

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Mohamed Khider – Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département d'architecture
Réf :



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

Thèse présentée en vue de l'obtention
du diplôme de

Doctorat en Sciences

Spécialité : Architecture

**Mosquées médiévales en Algérie du VII^e au XV^e siècle ;
propriétés spatio-syntaxiques et spécificités
socioculturelles.**

Présentée par :

Redjem Meriem

Soutenue publiquement le : 21 / 03 / 2023

Devant le jury composé de :

M. Yassine BADA	Professeur	Président	Université de Biskra
M. Said MAZOUZ	Professeur	Directeur de thèse/rapporteur	Université d'Oum El-Bouaghi
Mme. Nadia FEMMAM	M.C.A	Examinatrice	Université de Biskra
M. Abdelhalim ASSASSI	M.C.A	Examineur	Université de Batna
M. Soufiane FEZZAI	M.C.A	Examineur	Université de Tebessa

Année universitaire : 2022-2023.

Je dédie cette thèse :

- À mes parents et à ma famille : je ne saurais jamais assez vous remercier.
- À mes amis qui sont toujours là pour moi.
- À tous ceux qui m'ont aidée, orientée ou même simplement souri en me souhaitant bonne chance.

Louange à Dieu le tout-puissant de sa miséricorde de m'avoir donné la force pour venir à bout de cette recherche.

J'adresse mes sincères remerciements :

À monsieur Mazouz, un directeur de thèse de grandes compétences professionnelles et de qualités humaines. Je suis très reconnaissante pour sa supervision de ma thèse et ses conseils durant ces dernières années. Il était d'un esprit ouvert très inspirant. Il m'a introduit dans la Space Syntax et nous avons partagé notre passion pour les mosquées. Sans lui, cette thèse n'aurait pas existé.

Aux membres de jury, pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail, pour le temps qu'ils ont accordé à la lecture de cette thèse et à l'élaboration de leurs rapports ainsi que pour leurs remarques pertinentes et valorisantes.

À tous mes enseignants, professeurs et collègues.

À toute personne ayant contribué de près ou de loin à faciliter ma recherche, veuillez trouver dans ce travail l'expression de ma profonde gratitude.

Ce travail a mis beaucoup de temps pour voir le jour, j'espère qu'il sera à la hauteur de toutes les attentes.

Mosquées médiévales en Algérie du VII^e au XV^e siècle ; propriétés spatio-syntaxiques et spécificités socioculturelles.

Notre travail de recherche étudie dix-huit cas de mosquées médiévales en Algérie du VII^e au XV^e siècle, sélectionnées dans diverses villes représentant la diversité culturelle du territoire. La problématique tourne principalement autour d'une nouvelle lecture de la dimension spatiale et sociale de ces mosquées et de la relation entre la configuration spatiale et le comportement social des fidèles.

Notre objectif est de dévoiler la logique d'organisation de ces mosquées afin de déceler leurs propriétés spatiales, définir leurs relations sociales intérieures et rendre intelligibles leurs systèmes spatiaux, et d'identifier les structures topologiques ainsi que les géotypes architecturaux.

Les mosquées sont analysées en matière de visibilité, de perméabilité et d'interaction sociale en appliquant la méthode de la syntaxe spatiale (space syntax) de Bill Hillier et de Julienne Hanson (1984) dans ses déclinaisons qualitatives et quantitatives. Cette méthode est complétée d'une enquête par l'observation qui se fait par la technique dite du "Snapshot" et une analyse de contenu des textes historiques.

Les résultats de cette recherche dérivent d'une part, de l'analyse exhaustive des différents spécimens constituant le corpus d'étude par la méthode des graphes justifiés, l'analyse isoviste, la méthode des graphes de visibilité (VGA) et la carte convexe. Cet arsenal de méthodes a été complété par l'observation par Snapshot. Par la suite, une comparaison a été effectuée entre les mesures syntaxiques et les pratiques des fidèles, entre les graphes justifiés, les VGA et les propriétés socio-spatiales avec les textes historiques.

L'analyse de la space syntax a révélé l'existence de types topologiques avec une subdivision de la mosquée médiévale en trois géotypes. L'observation a révélé l'existence d'une relation entre interactions sociales et configuration spatiale.

Les résultats de la recherche vont au-delà des résultats basés uniquement sur les descriptions historique, sociale et physique de l'espace et confèrent de nouvelles significations à la mosquée médiévale. L'analyse nous a permis d'établir une corrélation entre l'abstrait social et la construction physique de la mosquée.

Mots clés : Mosquée médiévale, Algérie, configuration spatiale, Space Syntax, observation par Snapshot, analyse de contenu.

Medieval mosques in Algeria from the 7th to the 15th century; spatio- syntactic properties and sociocultural specificities.

Our research studies eighteen cases of medieval mosques in Algeria from the 7th to the 15th century, selected from different cities representing the cultural diversity of the territory.

The problem study is about a new reading of the spatial and social dimension of these mosques and the relationship between the spatial configuration and the social behavior of the worshiper. Our objective is to reveal the logic organization of these mosques in order to detect their spatial properties, define their inner social relations and make their spatial systems intelligible, and identify topological structures as well as architectural genotypes.

Mosques are analyzed in terms of visibility, permeability and social interaction by applying the Space Syntax method of Bill Hillier and Julienne Hanson (1984) in its qualitative and quantitative analysis. This method is completed by an investigation by observation which is done by the so-called "Snapshot" technique and a content analysis of historical texts.

The results of this research derive on the one hand, from the exhaustive analysis of the different specimens of the study corpus by the model of justified graphs, isovist analysis, the visibility graph analysis (VGA) and the convex map. These different analyses were completed by Snapshot observation. Subsequently, a comparison was made between the syntactic measures and the practices of the worshiper, between the justified graphs, the VGA, the socio-spatial properties with the historical texts.

The Space Syntax analysis revealed the existence of topological types with a subdivision of the medieval mosque into three genotypes. The observation revealed the existence of a relationship between social interactions and spatial configuration.

Search results go beyond results based solely on historical descriptions, social and physical space and confer new meanings on the medieval mosque. The analysis allowed us to establish a correlation between the social abstract and the physical construction of the mosque.

Keywords: medieval mosque, Algeria, spatial configuration, Space Syntax, observation by Snapshot, content analysis.

مساجد القرون الوسطى في الجزائر من القرن السابع إلى القرن الخامس عشر؛ دراسة لخصائص التركيب الفراغي و الخصائص الاجتماعية و الثقافية.

تتناول هذه الدراسة ثمانية عشر حالة من مساجد العصور الوسطى في الجزائر من القرن السابع إلى القرن الخامس عشر ، تم اختيارها من مدن مختلفة تمثل التنوع الثقافي للإقليم. وتدور المشكلة بشكل رئيسي حول قراءة جديدة للبعد المكاني والاجتماعي لهذه المساجد والعلاقة بين التكوين المكاني والسلوك الاجتماعي للمصلين.

هدفنا الكشف عن منطق تنظيم هذه المساجد من أجل الكشف عن خصائصها المكانية ، تحديد علاقاتهم الاجتماعية الداخلية وجعل أنظمتهم المكانية مفهومة ، وتحديد الهياكل الطبولوجية وكذلك الأنماط الجينية المعمارية.

يتم تحليل المساجد من حيث الرؤية والنفاذية والتفاعل الاجتماعي من خلال تطبيق نظرية التركيب الفراغي لبيل هيلير وجوليان هانسون (1984) عن طريق التحليل الكمي والنوعي. ويتم استكمال التحليل بهذه النظرية من خلال التحقيق عن طريق الملاحظة التي يتم إجراؤها بواسطة ما يسمى بتقنية "Snapshot" وتحليل محتوى النصوص التاريخية.

نتائج هذا البحث مستمدة من جهة ، من التحليل الشامل للعينات المختلفة من مجموعة الدراسة عن طريق الرسوم البيانية المبررة (justified graphs) ، تحليل "isovist" ، التحليل البياني للرؤية (VGA) والخريطة المحدبة (convex map) والتحليل بالملاحظة عن طريق تقنية "Snapshot".

بعد ذلك ، تم إجراء مقارنة بين مؤشرات قياس التركيب الفراغي وممارسات المصلين ، و بين نتائج الرسوم البيانية المبررة والتحليل البياني للرؤية والخصائص الاجتماعية المكانية مع النصوص التاريخية.

التحليل باستعمال نظرية التركيب الفراغي يكشف عن وجود أنواع طبولوجية مع تقسيم فرعي لمسجد العصور الوسطى إلى ثلاثة أنماط جينية. كما كشفت الملاحظة عن وجود علاقة بين التفاعلات الاجتماعية والتنظيم الفراغي.

تتجاوز نتائج البحث النتائج التي تستند فقط إلى الأوصاف التاريخية ، الفضاء الاجتماعي والمادي ويضفي معاني جديدة على مسجد القرون الوسطى. سمح لنا التحليل بإقامة علاقة بين المجرى الاجتماعي والبناء المادي للمسجد.

الكلمات المفتاحية: مسجد القرون الوسطى ، الجزائر ، التنظيم الفراغي ، نظرية التركيب الفراغي ، الملاحظة بتقنية Snapshot، تحليل المحتوى.

Liste des toponymes

Djamaa : mosquée.

Djamaa al Kabir ou **Masdjid Djamaa** : la grande mosquée ou la mosquée à prône (la mosquée du vendredi).

Musalla : peut aussi être une pièce annexe de la mosquée, utilisée par un petit nombre de personnes, pour les cinq prières quotidiennes.

Masdjid (mesd-jid, masagid) : oratoires de quartier.

Medersa : école coranique, est une école théologique musulmane.

Qubba (Koubba) : édifice couvert en coupole, généralement mausolée, de dimensions modestes.

Zawiya : bâtiment d'un rôle d'enseignement, abritant généralement un tombeau (du fondateur par exemple).

Minbar : chaire d'une mosquée, en général en forme d'escalier, d'où l'imam prononce la prédication du vendredi.

Mihrab : niche, en générale décorée, dans une mosquée, désigne la direction de la Mecque pour orienter la prière.

Minaret : tour d'une mosquée du haut de laquelle est lancé l'appel à la prière.

Qibla : la direction vers la Mecque, vers laquelle doit se tourner le fidèle musulman pour effectuer le rite de la prière.

Mueddin : la personne qui lance l'appel à la prière.

L'imam : la personne qui dirige la prière en commun.

Riwaq : un portique ou une arche ouverte sur au moins un côté (galerie).

Sahn : cour intérieure d'une mosquée.

Maïdas : salle d'ablution.

Maqsura : chambre de l'imam.

Nef : allée d'une mosquée vers le mihrab.

Salat el jomoua : la prière du vendredi.

Salat al Aid : la prière de l'Aïd a lieu le matin des premiers jours de l'Aïd al Adha et de l'Aïd al Fitr.

Salat al jama'ah : la prière de la congrégation.

Khoutba (khotba) : le sermon du vendredi.

Al khushue : l'attention totale pendant la prière.

Al tasbih : est une forme de remémoration de Dieu qui implique l'invocation répétée de courtes phrases qui glorifient Dieu, en islam.

Halqas : fait référence à un rassemblement religieux ou à une réunion pour l'étude de l'islam et du Coran.

Wakf ou **Hubus** : désignant des biens inaliénables dont l'usufruit est consacré à une institution religieuse ou d'utilité publique.

Table des matières.

