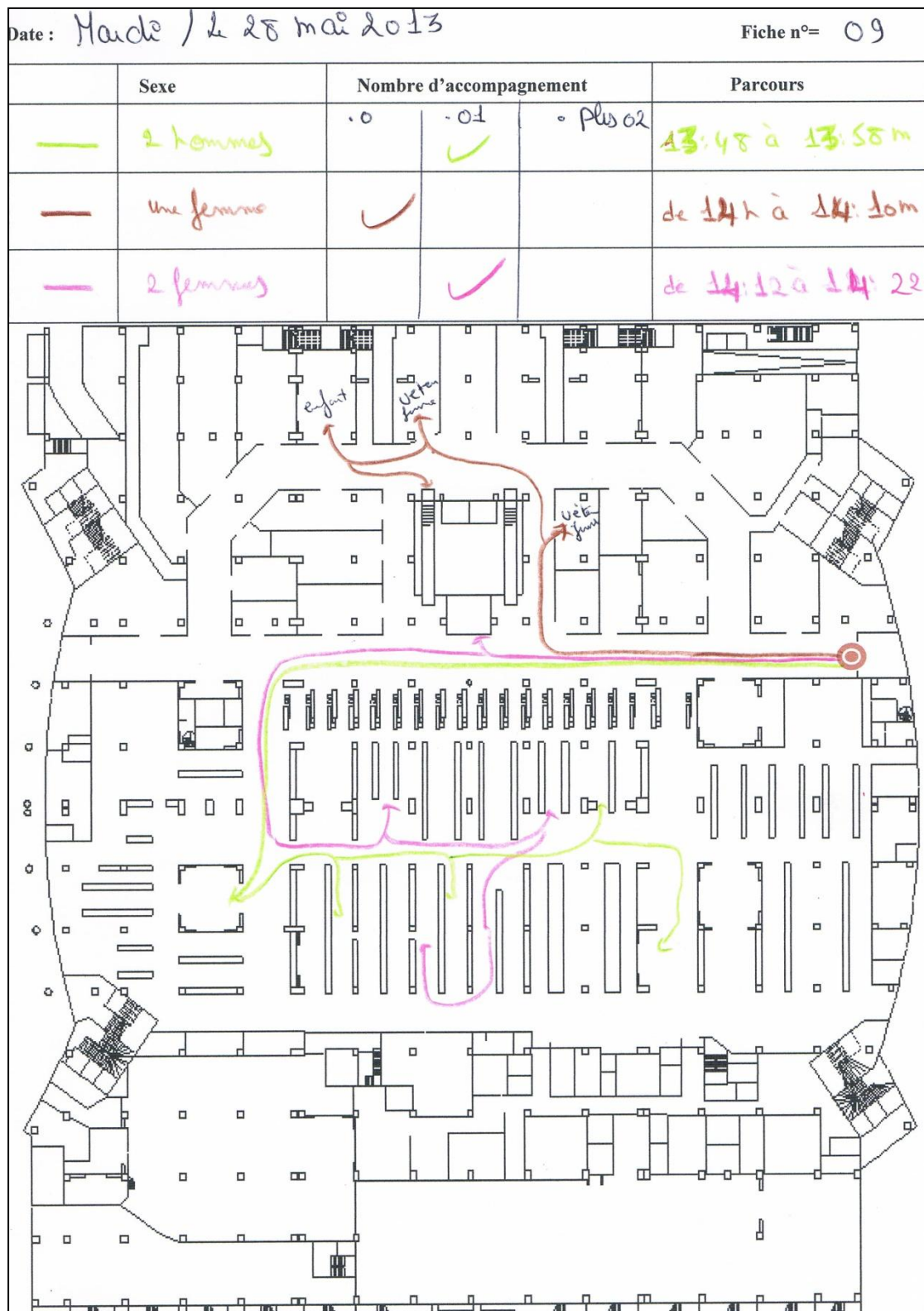
Date: Mardi / le 28 mai 2013 Fiche n°= 08