I	INTRODUCTION GÉNÉRALE.	
I.1	Contexte général de la recherche	2
I.2	Problématique.....	7
I.3	Approche méthodologique.	10
I.4	Structure de la thèse.....	11
II	PREMIÈRE PARTIE : LA MOSQUÉE COMME OBJET D'ÉTUDE.	
•	Introduction de la première partie.	15
•	Chapitre 1 : Les mosquées médiévales en Algérie : architecture et typologie	16
I.1	Introduction.	16
I.2	Caractéristiques architecturales des dynasties traversant l'Algérie.....	16
I.2.1	Les Rustumides (761- 908/ 09 apr. J.-C./ VIII ^e - X ^e siècle).....	18
I.2.2	Les Idrissides (789- 926 apr. J.-C./ VIII ^e - X ^e siècle).....	19
I.2.3	Les Fatimides (909- 969 apr. J.-C./ X ^e siècle).....	19
I.2.4	Les Zirides (972- 1148 apr. J.-C./ X ^e - XII ^e siècle).....	20
I.2.5	Les Hammadides (1007- 1152 apr. J.-C./ XI ^e - XII ^e siècle).....	21
I.2.6	Les Amoravides (al Murābiṭūn) (1056- 1147 apr. J.-C./ XI ^e - XII ^e siècle).....	21
I.2.7	Les Almohades (al Muwaḥḥidūn) (1130- 1269 apr. J.-C./ XII ^e - XIII ^e siècle).....	23
I.2.8	Les Hafsides (1229- 1574 apr. J.-C./ XIII ^e - XVI ^e siècle).....	24
I.2.9	Les Zianides (Abd Al Wadides/ 1236- 1554 apr. J.-C./ XIII ^e - XVI ^e siècle).....	24
I.2.10	Les Mérinides (Marinides) (1242- 1540 apr. J.-C./ XIII ^e - XVI ^e siècle).....	25
I.3	Caractéristiques architecturales des mosquées médiévales en Algérie.....	27
I.3.1	L'organisation spatiale et les modèles architecturaux des mosquées médiévales en Algérie.	28
1.3.1.1	Les mosquées des Zirides et des Hammadides.....	28
1.3.1.2	Les mosquées des Almoravides.	29
1.3.1.3	Les mosquées des Zianides.	30
1.3.1.4	Les mosquées des Mérinides.	31
I.3.2	Les spécificités architecturales de la mosquée médiévale en Algérie.....	32
I.4	Conclusion.....	33
•	Chapitre 2 : Les mosquées médiévales en Algérie : corpus d'étude.....	34
I.1	Introduction.	34
I.2	Choix et justification du corpus et de la zone d'étude.....	34
I.3	Présentation des spécimens, mosquées médiévales en Algérie.	37

I.3.1	Djamaa du Vieux Ténès (Tableau B1/ annexe II).....	38
I.3.2	Djamaa de Sidi Okba (Tableau B2/ annexe II).....	40
I.3.3	Djamaa de Sidi Abû Marwân (Tableau B3/ annexe II).	42
I.3.4	Djamaa de Nèdroma (Tableau B4/ annexe II).....	43
I.3.5	Djamaa al Kabir d’Alger (Tableau B5/ annexe II).	45
I.3.6	Djamaa al Kabir de Tlemcen (Tableau B6/ annexe II).	47
I.3.7	Djamaa al Kabir de Constantine (Tableau B7/ annexe II).	50
I.3.8	Djamaa de Sidi Abu al Hasan (Tableau B8/ annexe II).	52
I.3.9	Djamaa Awlâd al Imam (Tableau B9/ annexe II).....	54
I.3.10	Djamaa de Sidi Brahim (Tableau B10/ annexe II).....	55
I.3.11	Djamaa al Kabir de Mansourah (Tableau B11/ annexe II).	56
I.3.12	Djamaa de Sidi Bou Madyan (Tableau B12/ annexe II).....	58
I.3.13	Djamaa de Sidi al Halwî (Tableau B13/ annexe II).....	60
I.3.14	Djamaa de Sidi Ramdan (Tableau B14/ annexe II).....	61
I.3.15	Djamaa de Tafessara (Tableau B15/ annexe II).....	63
I.3.16	Djamaa de Tléta (Tableau B16/ annexe II).....	65
I.3.17	Djamaa du Khemis (Tableau B17/ annexe II).	66
I.3.18	Djamaa de Beni Achir (Tableau B18/ annexe II).....	67
I.4	Typologies des spécimens.....	68
I.4.1	Typologies des mosquées.	68
1.4.1.1	Mosquées avec cour.	68
1.4.1.2	Mosquées avec cour et galeries.....	68
1.4.1.3	Mosquées avec cour et sans galeries.....	69
1.4.1.4	Mosquées sans cour.....	69
I.4.2	Typologies des salles de prière.	69
1.4.2.1	Salles de prière à nef s perpendiculaires.	69
1.4.2.2	Salles de prière à nef s parallèles.....	69
1.4.2.3	Salles de prière à nef s parallèles et perpendiculaires.....	69
I.5	Quelques caractéristiques architecturales communes des spécimens.	69
I.5.1	Par rapport à la forme.....	70
I.5.2	Par rapport à la nef centrale.	70
I.5.3	Par rapport à la disposition et la forme du mihrab.....	70
I.5.4	Par rapport à la coupole.....	70
I.5.5	Par rapport à la cour.	71

I.5.6	Par rapport au minaret.	71
I.6	Catégorisation des espaces dans les spécimens.	71
I.6.1	L'entrée.	72
I.6.2	L'espace de prière.	72
I.6.3	L'espace de l'imam.	72
I.6.4	L'espace à ciel ouvert.	72
I.6.5	Les espaces intermédiaires ou de transitions.	72
I.6.6	Les espaces de service.	73
I.7	Catégorisation des rituels dans les spécimens.	73
I.7.1	Les rituels profanes.	74
I.7.2	Les rituels sacrés.	74
I.8	Conclusion.	74
•	Chapitre 3 : Les mosquées médiévales en Algérie : état de l'art et positionnement épistémologique	76
I.1	Introduction.	76
I.2	État de l'art sur les travaux de recherches antérieurs et les approches d'analyse de la mosquée.	76
I.2.1	La mosquée dans le monde.	76
1.2.1.1	Travaux de recherches sur la mosquée dans le monde.	76
1.2.1.2	Classification des approches d'analyse de la mosquée dans le monde.	80
I.2.2	La mosquée en Algérie.	82
1.2.2.1	Travaux de recherches sur la mosquée en Algérie.	82
1.2.2.2	Discussion des travaux de recherches sur la mosquée en Algérie.	87
1.2.2.2.1	Littérature existante sur la mosquée en Algérie.	87
1.2.2.2.2	Critique des recherches sur la mosquée en Algérie.	88
1.2.2.3	Classification des approches d'analyse de la mosquée en Algérie.	89
I.3	Fondements théoriques, outils et concepts des approches d'analyse des mosquées.	91
I.3.1	Approches des sciences humaines.	91
1.3.1.1	Approche historique.	91
1.3.1.2	Approche archéologique.	93
1.3.1.3	Approche philosophique.	94
I.3.2	Approches des sciences spatiales.	95
1.3.2.1	Approche typo-morphologique (Muratori et Caniggia).	95
1.3.2.2	Approche morphologique (Deloche et Duprat).	97
1.3.2.3	Approche syntaxique (Space Syntax) (Bill Hillier).	98

1.3.2.4	Approche morphométrique (Abdelkader Ben Saci).....	100
I.4	Positionnement épistémologique de la présente recherche et l'élaboration du modèle d'analyse.....	102
I.4.1	Analyse conceptuelle.....	102
1.4.1.1	La configuration spatiale.....	103
1.4.1.2	Les propriétés spatiales.....	103
1.4.1.2.1	La propriété de perméabilité (d'accessibilité physique).....	103
1.4.1.2.2	La propriété de visibilité (d'accessibilité visuelle).....	103
1.4.1.2.3	La relation entre la perméabilité et la visibilité.....	103
1.4.1.3	Les spécificités socioculturelles.....	104
1.4.1.3.1	L'identification des pratiques et des usages des fidèles.....	104
1.4.1.3.2	L'utilisation des espaces de la mosquée par les fidèles.....	105
I.4.2	Élaboration d'un modèle conceptuel.....	105
I.4.3	Choix méthodologique pour la caractérisation spatiale et sociale de la mosquée médiévale en Algérie.....	106
1.4.3.1	L'approche historique.....	109
1.4.3.2	L'approche spatio-morphologique (le modèle de "Space Syntax").....	110
1.4.3.2.1	Graphes justifiés (Justified Graph).....	110
1.4.3.2.2	ISOVISTE.....	111
1.4.3.2.3	Analyse du graphe de visibilité (Visibility Graph Analysis).....	111
1.4.3.2.4	Espaces convexes (Convex space).....	111
1.4.3.3	L'approche sociale.....	112
1.4.3.3.1	Observation par le modèle de Snapshot.....	112
1.4.3.3.2	Analyse de contenu.....	113
I.5	Conclusion.....	113
I.6	Conclusion de la première partie.....	114
III	DEUXIÈME PARTIE : APPLICATION DU MODÈLE D'ANALYSE ET RÉSULTATS.	
•	Introduction de la deuxième partie.....	116
•	Chapitre 4 : Approche syntaxique par l'analyse des graphes justifiés.....	117
I.1	Introduction.....	117
I.2	Graphes justifiés (J-G).....	119
I.2.1	La notion de la profondeur (Depth or shallowness).....	120
I.2.2	L'intégration (Relative Asymmetry (RA)).....	120
I.2.3	L'intégration (Real Relative Asymmetry (RRA)).....	121
I.2.4	La propriété de l'asymétrie et de la distributivité.....	122

I.2.5	Le rapport espace liaison (Space Link Ratio (SLR)).....	123
I.2.6	Le facteur de différence de base (Base difference factor (BDF)).....	124
I.3	Élaboration des graphes justifiés des spécimens.....	124
I.4	Caractérisation visuelle des graphes justifiés (analyse qualitative).....	127
I.4.1	Étiquetage des espaces des spécimens (types topologiques).	127
I.4.2	Structure des graphes justifiés des spécimens.	132
I.4.3	L'analyse qualitative de mosquée par mosquée.....	138
1.4.3.1	L'analyse qualitative du spécimen (S1).	139
1.4.3.2	L'analyse qualitative du spécimen (S2).	139
1.4.3.3	L'analyse qualitative du spécimen (S3).	140
1.4.3.4	L'analyse qualitative du spécimen (S4).	141
1.4.3.5	L'analyse qualitative du spécimen (S5).	142
1.4.3.6	L'analyse qualitative du spécimen (S6).	142
1.4.3.7	L'analyse qualitative du spécimen (S7).	143
1.4.3.8	L'analyse qualitative du spécimen (S8) et (S9).....	143
1.4.3.9	L'analyse qualitative du spécimen (S10).	144
1.4.3.10	L'analyse qualitative du spécimen (S11).	144
1.4.3.11	L'analyse qualitative du spécimen (S12).	145
1.4.3.12	L'analyse qualitative du spécimen (S13).	146
1.4.3.13	L'analyse qualitative du spécimen (S14).	146
1.4.3.14	L'analyse qualitative du spécimen (S15).	146
1.4.3.15	L'analyse qualitative du spécimen (S16).	147
1.4.3.16	L'analyse qualitative du spécimen (S17).	147
1.4.3.17	L'analyse qualitative du spécimen (S18).	147
I.4.4	Les structures topologiques des mosquées médiévales en Algérie.....	148
1.4.4.1	La structure topologique 1.....	149
1.4.4.2	La structure topologique 2.....	149
1.4.4.3	La structure topologique 3.....	149
I.5	Élaboration des calculs syntaxiques (analyse quantitative).....	149
I.5.1	Analyse du facteur de différence de base des spécimens.	151
I.5.2	Discussion des résultats de l'intégration des fonctions des spécimens.	154
I.5.3	L'analyse quantitative de mosquée par mosquée.	156
1.5.3.1	L'analyse quantitative du spécimen (S1).....	156
1.5.3.2	L'analyse quantitative du spécimen (S2).....	156