	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	2 fille / groupe	0	0	- plus de	de 13:12 à 13:22
—	1 femme } groupe 1 homme }				de 13:24 à 13:34
—	un homme				de 13:36 à 13:46m

la carte geo





Date: Maude / de 28 mai 2013		Fiche n°= 10			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	2 femmes / 100	• 0	• 01 ✓	• Plus 02	de 14:24 à 14:34m
—	2 femmes / groupe		✓		de 14:36 à 14:46m
—	une femme	✓			de 14:48 à 14:58

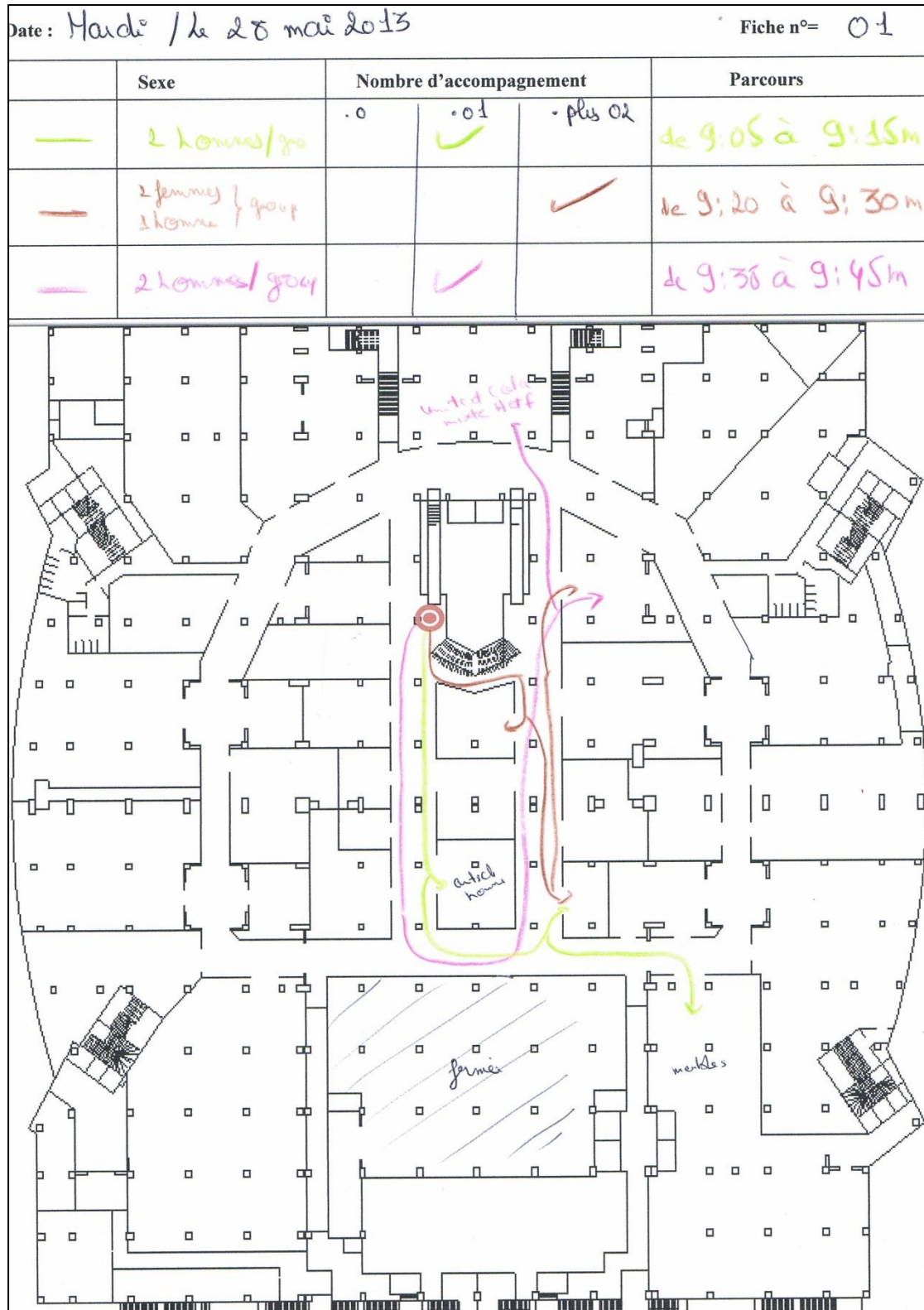
  

The floor plan shows a large, multi-winged building with a central area containing rows of desks or tables. Three paths are highlighted with colored lines and arrows: a red path starting from a red circle on the right and moving towards the top; a pink path starting from the same red circle and moving towards the bottom; and a green path starting from the pink path and moving towards the top. The paths are interconnected, showing a complex movement pattern across the building's layout.





- Résultats de l'observation du deuxième jour d'observation premier étage  
(mardi le 28/mai/2013)