1.5.3.3	L'analyse quantitative du spécimen (S3).....	157
1.5.3.4	L'analyse quantitative du spécimen (S4).....	157
1.5.3.5	L'analyse quantitative du spécimen (S5).....	157
1.5.3.6	L'analyse quantitative du spécimen (S6).....	158
1.5.3.7	L'analyse quantitative du spécimen (S7).....	158
1.5.3.8	L'analyse quantitative du spécimen (S8, S9).....	159
1.5.3.9	L'analyse quantitative du spécimen (S10).....	159
1.5.3.10	L'analyse quantitative du spécimen (S11).....	159
1.5.3.11	L'analyse quantitative du spécimen (S12).....	159
1.5.3.12	L'analyse quantitative du spécimen (S13).....	160
1.5.3.13	L'analyse quantitative du spécimen (S14).....	160
1.5.3.14	L'analyse quantitative du spécimen (S15).....	161
1.5.3.15	L'analyse quantitative du spécimen (S16).....	161
1.5.3.16	L'analyse quantitative du spécimen (S17).....	161
1.5.3.17	L'analyse quantitative du spécimen (S18).....	162
I.5.4	L'identification des phénotypes et des génotypes spatiaux-fonctionnels des spécimens. 162	
1.5.4.1	Les phénotypes spatiaux des spécimens.	162
1.5.4.2	La question de type dominant des spécimens.....	163
1.5.4.3	Les génotypes des mosquées médiévales en Algérie.	167
I.6	La logique sociale des mosquées médiévales en Algérie.....	171
I.6.1	Les valeurs d'intégration et les activités sociales.....	171
I.6.2	La logique sociale des génotypes.....	173
I.7	Synthèse de l'analyse qualitative et quantitative des graphes justifiés.	174
I.8	Conclusion.....	177
•	Chapitre 5 : Approche syntaxique par l'analyse des Isovistes, des VGA et des espaces convexes 178	
I.1	Introduction.	178
I.2	ISOVISTE.	178
I.2.1	Les propriétés géométriques de l'isoviste.	179
1.2.1.1	La surface de l'isoviste (the isovist area (A)).....	181
1.2.1.2	Le périmètre de l'isoviste (the isovist perimeter (P)).....	181
1.2.1.3	L'occlusivité (the occlusivity).....	181
1.2.1.4	La longueur du radial maximal de l'isoviste (Maximum radial length).....	182
1.2.1.5	La longueur du radial minimal de l'isoviste (Minimum radial length).....	182

1.2.1.6	L'indice de compacité (the compactness index).....	183
I.2.2	Analyse des Isovistes des spécimens.	183
1.2.2.1	Construction et interprétation des Isovistes des spécimens.	183
1.2.2.1.1	Isovistes de l'endroit de l'entrée.....	184
1.2.2.1.2	Isovistes de l'endroit du mur de la qibla (mihrab).....	185
1.2.2.1.3	Isovistes de l'endroit du centre de la salle de prière.	186
1.2.2.2	Les propriétés géométriques des Isovistes des spécimens et la théorie de prospect-refuge. 187	
1.2.2.2.1	La surface de l'isoviste des spécimens.....	188
1.2.2.2.2	Le périmètre de l'isoviste des spécimens.	189
1.2.2.2.3	L'occlusivité des spécimens.	191
1.2.2.2.4	La longueur du radial maximal de l'isoviste des spécimens.	191
1.2.2.2.5	La longueur du radial minimal de l'isoviste des spécimens.....	192
1.2.2.2.6	L'indice de compacité des spécimens.	193
1.2.2.3	La corrélation des propriétés géométriques des Isovistes et des mesures syntaxiques des spécimens.	194
1.2.2.4	La superposition des Isovistes des trois endroits (entrée, mihrab, salle de prière). 195	
1.2.2.4.1	La superposition de la surface de l'isoviste.	196
1.2.2.4.2	La superposition du périmètre de l'isoviste.....	197
I.2.3	Synthèse de l'analyse des Isovistes.....	197
I.3	VGA (Visibility Graph Analysis).....	198
I.3.1	Les différentes mesures syntaxiques.	199
1.3.1.1	La connectivité (Ci).....	199
1.3.1.2	Le contrôle (CV).....	200
1.3.1.3	Le coefficient de groupement (clustering coefficient) (CC)	200
1.3.1.4	L'intelligibilité (R ²).	200
1.3.1.5	L'entropie (Etp).	201
I.3.2	Analyse des VGA des spécimens.	202
1.3.2.1	Construction et interprétation des VGA des spécimens.....	202
1.3.2.1.1	VGA de connectivité.....	203
1.3.2.1.2	VGA de l'intégration.....	205
1.3.2.1.3	L'intelligibilité.....	208
1.3.2.1.4	VGA de contrôle.....	209
1.3.2.1.5	VGA de l'entropie.....	211

1.3.2.1.6	Le coefficient de groupement.....	213
1.3.2.2	La corrélation des mesures syntaxiques des VGA et des propriétés géométriques des Isovistes.	214
1.3.3	Synthèse de l'analyse des VGA.	215
1.4	Espaces convexes.....	217
1.4.1	Analyse des espaces convexes des spécimens.....	218
1.4.1.1	Construction et interprétation des espaces convexes des spécimens.	218
1.4.1.1.1	La connectivité.	219
1.4.1.1.2	L'intégration.....	220
1.4.1.1.3	Le contrôle.	221
1.4.1.1.4	L'entropie.....	222
1.4.1.2	Les mesures syntaxiques des espaces convexes et la théorie de prospect- refuge.....	223
1.4.2	Synthèse de l'analyse des espaces convexes.....	223
1.5	Conclusion.....	225
•	Chapitre 6 : Enquête sur les attitudes des fidèles et analyse des textes historiques.....	227
1.1	Introduction.	227
1.2	Enquête sur les attitudes des fidèles par observation.....	227
1.2.1	Observation par le modèle de Snapshot.....	227
1.2.2	Analyse et évaluation des pratiques rituelles des usagers.	229
1.2.2.1	Enquête et observation par Snapshot des spécimens.	229
1.2.2.2	Synthèse de l'observation par Snapshot.....	233
1.2.3	La corrélation des modèles d'activité et des variables spatiales de la carte convexe.	234
1.2.3.1	Avant salat el joumoua (Adhan).....	236
1.2.3.1.1	La connectivité.	237
1.2.3.1.2	L'intégration.....	238
1.2.3.1.3	Le contrôle.	240
1.2.3.1.4	L'entropie.....	241
1.2.3.2	Pendant salat el joumoua (la prière du vendredi).	242
1.2.3.2.1	La connectivité.	243
1.2.3.2.2	L'intégration.....	244
1.2.3.2.3	Le contrôle.	245
1.2.3.2.4	L'entropie.....	246
1.2.3.3	Synthèse de la corrélation des modèles d'activité et des variables spatiales de la carte convexe.	248

I.3	Spatialité, usage et pratique dans les mosquées médiévales en Algérie à travers les textes historiques.....	250
I.3.1	Analyse de contenu.....	250
I.3.2	Les étapes de l'analyse de contenu catégorielle des mosquées médiévales en Algérie.	251
1.3.2.1	Le corpus de texte choisi et pré- analyse.....	253
1.3.2.1.1	Les mosquées d'Annaba.	254
1.3.2.1.2	Les mosquées de Constantine.	254
1.3.2.1.3	Les mosquées d'Alger.	255
1.3.2.1.4	Les mosquées de Tlemcen.	256
1.3.2.1.5	Les mosquées de Biskra.	256
1.3.2.1.6	Les mosquées de Chlef.....	256
1.3.2.1.7	Les mosquées de Beni Snoûs à Tlemcen.....	256
1.3.2.2	Les catégories d'analyse de contenu thématique du corpus de texte.	257
1.3.2.3	Le traitement des données d'analyse de contenu thématique du corpus de texte.	270
1.3.2.4	L'interprétation des résultats d'analyse de contenu thématique du corpus de texte.	272
I.4	Conclusion.....	273
•	Chapitre 7 : Confrontations et discussions	274
I.1	Introduction.	274
I.2	Confrontation et interprétation des valeurs moyennes des VGA et des J-G des spécimens.	274
I.2.1	Les valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G des spécimens.....	275
I.2.2	Les valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G des spécimens.....	284
I.2.3	Synthèse de la confrontation des valeurs moyennes des VGA et des J-G des spécimens.	294
I.3	Confrontation des résultats des propriétés spatio-syntaxiques et des spécificités socioculturelles avec les textes historiques.....	297
I.4	Conclusion.....	299
I.5	Conclusion de la deuxième partie.....	300
IV	CONCLUSION GÉNÉRALE.	
I.1	Retour sur l'objectif, les hypothèses et la méthodologie de la recherche.	302
I.2	Aboutissements de la recherche.....	303
I.3	Contribution scientifique de cette recherche.	307
I.4	Limites et implications sur l'avancement de la recherche.....	308
•	Liste des figures.....	309

Table des matières

• Liste des tableaux.....	310
• Bibliographie.	313
• Liste des annexes	338

I INTRODUCTION GÉNÉRALE.

I.1 Contexte général de la recherche.

L'Algérie a un riche patrimoine architectural islamique vu les importantes dynasties islamiques passées sur son territoire et qui ont laissé sur ce dernier un répertoire patrimonial local (palais, medersa, zawiya, mosquées, etc...). Un patrimoine qui mérite plus d'attention, d'étude, de recensement, de sauvegarde et de diffusion pour que tout le monde puisse en profiter.

La mosquée, en tant qu'une des manifestations de l'architecture islamique, est marquée par ses éléments de base qui la constituent, qu'ils soient architecturaux ou architectoniques. Pour les premiers, c'est souvent la forme, la structure et la disposition qui vont marquer les styles. Alors que pour les seconds, c'est surtout, les formes et les décors qui les différencient.

La mosquée a un rôle distinct dans la satisfaction des besoins spirituels humains. L'importance de la mosquée réside dans son attachement aux traditions de l'architecture islamique "*all the characters of Islamic art derive from the Koranic revelation*" (Garaudy 1985, p 24), sa conception est une incarnation des principes spatiaux et temporels du Coran et de la Tradition du Prophète Mohammad (Aazam 2007 a ; Mustafa et Hassan 2013). Mais aussi dans le fait que sa conception visait à s'adapter au caractère architectural de la ville, elle occupe une place centrale dans la ville. Autour de la mosquée, on trouve des symboles culturels et spirituels ; des medersas, des écoles coraniques, des zawiya, des centres de soins, des librairies.