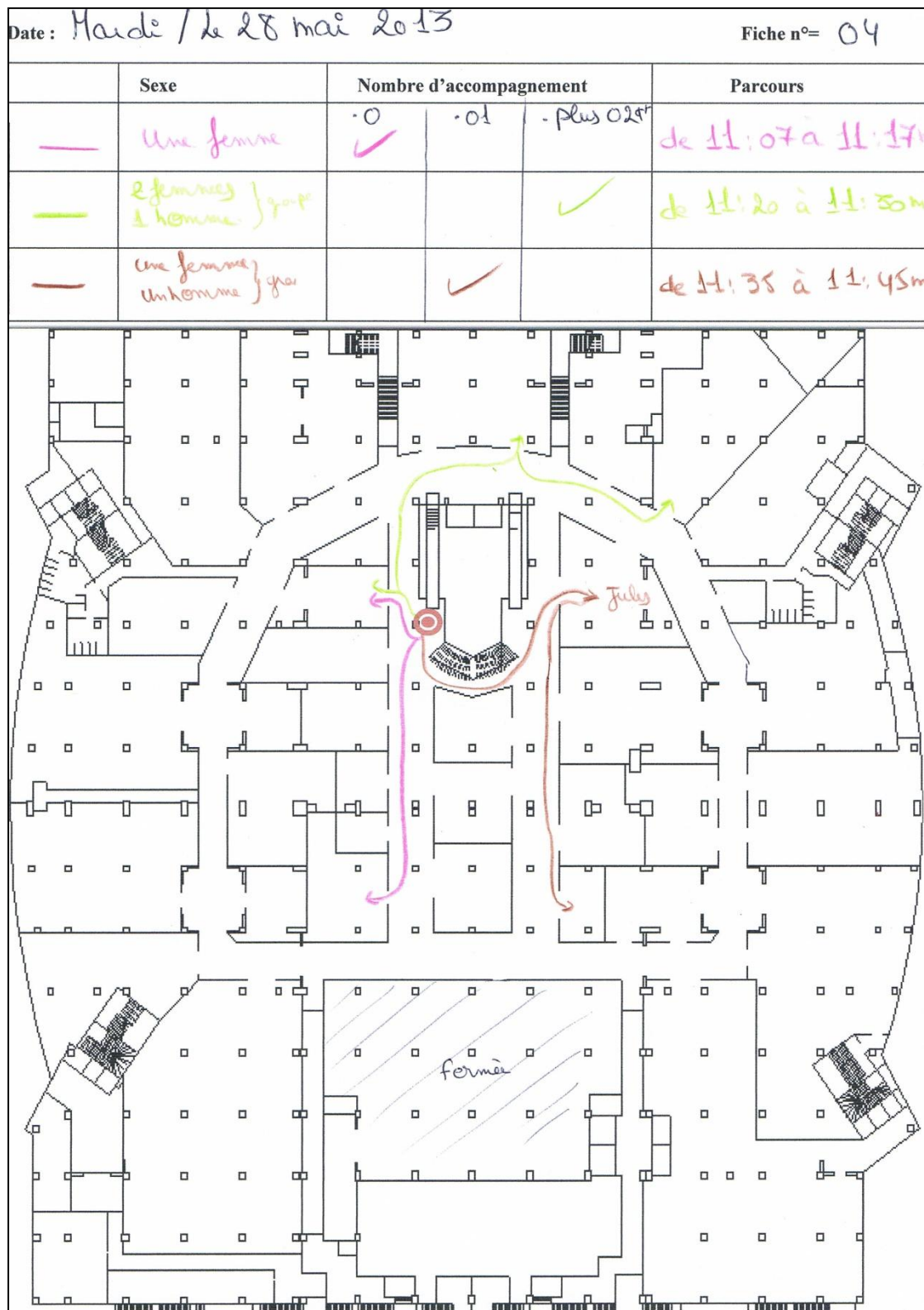




Date : Mardi / le 28 mai 2013		Fiche n°= 03			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	une femme 1 homme	- 0	- 0 1 ✓	- plus 02	de 10:30 à 10:40h
—	une femme	✓			de 10:42 à 10:52
—	1 homme 1e femme		✓		de 10:55 à 11:05h

The floor plan shows a central area with a red circle and a red path leading to the perimeter. A green path leads to the perimeter from a lower central area. A pink path leads to the perimeter from a central area. A large area at the bottom is shaded and labeled 'fermé'.





Date: Mardi / le 28 mai 2013 Fiche n°= 05

	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	une femme	· 0 ✓	· 01	· 2 et +	de 11:50 à 12:00 h
—	2 femmes / pas		✓		de 12:02 à 12:12 h
—	un homme	✓			de 12:14 à 12:24 h

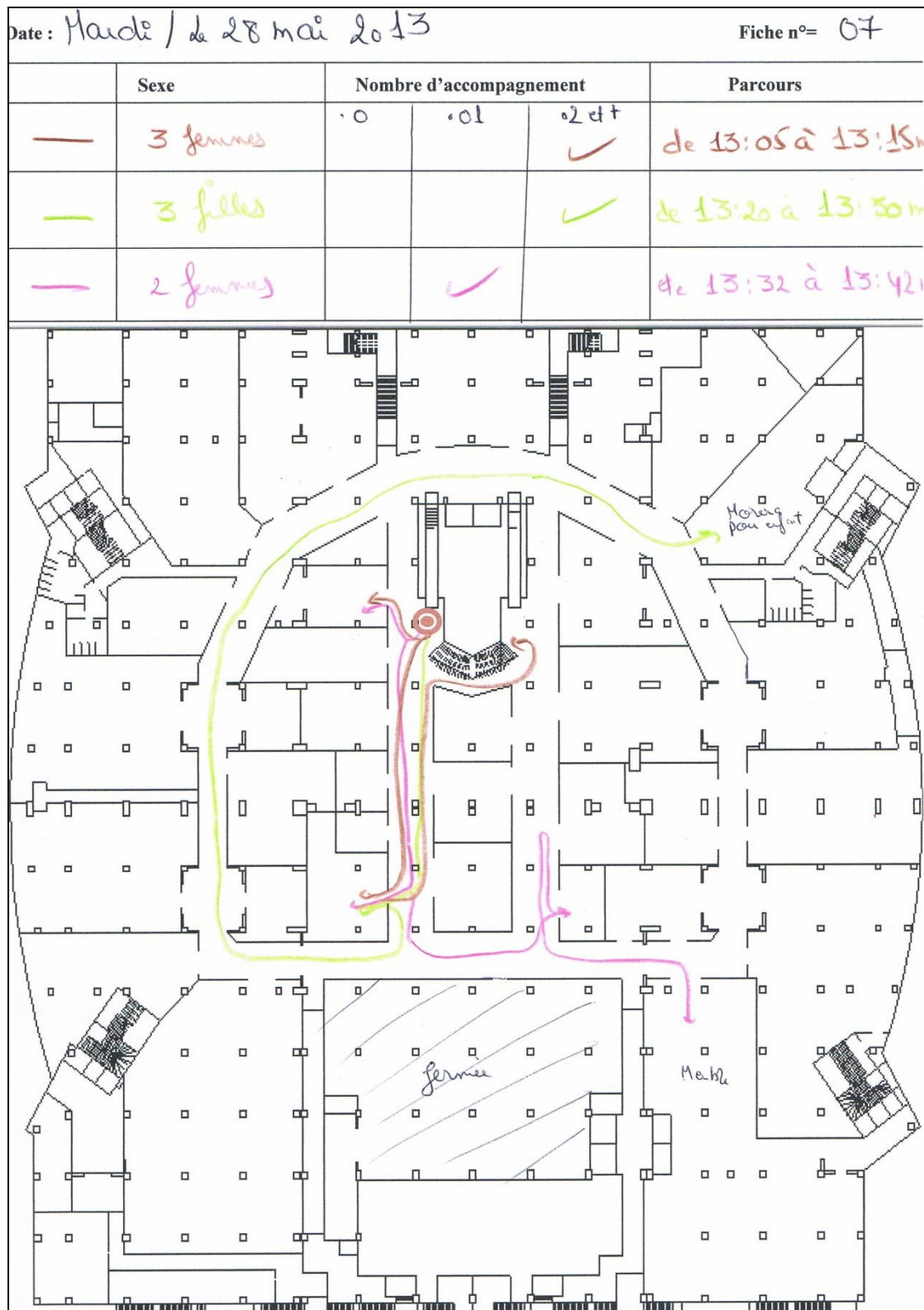
The floor plan shows a central area marked with a red circle. A pink path starts from the left, loops around the central area, and ends at a staircase labeled "autres hommes". A green path starts from the central area, goes down, and ends at a staircase labeled "meuble". A red arrow points from the central area to a staircase labeled "actua". A large area at the bottom is shaded with diagonal lines and labeled "femmes".