Dans notre travail, nous nous intéressons au mode d'organisation et à la structure de la mosquée du moyen âge en Algérie, où nous cherchons à explorer le rapport entre l'architecture et la société, et entre la culture et les formes qu'elle produit. Les caractéristiques distinctives des sociétés existent au sein des systèmes spatiaux et sont véhiculées à travers l'espace et l'organisation des espaces (Osman et Suliman, 1993 ; Dursun et Saglamer, 2003 ; Mustafa et Hassan 2013). L'architecture façonne le contexte social et physique tout en influençant la nature perceptuelle du comportement humain (l'esthétique de l'architecture motive l'émotion humaine). Donc, à partir de cet angle de vue, on peut postuler l'existence d'une communication entre les usagers et l'environnement bâti, car la fonction architecturale aide à organiser l'espace où se déroulent des actions humaines.

Nous concentrerons notre attention sur la mosquée parce que ce fut et c'est encore l'édifice musulman par excellence, chargé de valeur symbolique à la fois politique et religieuse "*This is the Islamic building par excellence, and as such the key to Islamic architecture*" (Hillenbrand 1994, p 645). Certes, il faudrait également considérer dans la même perspective des édifices religieux tel que la medersa, le mausolée, la zaouïa, etc..., mais le champ de notre recherche

serait trop vaste pour le temps et les moyens dont nous disposons. Même en nous limitant à la mosquée, ces édifices sont proches les uns des autres et le même traitement peut s'appliquer à ces espaces similaires. Le monde musulman médiéval, comme l'Europe médiévale, était une société avec de précieuses sources de référence continue et la mosquée était une expression naturelle de cette société musulmane (Frémaux 2007 ; Taib et Rasdi 2012).

Afin de choisir les regards les plus appropriés pour notre travail de recherche et de bien le positionner par rapport aux approches et méthodes d'analyse. Il faut examiner et présenter les différentes approches des recherches antérieures prenant la mosquée comme objet d'étude en général et celle de l'Algérie médiévale en particulier. Ces différentes recherches nous permettront de dégager un certain nombre d'approches menées sur les plans social et spatial et qui convergent en certains points et divergent sur d'autres,

La mosquée en Algérie dans ces différentes aires et ères historiques a suscité l'intérêt de plusieurs travaux de recherche dans diverses disciplines. Ce qui a conduit les chercheurs à entreprendre des recherches historiques, archéologiques et symboliques. Les travaux de Brosselard [1858, 1860] sur les mosquées de Tlemcen, ceux de Devoulx sur les mosquées d'Alger [1862, 1870, 1875], de Féraud sur les mosquées de Constantine [1868], de Papier sur les mosquées d'Annaba [1889], les recherches de H. Simon sur les mosquées de Biskra [1909], les travaux de Bourouiba [1970- 1986] sur les mosquées en Algérie ou encore le travail de Redjem [2014] sur les mosquées médiévales et ottomanes à Constantine sont quelques exemples du corpus de recherches entrepris dans ce domaine. Ces chercheurs ont écrit sur l'art religieux musulman et sur l'architecture des mosquées en Algérie, ils ont effectué des relevés et ont établi des monographies dans lesquelles ils ont fait ressortir les spécificités architecturales en les illustrant de plusieurs exemples de mosquées provenant de diverses ères historiques et de différentes régions. Ces études antérieures sont importantes pour notre recherche, car elles fournissent une description architecturale et géométrique aux spécimens du corpus de notre étude.

Néanmoins, il est à souligner que peu d'études multidisciplinaires et architecturales antérieures sur les mosquées en Algérie ont adopté des approches analytiques pour étudier les problèmes spatiaux qui reflètent les formes spatiales et structurales de ces bâtiments. Mazouz et Benhsain [2009] ont analysé les caractéristiques génétiques et syntaxiques de six mosquées ottomanes d'Alger, en se concentrant sur la relation entre la configuration de l'espace et le comportement des usagers ; Chebaiki- Adli et Chabbi- Chemrouk [2015] ont utilisé à la fois une approche

syntaxique et une approche sémantique pour entreprendre une étude comparative entre l'ancienne mosquée (Djamaa 'al A'dam) et la grande mosquée d'Alger (Djamaa el Djazaïr).

Certaines études récentes ont utilisé des méthodes d'analyse spatiale dans leur examen des mosquées. Nous mentionnons ici certaines de ces études comme celle de Aazam [2007 a] qui a identifié le géotype des mosquées à l'aide d'une analyse syntaxique pour comprendre l'organisation socio-spatiale de ces bâtiments et qualifier leurs qualités fonctionnelles. Par une approche syntaxique, Mustafa et Hassan [2013] ont tenté de quantifier l'influence de la configuration spatiale sur l'efficacité fonctionnelle des mosquées au début de la période ottomane. Ezani et Azhan [2017] ont comparé la complexité du plan d'étage de trois différentes mosquées situées dans le nord de la Malaisie en utilisant la méthode de la Space Syntax pour prédire les mouvements humains. Enfin, en utilisant la technique des graphes justifiés et des indicateurs mathématiques, Elporoloy et Elfalafly [2020] ont effectué une analyse comparative entre les anciennes mosquées d'Égypte pour établir les différences essentielles dans leur organisation spatiale et découvrir le modèle le plus fonctionnel.

Parmi les travaux de recherche qui se sont intéressés au domaine des sciences spatiales¹ : les travaux de Muratori et Caniggia avec l'approche typo-morphologique, ceux de Deloche et Duprat avec l'approche morphologique, ainsi que ceux de Hillier et Hanson avec la Space Syntax sans oublier l'apport de Ben Saci avec l'approche morphométrique.

Le cadre de recherche visant à explorer la dimension spatiale et sociale des mosquées médiévales en Algérie nécessite une définition de son contexte : i) une exploration de l'architecture et de la typologie de la mosquée en Algérie constitue l'étape d'introduction, ii) la sélection des cas d'études est restreinte en spécifiant l'aspect "médiéval" de la mosquée comme critère important, iii) l'analyse spatiale et sociale est limitée par le nombre de cas d'étude sélectionnés.

Ces limites initiales façonnent le cadre de la recherche et positionnent les premiers paramètres pour définir le problème de recherche. La recherche propose d'étudier les propriétés socio-spatiales à l'intérieur du bâtiment. Dont la discussion porte principalement sur les champs spatiaux et leur relation avec le processus rituel (public ou privé), tels que la perméabilité et visibilité.

¹ Spatial c'est dans le sens des études qui utilisent des modèles scientifiques appliqués à l'espace architectural comme objet.

L'objectif principal de cette étude visait à rechercher une application différente pour une nouvelle compréhension de la perméabilité, de visibilité ainsi que des relations entre la configuration spatiale de la mosquée médiévale en Algérie en tant que bâtiment et les interactions sociales (par exemple, les processus et les pratiques rituels) qui s'y déroulent. Afin de fournir des indicateurs précis et objectifs pouvant servir de référence tant pour l'évaluation des mosquées médiévales que pour la conception de nouvelles mosquées basées sur ce modèle.

Cet objectif nécessite une application pratique précédée par la recherche d'une méthodologie qui peut expliquer de telles propriétés spatiales et révéler de telles relations sociales. Cette recherche peut prendre différentes approches basées sur la disponibilité des outils et des techniques méthodologiques.

L'intérêt général de ce travail est de développer une démarche objective qui nous permettra d'analyser la conformation architecturale et les spécificités socioculturelles des mosquées par des méthodes d'analyse qui incluent les propriétés spatiales et visuelles et des méthodes d'analyse qui incluent l'observation des modes de comportement. Pour que les résultats générés soient utiles, la méthode choisie doit aussi proposer de classer les résultats empiriques et de les conceptualiser en typologies spatiales.

Le problème et l'objectif principal de la recherche offrent un large choix d'outils théoriques et méthodologiques. Dont l'exigence essentielle de la méthodologie choisie est la capacité de ses outils à relier l'espace et la société. Le choix de la Space Syntax est basé sur le fait qu'elle traite principalement de l'aspect topologique de l'espace et fournit des techniques et des outils d'analyse qui permettent de mesurer quantitativement l'espace par des variables et mesures syntaxiques. La Space Syntax permet de calculer d'autres propriétés spatiales liées à la perméabilité et la visibilité qui sont importantes à notre thèse.

La Space Syntax traite les propriétés spatio- syntaxiques et visuelles, et pour établir une corrélation entre l'aspect social et l'espace physique des mosquées étudiées, il est aussi important de faire appel à une méthode d'observation des modes de comportement des fidèles en se basant sur l'observation par "Snapshot" et sur une méthode d'analyse de contenu des textes historiques évoquant l'architecture et l'usage des mosquées au passé. Ces approches analytiques considèrent l'espace d'une mosquée non seulement selon des axes classiques extrêmes uniques, par exemple, historiques, géométriques et sociaux, mais aussi d'un point de vue complémentaire, abordant ainsi simultanément les trois principales perspectives : historique, spatiale et sociale.

Les apports de cette thèse peuvent être résumés en deux points : le premier est relatif la définition de la mosquée comme un objet d'étude, au positionnement épistémologique par rapport aux méthodes d'analyse et à la définition d'un protocole d'analyse spatial. Le deuxième consiste en la mise en œuvre expérimentale par l'approche syntaxique et sociale, ainsi que la confrontation et l'interprétation des résultats.

L'analyse syntaxique dévoile les relations socio-spatiales en décomposant le bâtiment en ses espaces convexes, limites et points de visibilité et de perméabilité (graphes justifiés, Isovistes, et VGA). D'où la finalité est de mettre en relief des propriétés qui constituent son génotype et de montrer les structures cachées de la logique sociale incarnée dans la répartition spatiale des configurations. Cette méthode a été complétée par une évaluation du comportement social des usagers par une enquête par la technique du "Snapshot" qui permet de comprendre la fonction spatiale en termes de types d'activités, la circulation des personnes et la répartition des personnes dans l'espace et les sous-espaces. Pour comparer à la fin les valeurs configurationnelles de la carte convexe et les pratiques des usagers dans la mosquée, confronter les valeurs syntaxiques des graphes justifiés et des VGA et les propriétés socio-spatiales avec les textes historiques.

En général, les techniques de la Space Syntax suivent une procédure similaire par l'abstraction des espaces dans un graphe, puis l'interprétation des résultats. Cependant, ils diffèrent significativement dans la manière d'appliquer leurs méthodes, ce qui affecte les résultats et les interprétations. Mais, malgré leurs différences, ils sont en mesure de vérifier individuellement certaines caractéristiques et observations sur les mosquées.

Les résultats obtenus émanent d'une vision d'ensemble et affinent progressivement l'approche à travers une lecture des propriétés spatio- syntaxiques et visuelles. Les résultats montrent une tendance à une plus grande similitude entre les divers cas en présentant un modèle relativement unifié d'intégration visuelle, de propriété spatiale et de spécificité sociale. La méthode de la Space Syntax a eu le mérite de renseigner sur la logique spatiale et d'identifier la logique sociale du type nommé "mosquées médiévales en Algérie".

De plus, les conclusions de cette recherche peuvent accroître la prise de conscience de l'architecte en fournissant les connaissances scientifiques nécessaires pour exploiter les véritables structures héritées des mosquées médiévales en Algérie dans les conceptions futures des mosquées sans perdre les caractéristiques essentielles associées à l'identité et la tradition islamique.

I.2 Problématique.

Notre travail de recherche porte sur "le système architectural"² de la mosquée du moyen âge en Algérie (VII^e au XV^e). Le choix des mosquées médiévales, comme objet d'étude, est basé essentiellement sur leur richesse historique, culturelle et leur spécificité architecturale.

Il est vrai que l'Algérie a toujours été un bassin d'échanges et de croisement civilisationnel, d'où une diversité culturelle importante. Cette diversité se retrouve dans une stratification physique au niveau des bâtiments anciens. Parmi ces bâtiments sont les mosquées, dont l'architecture est un ensemble de stratifications apportées de différentes cultures des dynasties islamiques que tout le territoire a connues depuis l'avènement de l'Islam (VII^e) jusqu'à l'arrivée des ottomans (XVI^e), que ce soit des rajouts ou des suppressions des éléments architecturaux et structurels, ou encore des inspirations et des réinterprétations des éléments architectoniques et décoratifs. Donc l'identité culturelle en Algérie se manifeste à travers cette diversité.

L'Algérie est encore loin de satisfaire les besoins légitimes de la société à la connaissance et l'identification de son patrimoine et plus particulièrement à son patrimoine religieux en matière de mosquées. Bien que nous disposions d'études et de recherches pluridisciplinaires et architecturales sur les mosquées en Algérie, il n'existe pas ou très peu d'approches et d'analyses qui abordent la forme spatiale et structurale de la mosquée en Algérie. Et la majorité de ces études se caractérisent par leur caractère descriptif, subjectif sans possibilité de mesure et d'objectivation. Donc de ce défi, est née la nécessité d'un travail d'analyse, de lecture et d'interprétation du patrimoine religieux et plus particulièrement celui de la mosquée à travers sa forme spatiale par le biais de méthodes d'analyse.

Le problème de la recherche a donc défini les champs spatiaux à l'intérieur de la mosquée en utilisant les outils théoriques et méthodologiques appropriés qui peuvent révéler la dimension sociale incarnée dans la dimension spatiale de la mosquée.

Suite à ces constats, nous posons la problématique de la mise en œuvre d'une méthode d'analyse spatiale dans un souci de décrire l'organisation spatiale, la logique sociale des mosquées médiévales en Algérie et de la compréhension de son modèle socio- spatial "*whereby space not only assumes a physical location but encodes, communicates and reproduces social meaning*" (Stöger 2014, p 298). La Space Syntax en tant que domaine de recherche innovant a contribué

² La notion de système architectural désigne selon Boudon (1971) « *une organisation d'éléments suivant des règles explicites qui régissent de manière dynamique les rapports de ces éléments entre eux, ainsi que leurs rapports à la totalité du système* ». P 30.

à l'élaboration du problème de la recherche, où il ne s'agit pas simplement d'un ensemble d'outils sélectionné pour répondre aux objectifs, mais d'une partie intégrante de cette recherche.

Ainsi notre problématique peut se décliner dans les questions suivantes :

- Les mosquées médiévales en Algérie présentent-elles un ou plusieurs modèles topologiques qui régissent leurs propriétés spatiales ?
- Leurs propriétés spatiales pourraient-elles être identifiées comme un ou plusieurs génotypes architecturaux ?
- Comment la configuration spatiale peut-elle affecter la perméabilité et la visibilité dans la mosquée ?
- Y a-t-il une relation entre la configuration spatiale et la façon dont les fidèles se déplacent physiquement et visuellement dans l'espace de la mosquée ?

Pour répondre à nos questions de recherche, nous avons adopté une approche méthodologique pluridisciplinaire incluant à la fois l'aspect historique, spatial et social, consistant en :

- 1- Une lecture historique et une investigation rigoureuse spatio-temporelle de la mosquée en Algérie afin de repérer les moments clés de sa formation et de son évolution.
- 2- Une caractérisation spatiale et configurationnelle de la mosquée médiévale en Algérie, objet d'étude. Nous nous référons aux travaux de Hillier qui a conçu un ensemble de modèles et de techniques pour décrire qualitativement et quantitativement les organisations spatiales et leurs relations aux activités sociales.
- 3- Une Enquête sur les attitudes des fidèles (pratiques et usages) à travers des observations directes, par Snapshot, et une analyse de contenu de textes historiques évoquant l'architecture et l'usage des mosquées au passé.

D'autres questions découlent systématiquement :

- Quels outils et quelles méthodes d'analyse nous permettront une nouvelle lecture et une profonde compréhension de l'espace de la mosquée médiévale en Algérie ?
- Comment les méthodes d'analyse choisies pourront-elles expliciter, chacune de leur côté, l'organisation spatiale et sociale de la mosquée ?

- Comment la mosquée comme objet d'étude permet-elle de tester, d'expérimenter, d'éprouver et de valider ces méthodes d'analyse tout en en assurant une meilleure compréhension ?

Pour apprécier à juste valeur les formes des mosquées médiévales en Algérie et leur signification, il est indispensable de comprendre la logique de l'organisation spatiale. Nous proposons d'asseoir un cadre théorique de compréhension des approches d'analyse pour faire ressortir les propriétés spatiales et structurales des mosquées.

Ce travail de recherche vise à établir des éclairages conceptuels et méthodologiques afin de permettre une nouvelle lecture du patrimoine religieux (mosquée). Pour essayer de répondre à ce questionnement, nous avons esquissé les hypothèses suivantes :

- 1- La mosquée médiévale en Algérie présente un ou plusieurs modèles topologiques régissant le mode d'organisation de la structure de la mosquée.
- 2- Les propriétés spatiales de la mosquée médiévale en Algérie peuvent être identifiées comme un ou plusieurs géotypes architecturaux.
- 3- Il existe une relation directe entre la configuration spatiale et l'utilisation de l'espace (la perméabilité et la visibilité).
- 4- La confrontation des méthodes permet d'évaluer et de voir s'il y a un changement ou non dans la manière d'utiliser l'espace de la mosquée par les fidèles.

Nos objectifs de recherche visent en premier lieu à répondre au questionnement formulé plus haut, mais visent aussi à :

- 1- Apporter du nouveau en matière de connaissance des mosquées médiévales en Algérie.
- 2- Déceler les propriétés spatiales et les spécificités socioculturelles de ces mosquées, en développant une démarche d'analyse objective qui permet d'étudier la forme architecturale (espace) et le comportement social (les pratiques, les rituels).
- 3- Identifier les relations entre la configuration spatiale et la propriété de perméabilité et de visibilité dans les mosquées médiévales en Algérie.

Mots clefs : Mosquée médiévale, Algérie, configuration spatiale, Space Syntax, Snapshot, analyse de contenu.

I.3 Approche méthodologique.

L'interrogation principale de cette recherche est l'identification des propriétés spatio-syntaxiques et des spécificités socioculturelles des mosquées médiévales en Algérie ; autrement dit, la compréhension de leur logique d'organisation et leur genèse spatiale ainsi que leurs principes sociaux auxquels il fallait trouver les approches les plus adéquates à l'analyse.

La décision d'adopter l'ensemble de techniques de la méthode de la Space Syntax est très importante pour atteindre notre objectif de recherche articulant l'étude de la dimension sociale incarnée dans la dimension spatiale des mosquées médiévales. Notre approche est multiple, associant la lecture historico-spatio-morphologique et socio-culturelle de la mosquée médiévale en Algérie.

La méthode d'analyse morphologique qui sera appliquée consiste en la **Space Syntax** qui permet de mesurer et de décrire les relations qui régissent l'espace dans le but de dégager le comportement social et l'influence qu'il exerce sur les usagers de l'espace. Donc pour notre recherche, elle a pour objet de renseigner sur la logique de l'organisation spatiale et sociale de ces mosquées médiévales ainsi que la recherche d'un ou des génotypes. Cette méthode doit être complétée par une évaluation des pratiques des usagers, une enquête par **observation** au moyen de **Snapshot** a pour but d'enregistrer le comportement des gens lors de l'utilisation de l'espace. Et par la lecture analytique des anciens textes historiques évoquant l'architecture et l'usage des mosquées au passé, une analyse textuelle par **analyse de contenu**. L'objectif étant de comparer les mesures syntaxiques engendrées par cette méthode avec les résultats de l'enquête et d'examiner les rapports s'ils existent entre les variables syntaxiques et le comportement social.

La méthode syntaxique est une méthode scientifique relative à l'étude des systèmes complexes. Le modèle de la Space Syntax, fondée par Bill Hillier dans les années quatre-vingt, est une méthode morphologique conçue pour l'analyse des configurations spatiales et sociétales, elle permet de décrire qualitativement et quantitativement des organisations spatiales et leurs relations aux activités sociales à travers un ensemble de modèles et d'outils.

Dans cette recherche, nous allons essayer à travers cette analyse de démontrer que la Space Syntax avec l'observation illustre l'existence d'une logique d'organisation de l'espace de la mosquée. La Space Syntax dévoile un comportement social inscrit dans la forme et qui conditionne à son tour un certain comportement des usagers, donc elle articule deux concepts :

la forme et le comportement social³. L'observation par Snapshot s'articule autour de comportement des gens.

I.4 Structure de la thèse.

Pour atteindre l'objectif de cette recherche, et répondre à notre problématique soulevée, nous suivons une démarche méthodologique basée sur **deux parties principales** précédées par une introduction générale (contexte général de la recherche, problématique, méthodologie). Chaque partie se compose d'une introduction et d'une conclusion, suivies par une conclusion générale qui établit la synthèse des résultats obtenus en évaluant la portée et les limites et en fixant l'horizon des travaux complémentaires qu'il conviendrait de poursuivre (voir la figure 1).

L'INTRODUCTION GÉNÉRALE : présente le contexte général de la recherche. Elle met en exergue la problématique, les hypothèses et les objectifs, ainsi que la méthodologie de travail qui indique les approches jugées les plus pertinentes pour cette recherche et la structure de la thèse.

LA PREMIÈRE PARTIE : c'est une partie théorique et méthodologique, trois chapitres constituent la première partie qui se veut un tour d'horizon théorique. Et qui s'appuie essentiellement sur des documents écrits tels que des ouvrages, des thèses, des articles scientifiques et des sources d'archive. Dans cette partie, nous commençons par asseoir le cadre théorique à travers la définition de l'objet d'étude par l'approfondissement des connaissances historiques des mosquées en Algérie, dont le but de choisir les mosquées d'une forte influence historique. Et à la fin on se focalise sur la détermination du corpus d'étude formé de mosquées médiévales en Algérie et construites du VII^e au XV^e siècle. Cette même partie mettra en perspective les approches et les méthodes antérieures d'analyse abordant la mosquée et introduira les nouvelles méthodes pour choisir les approches les plus adéquates pour notre méthodologie et qui répondent à notre problématique de recherche (la construction d'un modèle d'analyse).

Le premier chapitre vise à comprendre l'évolution de la mosquée en Algérie à travers les différentes dynasties et faire ressortir les caractéristiques architecturales issues de ces dynasties.

Le deuxième chapitre se focalise sur la détermination du corpus d'étude formé de dix-huit mosquées algériennes du moyen âge (VII^e au XV^e siècle), des critères ayant contribué à sa

³ « Bill Hillier et Julienne Hanson avancent que la recherche en architecture ne peut aboutir que si elle articule deux concepts : forme et comportement social ». In (Gira 2017, p 35).

sélection, ainsi qu'une description historique et présentation détaillée de ses composantes et ses spécificités architecturales.

Le troisième chapitre s'intéresse à l'état de l'art et au positionnement épistémologique. Il vise à présenter les différents travaux avec les différentes méthodes qui ont abordé comme objet d'étude la mosquée en Algérie et ailleurs pour se positionner par rapport aux approches et méthodes d'analyse. Ensuite, il sera question de l'élaboration de notre modèle d'analyse avec les approches retenues pour ce travail de recherche.