Date: Mardi / le 28 mai 2013 Fiche n°= 06

	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	1 <sup>re</sup> femme } groupe 1 homme	.0	.01 ✓	.2 et +	de 12:26 à 12:36h
—	2 femmes } 1 homme		✓	✓	de 12:38 à 12:48h
—	2 femmes		✓		de 12:50 à 13:00h

The floor plan shows a large building with a central staircase area. Three paths are marked: a pink path starting from a central staircase area labeled 'bureau' and moving towards the top right; a green path starting from a central staircase area labeled 'accueil' and moving towards the bottom left; and a red path starting from a central staircase area labeled 'accueil' and moving towards the bottom right. A large area at the bottom is shaded and labeled 'fermé'.





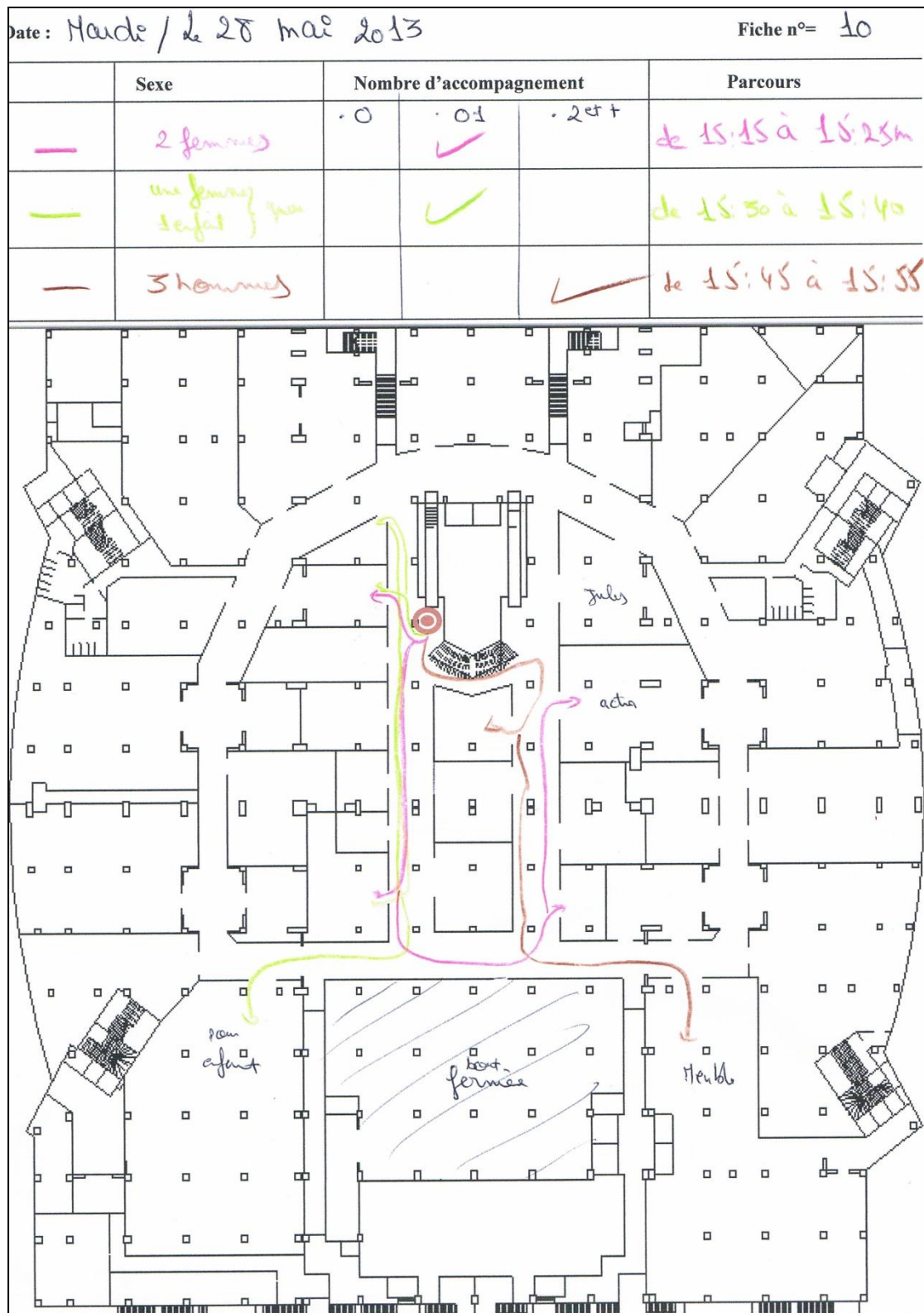




Date : Mardi / Le 28 Mai 2013		Fiche n°= 09			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	une femme	0	01	2 et +	de 14:30 à 14:40
—	deux hommes		✓		de 14:45 à 14:55
—	une femme un homme		✓		de 15:10 à 15:15

The floor plan shows a complex layout of rooms and corridors. A central area is marked with a red circle. Three paths are drawn from this point: a green path moving towards the left side, a red path moving towards the bottom right, and a pink path moving towards the right side. The rooms are labeled with names: 'Jules' (top right), 'actua' (middle right), 'sjet' (bottom left), 'brest-formes' (bottom center, shaded area), and 'Habi' (bottom right).



Date : Maide / le 28 mai 2013		Fiche n°= 11			
	Sexe	Nombre d'accompagnement			Parcours
—	une femme	0	01	2 et +	16:05 à 16:15h
—	2 femmes				de 16:20 à 16:30
—	2 hommes / 1 femme / 1 gto				de 16:32 à 16:42

The floor plan shows a large building with a central area marked by a red circle. Three paths are drawn: a red path starting from the center and moving right, a pink path starting from the center and moving down, and a green path starting from the center and moving down and then right. A large area at the bottom of the plan is shaded and labeled 'fermé'.