LA DEUXIÈME PARTIE : constitue la colonne vertébrale du présent travail, car elle présente la partie analytique. Elle englobe également quatre chapitres ; les deux premiers sont consacrés à la mise à l'épreuve de la démarche d'analyse syntaxique par l'application détaillée sur l'ensemble du corpus retenu, alors que le troisième est consacré à l'enquête d'observation et l'analyse de contenu ; enfin, le dernier chapitre est dédié à la confrontation et à la discussion.

Le quatrième chapitre est dédié à l'application de la méthode d'analyse syntaxique (les graphes justifiés) sur les spécimens de notre corpus.

Le cinquième chapitre est dédié à l'application de la méthode analytique syntaxique (Isoviste, VGA et espaces convexes) sur les spécimens de notre corpus.

Le sixième chapitre est dédié en premier lieu à l'application de l'enquête par observation au moyen de Snapshot, et la comparaison des résultats d'observation obtenus avec les valeurs syntaxiques des espaces convexes. Et en deuxième lieu à l'application d'une analyse de contenu des textes historiques et des récits des voyageurs.

Le septième chapitre prend naissance de la comparaison entre l'analyse des VGA et des graphes justifiés, et à la fin leur comparaison avec les textes historiques.

LA CONCLUSION GÉNÉRALE : réunit les conclusions ponctuelles et énonce en même temps les limites de la présente recherche et suggère des perspectives pour d'autres axes de recherche.

En plus de l'introduction générale, de la conclusion générale et des deux parties, des annexes sont incluses dans la thèse.

INTRODUCTION GÉNÉRALE	
PARTIE PREMIÈRE : LA MOSQUÉE COMME OBJET D'ÉTUDE	
Chapitre 1	• Les mosquées médiévales en Algérie: architecture et typologie.
Chapitre 2	• Les mosquées médiévales en Algérie: corpus d'étude.
Chapitre 3	• Les mosquées médiévales en Algérie: état de l'art et positionnement épistémologique.
PARTIE DEUXIÈME : APPLICATION DU MODÈLE D'ANALYSE ET RÉSULTATS	
Chapitre 4	• Approche syntaxique par l'analyse des graphes justifiés.
Chapitre 5	• Approche syntaxique par l'analyse des Isovistes, des VGA et des espaces convexes.
Chapitre 6	• Enquête sur les attitudes des fidèles et analyse des textes historiques.
Chapitre 7	• Confrontations et discussions.
CONCLUSION GÉNÉRALE	

Figure 1: Les différentes étapes de développement de notre travail de recherche.

Source : Auteur, 2020.

II PREMIÈRE PARTIE : LA MOSQUÉE COMME OBJET D'ÉTUDE.

- **Introduction de la première partie.**

Cette première partie intitulée "la mosquée comme objet d'étude" sera consacrée à la recherche bibliographique, elle sera divisée en trois chapitres ; d'où la nécessité d'un éclaircissement d'ordre méthodologique.

Étant donné que cette recherche s'intéresse aux mosquées médiévales en Algérie, nous avons essayé d'exposer, à travers l'étude du premier chapitre, l'avènement de l'Islam en l'Algérie et des dynasties islamiques qui ont traversé son territoire et présenter la mosquée médiévale ; ses composants, ses styles, sa conception et son évolution à travers les différentes dynasties (se situer dans l'espace et dans le temps).

Quant au deuxième chapitre, il se focalisera sur le corpus d'étude des mosquées médiévales en Algérie, en examinant les différents spécimens jalonnant le pays d'est en ouest, à travers les six villes choisies et qui sont Annaba, Constantine, Alger, Chelf, Tlemcen et Biskra. Nous présenterons nos critères de choix et nous établirons des fiches descriptives pour chaque spécimen selon un modèle préétabli.

Le dernier chapitre, présentera, examinera et critiquera les différentes recherches antérieures qui ont porté sur la mosquée dans le monde et en Algérie afin de dresser un état de l'art sur cette question. Ensuite, nous nous attellerons à la présentation de ces approches analytiques, leurs fondements théoriques, leurs modèles et les instruments d'analyse pour mettre au point à la fin notre modèle d'analyse qui sera utilisé pour la phase d'expérimentation.

- **Chapitre 1 : Les mosquées médiévales en Algérie : architecture et typologie**

I.1 Introduction.

La littérature sur la mosquée étant très fournie⁴, nous aborderons directement la mosquée médiévale en Algérie. Partant, ce chapitre a pour objet d'étudier la typologie et l'évolution des éléments architecturaux composant cette mosquée comme une voie vers la connaissance, la compréhension et la maîtrise de ce bâtiment religieux.

Il s'agit de montrer l'influence de l'architecture islamique qui présente des particularités propres à chaque style architectural, dont la principale source d'inspiration reste les préceptes de la religion islamique. Nous allons examiner l'architecture de la mosquée médiévale en Algérie sur la base de l'appartenance géographique et des conditions politiques des différentes dynasties qui ont traversé le grand Maghreb.

I.2 Caractéristiques architecturales des dynasties traversant l'Algérie.

La première expédition des armées musulmanes contre l'Ifriqiya (la Tunisie actuelle)⁵ date de 27 H/ 647 JC⁶, mais les musulmans s'étaient retirés sans rien laisser derrière eux. « *L'islamisation du Maghreb n'était pas une tâche facile pour les premiers Arabes. Débutée au milieu du VII^e siècle sous Oqba Ibnou Nafi' (647), elle a duré jusqu' en 710* » (Lazhar 2015, p 92). L'expédition conduite par Okba Ben Nafi' en 670 apr. J.-C.⁷ apparaît comme plus méthodique que celles qui l'ont précédée (Marçais 1926, p 02). À la fin, l'Islam gagnait la partie au Maghreb, au VII^e siècle, et la conquête arabe a pris un caractère durable, la distinguant de celles punique ou romaine qui l'avaient précédée (Cherif 1975, p 26).

Depuis l'islamisation de l'Algérie, différentes dynasties ont existé d'est en ouest et du nord au sud. Parmi ces dynasties principales qui ont laissé des monuments et ont porté un grand développement culturel et architectural : les Rustumides, les Idrissides, les Fatimides, les

⁴ Et pour ceux qui veulent approfondir leurs connaissances de la mosquée en islam, histoire et architecture, se référer aux ouvrages cités à l'annexe I.

⁵ Les premiers contacts des Amazighes avec les arabo-musulmans datent du VII^e siècle apr. J.-C.

⁶ « *En Noweïri rapport que la première invasion de l'Ifrikia et du Moghreb par les musulmans eut lieu en l'an 27 de l'hégire (647-8 J.-C)* ». In Revue africaine (1909). V n°53. P 27.

⁷ « *En l'an 50, d'après l'historien Ibn-er-Rakik cité par En Noweïri, Oqba fut à son tour envoyé en Ifrikia à la tête d'une armée ; c'est alors que, pour maintenir l'influence de l'islamisme dans ce pays, il décida d'y fonder une ville. Ce fut Kairouan* ». In Revue africaine (1909). V n°53. P 27.

Zirides, les Hammadides, les Almoravides, les Almohades, les Hafside, les Zianides et les Mérinides.

Chaque dynastie crée des monuments qui, par le plan, la conception volumétrique, la couleur et l'emploi des techniques, relèvent leur personnalité. Ces dynasties ont contribué aussi à un essor dans le fonctionnement des institutions qui constituent les supports de l'activité culturelle et religieuse (les mosquées et les zawiya, etc...). Déterminer les caractéristiques architecturales issues de ces dynasties, à travers la présentation des mosquées construites à ces périodes de l'histoire, va nous permettre de situer dans la perspective des traditions architecturales et des courants stylistiques des mosquées en Algérie.

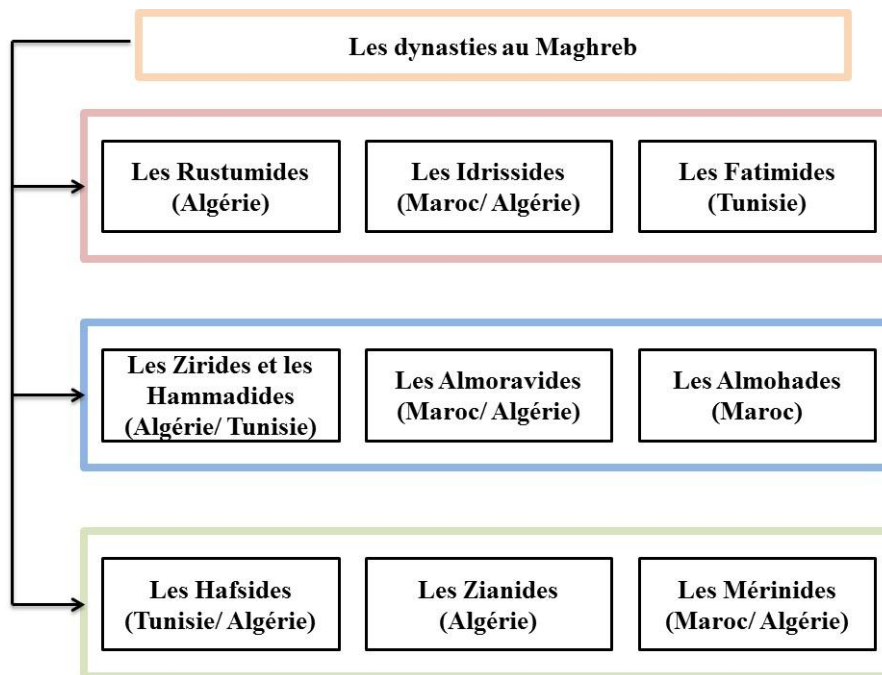
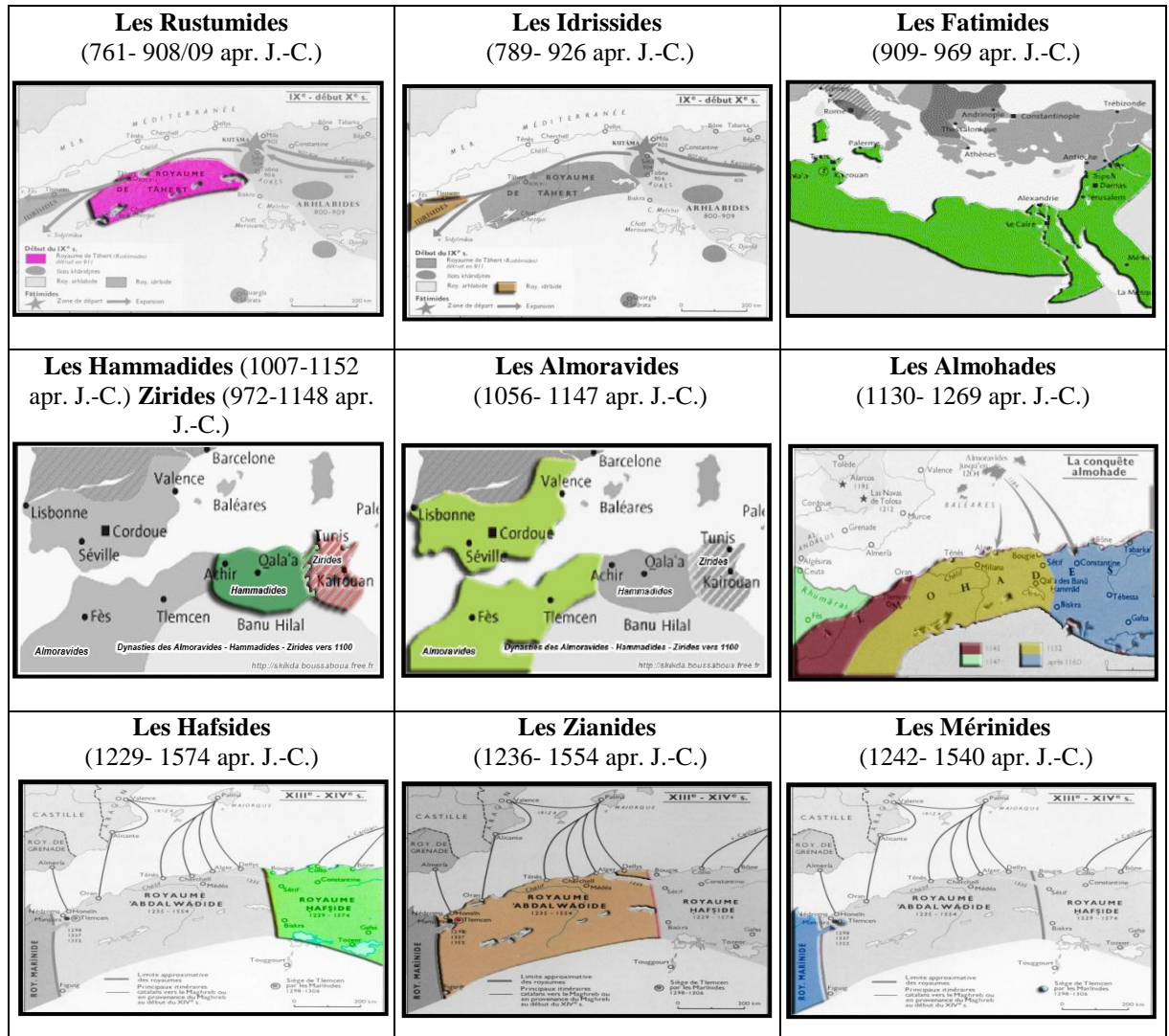


Figure 2: Les dynasties arabes au Maghreb.

Source : Auteur, 2017.

Tableau 1: Un tableau récapitulatif de la conquête arabe et de l'islamisation du Maghreb et de l'Algérie.



Source : Auteur, 2017

I.2.1 Les Rustumides (761- 908/ 09 apr. J.-C./ VIII^e- X^e siècle).

Ce royaume a été fondé par "*Ibn Rostom*", Tihert⁸ était la capitale de ce royaume⁹ (761- 908), autrement dit, la métropole du Khârejisme berbère (elle se situe à 10 km de l'actuelle Tiaret à l'ouest d'Alger). Tihert était le siège d'une vie religieuse intense, les édifices construits à cette période se caractérisaient par une remarquable simplicité de structure et une absence de décor (Marçais 1926, p 06, 07). Selon "*El-Bekri*", la mosquée de Tihert était une salle hypostyle composée de (04) quatre nefs. Et pour Marçais, il existe le même type de mosquée à Fès (Boussora/ Chikh 2004, p 35).

⁸ Tihert (Tiaret) s'est dissocié, dès la fin du VIII^e siècle de l'Émirat Aghlabide de l'Ifriqiya.

⁹ Un pouvoir qui était connu dans l'histoire algérienne.

I.2.2 Les Idrissides (789- 926 apr. J.-C./ VIII^e- X^e siècle).

Cette dynastie est fondée au Maghreb extrême (Maroc) par "*Idriss Ibn Abdallah*" (Lazhar 2015, p 99), sa capitale était Fès au Maroc (Marçais 1926, p 04). Les Idrissides sont de dogme chiite, ils étaient des bâtisseurs de villes et ils ont également laissé quelques monuments phares parmi lesquels la mosquée Qarawiyn (bâtie en 245 H/ 859 apr. J.-C.). Elle a connu un agrandissement (345 H/ 956 apr. J.-C.) au temps du Calife Omeyyade "*Abd er-Rahman III*", au temps "*d'El Modhâfir*", le fils "*d'El Mançour*" et un autre agrandissement à l'époque almoravide (530 H/ 1135 apr. J.-C.) au temps "*d'Ali Ben Yûsuf*" (Marçais 1926, p 308), ce qui a permis à la ville de Fès de rayonner religieusement. En matière d'architecture, il existe une ressemblance entre les premiers minarets de Fès et ceux de Kairouan. Cette ressemblance se vérifiait au niveau des formes massives des minarets, avec des coupoles surmontant le haut des tours (Boussora/ Chikh 2004, p 34 ; Marçais 1926, p 06). "*Idriss II*"¹⁰ a ensuite étendu son pouvoir en menant des expéditions à l'est vers Tlemcen, se dirige également vers le sud (il a étendu sa domination sur un territoire vaste en réunissant plusieurs tribus sous son pouvoir) (Lazhar 2015, p 101).

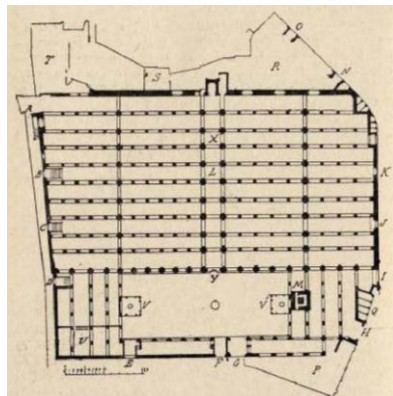


Figure 3: Plan de la mosquée de Qarawiyn.

Source : G. Marçais (V1, 1926), p 310.

I.2.3 Les Fatimides (909- 969 apr. J.-C./ X^e siècle).

"*Abu Abdallah*" a fait réunir les Berbères de la tribu de Kutama autour d'une doctrine qui prône le retour du pouvoir aux descendants de Fatima la fille du Prophète. La naissance officielle de la dynastie fatimide a commencé avec l'arrivée "*d'Ubayd Allah al-Mahdi*". De dogme chiite, les fatimides ont édifié la ville de Mahdia en 921 (Tunisie), qui sera après leur capitale (Cherif 1975), puis ils ont créé une autre ville royale Manssouria près de Kairouan. En 969 apr. J.-C.,

¹⁰ Né deux mois après la mort de son père, Idriss II s'est distingué, dès son jeune âge par son intelligence.

ils ont pris la ville du Caire et y ont établi le califat des Fatimides en Égypte jusqu'à 1171 apr. J.-C. (Boussora/ Chikh 2004, p 36, 37).

Les fatimides ont marqué l'histoire architecturale et artistique de ces régions par un grand nombre d'œuvres d'art fatimide caractérisées par une variété des techniques constructives. L'architecture fatimide, très sobre dans le domaine de la décoration (Lézine 1961, p 286), a su intégrer des influences multiples aussi bien byzantines et antiques, qu'abbassides et andalouses tel que l'utilisation des niches comme élément décoratif dans la façade de la mosquée de Mahdia¹¹ qui fut construite par le "*Mahdi Obaid Allah*" (Marçais 1926, p 107), en 308 H/ 920 apr. J.-C. (Djaït *et al* 2008, p 231) ; ces niches existaient déjà dans le répertoire architectural aghlabide et abbasside. Une autre caractéristique marquante de cette architecture est l'utilisation des porches monumentaux (Boussora / Chikh 2004, p 38).

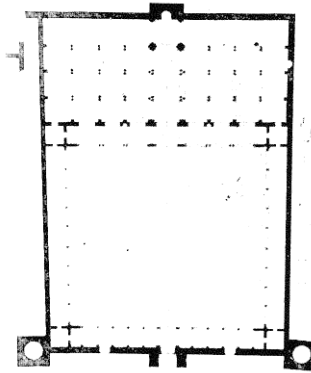


Figure 4: Plan restitué de la mosquée de Mahdiyya (Obaid Allah).

Source : A. Lézine (1961), p 283.

I.2.4 Les Zirides (972- 1148 apr. J.-C./ X^e- XII^e siècle).

C'est la première dynastie berbère Sanhajienne, son fondateur est "*Ziri Ibn-Menad*" (Bourouiba 1983, p 21) et ses capitales furent en premier Achir¹² près d'Alger, puis Mahdia en Ifriqiya (Boussora/ Chikh 2004, p 43). Ils ont effectué des travaux de réfection et d'embellissement à la grande mosquée de Kairouan et des fortifications dans la ville de Monastir. D'après G. Marçais (1926, p 112, 113), la mosquée d'Achîr était une mosquée reconnue, avec des murs qui sont faits en pierre grossièrement équarrie. La salle de prière comptait (07) sept nefes divisées par six

¹¹ Mahdiyya est une étroite île du Cap Africa.

¹² L'actuelle commune algérienne de Kef Lakhdar (Wilaya de Médéa).

rangs de quatre colonnes, elle fut précédée par une cour. Son mihrab était nettement dessiné, mais l'emplacement du minaret est inconnu.

I.2.5 Les Hammadides (1007- 1152 apr. J.-C./ XI^e- XII^e siècle).

La dynastie hammadide est une dynastie berbère Sanhajienne. Son fondateur est "*Hammad Ibn Bologhine*" et ses capitales furent Qal'a des Beni Hammad (près de M'Sila) et Bougie (Bejaïa) (Bourouiba 1983, p 21, 22). Les Hammadides ont repris des modèles architecturaux fatimides à la Qal'a (d'après Bourouiba (1983, p 26) ; "*Hammad*" fonda la Qal'a en 398 H/ 1007- 1008 apr. J.-C., et donc nous connaissons avec précision la date de construction de la mosquée de la Qal'a des Beni Hammad. Cependant, des éléments d'origine sassanide et byzantine sont également présents dans les vestiges des palais. Leur emploi des muqarnas pour décorer les coupes et les entrées y est attesté pour la première fois au Maghreb et en Andalous (Redjem 2014, p 57).

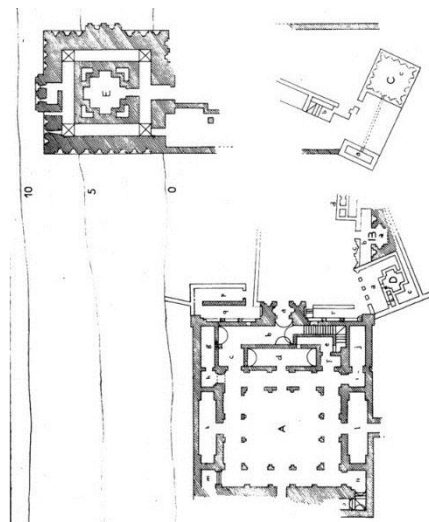


Figure 5: Plan de la Qal'a des Beni Hammad.

Source : L. Golvin (1962), p 393.

I.2.6 Les Amoravides (al Murābiṭūn) (1056- 1147 apr. J.-C./ XI^e- XII^e siècle).

Un mouvement apparut parmi les tribus berbères de S'anhâja du Sahara occidental qui avaient pour but, de rétablir la pureté de l'islam¹³. C'est la naissance de la dynastie almoravide, fondée

¹³ Le chef d'une tribu Sanhâja berbère, *Yahyá b. Ibrâhîm*, alla, dans les années 1030, faire le pèlerinage à la Mecque. Là, il aurait pris conscience des erreurs répandues dans les croyances et les pratiques de ses contribués. Aussi, à son retour, aurait-il fait appel à un savant religieux, rigoriste et austère, *'Abd Allâh b. Yasîn*. Après quelques décennies de prédication difficile, émergea dans les tribus Sanhâja du Sahara le mouvement de réforme

par "Yusuf Ben Tâchûfin" et sa capitale fut Marrakech (1062 apr. J.-C.) (Marçais 1926, p 295) après avoir pris Fès (1069 apr. J.-C.), Ceuta (1083 apr. J.-C.) et poussé leur territoire jusqu'à Alger (Lazhar 2015, p 103 ; Cherif 1975).

Une pensée affecta l'architecture des premiers édifices construits à cette période, caractérisée d'une extrême simplicité et qui répondait au strict minimum (Boussora/ Chikh 2004, p 55). Mais après et selon Marçais ; les almoravides ont eu le mérite d'encourager les échanges artistiques entre les deux rives de la méditerranée ce qui a permis de promouvoir l'art andalou du X^e et XI^e siècle en Afrique du nord (Chiali 2012, p 82).

« On aperçoit ainsi maintenant avec certitude comme l'art des almoravides, comme ensuite, celui des almohades, et pour des raisons analogues, a connu d'abord une première phase d'austère simplicité, suivi ensuite d'une phase de richesse exubérante comparable à celle des œuvres antérieures des Reyes de Tayfàs¹⁴ en Espagne » (Meunié et al., 1957, p 457, 458). Les almoravides n'avaient pas sous les yeux des modèles antiques et ils n'étaient pas en relation directe avec l'Orient. Donc, ils subirent l'influence de l'architecture de Cordoue et de Grenade (Charles-André 1961, p 88).

L'une des grandes particularités des almoravides est la place que tient la construction des mosquées "les almoravides différaient des petits princes espagnols, au secours desquels ils vinrent du fond de leurs déserts et qu'ils déposèrent en fin de compte. Un détail suffirait à marquer la différence : c'est la place que tiennent les mosquées dans la nomenclature des fondations almoravides" (Marçais 1926, p 298, 299). Ils étaient plus préoccupés par l'ornementation des édifices et donnaient une grande ingéniosité dans le décor. Ils ont construit un grand nombre d'édifices religieux dans le Maghreb central (mosquées d'Alger, de Nédroma, de Tlemcen)¹⁵ et au Maroc (Medersa es Sabirine à Fès, et l'ancienne mosquée de Marrakech) (Bourouiba 1983, p 102).

des Murâbitûn (les Almoravides). In Pascal, Buresi ; Mehdi, Ghouirgate (2013) Le Maghreb XI^e- XV^e siècle. Paris, Armand Colin, pp. 263. P 14.

¹⁴ Reyes de Tayfàs (mulûk at tawâ'if) comme les appellent les auteurs Espagnols ; c'est une période de l'histoire d'al-Andalus située entre la chute du Califat de Cordoue et la conquête almoravide (1008-1090). Où l'Espagne musulmane fut aux mains de vingt petits princes, indépendants du pouvoir Khalifien.

¹⁵ On va les voir en détail dans le chapitre corpus d'étude.

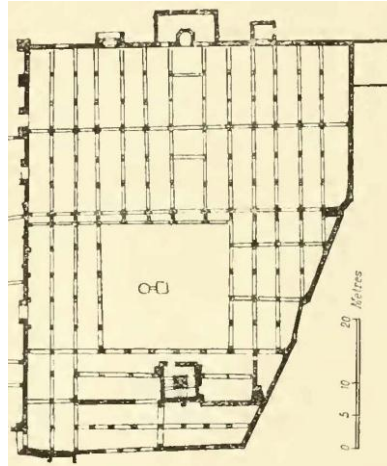


Figure 6: Plan de Djamaa al Kabir de Tlemcen.

Source : G & W Marçais (1903), p 144.

I.2.7 Les Almohades (al Muwaḥḥidūn) (1130- 1269 apr. J.-C.¹⁶/ XII^e- XIII^e siècle).

Un mouvement religieux fondé par "*Ibn Tūmart*", il fut à la base de l'édification d'un Empire par son lieutenant "*Abd Al Moumin*" (Cherif 1975). La dynastie almohade apparaît en 1130 apr. J.-C. et sa capitale fut Marrakech¹⁷. Elle régna du Maroc à la Libye et à l'Espagne. Les almohades permettaient au Maghreb de s'unifier et d'atteindre une grandeur certaine¹⁸.

L'expression artistique est sans doute un vecteur privilégié de l'idéologie almohade ; dont la doctrine repose essentiellement sur l'Unicité d'Allah (Tawhid). Comme les almoravides, les almohades s'inspiraient beaucoup des Andalous ; les minarets des mosquées almohades ressemblent beaucoup aux minarets de la mosquée de Cordoue (Boussora/ Chikh 2004, p 63, 65, 66). Les Almohades ont donné à l'art maghrébin un énorme progrès, une architecture religieuse grandiose d'où de grandes mosquées almohades sont de véritables chefs-d'œuvre, comme la mosquée de Tinmâl¹⁹ (plusieurs dates ont été données pour sa construction : Dr Ferriol à 1158 apr. J.-C., H. Basset et H. Terrasse en 548 H/ 1153 apr. J.-C. Quoiqu'il en soit, Bourouiba a confirmé qu'à 552 H/ 1157 apr. J.-C., la mosquée de Tinmâl était achevée (Bourouiba 1982, p 97, 98)).

¹⁶ « Lorsqu'en 1269 l'empire almohade disparut » (Marçais 1927, V II, p 465).

¹⁷ 541 H/ 1146 jc est la date d'entrée des Almohades à Marrakech.

¹⁸ En 1147, plusieurs villes étaient sous domination almohade, Marrakech a conservé son statut de capitale. Après avoir soumis Fès, Oran et Tlemcen, Abd Al Moumin qui s'est proclamé calife se dirige vers l'est. Il a conquis l'Ifriqiya et il a rallié l'Espagne en prenant Cordoue en 1148 et Grenade en 1154 (la guerre de sept ans d'*Abd Al Moumin*). (Lazhar 2015, p 103).

¹⁹ Tinmâl est le village du Haut- Atlas marocain où *Ibn Toûmert* constitua la première société Almohade.

L'architecture almohade présente une certaine particularité dans l'usage particulier de l'ornement (aéré, sobre, équilibré) (Boulbene/ Mouadji 2012, p 78). Ainsi, le traitement des entrées des édifices almohades sont similaires à ceux des S'anhâjas par l'usage des avant-corps pour protéger les portes d'entrée (Boussora/ Chikh 2004, p 66).

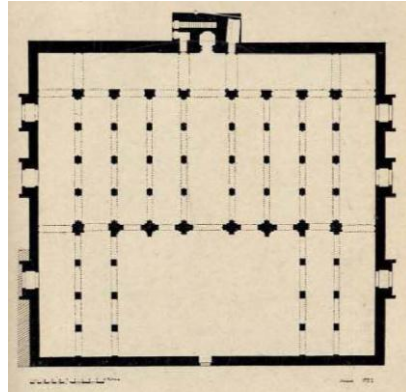


Figure 7: Plan de la mosquée de Tinmâl.

Source : G. Marçais (V1, 1926), p 325.

I.2.8 Les Hafside (1229- 1574 apr. J.-C./ XIII^e- XVI^e siècle).

La dynastie hafside apparut en 1229 à Tunis. Son fondateur est "Abou Zakariya" et sa capitale fut Tunis. Ce royaume s'arrêta vers l'ouest à Bougie (Bejaïa). Les Hafside sont du dogme malikite "*Les Hafside de Tunis, héritiers du titre de khalifes, gouvernent la Berbérie orientale, y compris Bougie, Constantine et Biskra*" (Marçais 1927, p 466).

Dans leur première période de règne, ils étaient marqués par la prolifération de l'art hispano-maghrébin et par la construction de plusieurs édifices administratifs et religieux, comme les medersas, les mosquées et les zawiyas (Boussora/ Chikh 2004, p 94). Ils étaient des bâtisseurs, ils trouvaient dans les villes de nombreux souvenirs de l'architecture aghlabide et sanhajienne, en plus des influences orientales qu'elles leur rappelaient. Ils se soumièrent aux leçons des artistes andalous (Charles-André 1961, p 136).

I.2.9 Les Zianides (Abd Al Wadides/ 1236- 1554 apr. J.-C./ XIII^e- XVI^e siècle).

Les Abd al Wadides²⁰ appartiennent à une grande tribu nomade Zénète d'origine berbère. Cette dynastie est fondée par "Yaghmorâsan Ibn Zian" (Bourouiba 1983, p 245), qui a régné sur le

²⁰ Les Beni Abd-al-Wâd est une famille parente aux Beni Merîn. (G. Marçais, 1926).

Maghreb central et dont la capitale était Tlemcen. Ils étaient des sunnites, gouvernèrent le royaume de Tlemcen d'abord pour le compte des almohades puis pour leur propre compte.

Ils ont édifié de nombreux monuments, dans le domaine de l'architecture civile et des constructions militaires. Mais c'est dans le domaine religieux que les Abd al Wadides se sont rendus les plus célèbres, parmi leurs réalisations en Algérie : la mosquée de Sidi Abu al Hasan, la mosquée Awlâd al Imam et la mosquée de Sidi Brahim²¹. Et ils ont, en outre, doté de minarets un certain nombre de mosquées construites par des dynasties antérieures comme les grandes mosquées d'Alger, de Tlemcen et de Nèdroma (Bourouiba 1983, p 172) "*Le fondateur de la dynastie, l'émir Yaghmorâsan, pourvoit d'un minaret la Grande Mosquée almoravide et la mosquée d'Agadir, la Tlemcen primitive*" (Marçais 1927, p 471).

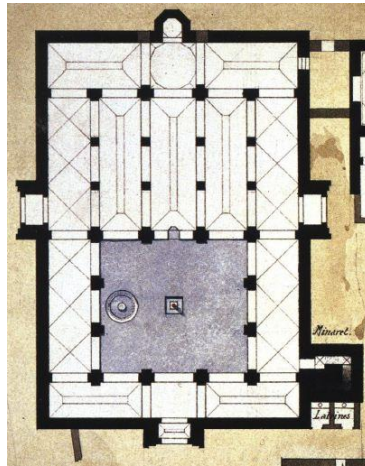


Figure 8: Plan de la mosquée de Sidi Brahim.

Source : A. Komar & C. Nafa, (2003), p 115.

I.2.10 Les Mérinides (Marinides) (1242- 1540 apr. J.-C./ XIII^e- XVI^e siècle).

La dynastie mérinide apparut au Sahara marocain, à Sidjilmasa. Son fondateur était "*Abou Youcef Ya'qoûb*"²² et sa capitale fut Fès Djedid²³ (Fès la neuve) « *Fès-Jdid, ville du gouvernement et résidence des souverains, fondée le 3 Chawwâl 674 Hégire/ 5 avril 1276, sous Abou Youssef Yacoub (656- 685 Hégire/ 1258- 1286), confirme la domination de la dynastie mérinide* » (Lazhar 2015, p 105). Ce royaume s'étendait du Maroc jusqu'à la ville de Médéa en Algérie. Les mérinides constituaient une dynastie d'origine berbère Zénète (Bourouiba 1983, p

²¹ On va voir les mosquées construites à cette époque en détail dans le chapitre corpus d'étude.

²² La prise de Marrakech en 1269 par le mérinide Abu Youssef Ya'qoûb.

²³ « *Fès-Jdid, ville du gouvernement et résidence des souverains, fondée le 3 Chawwâl 674 Hégire/ 5 avril 1276, sous Abou Youssef Yacoub (656- 685 Hégire/ 1258- 1286), confirme la domination de la dynastie mérinide* » (Lazhar 2015, p 105).

245), de dogme malikite. La dynastie mérinide était l'une des plus puissantes des dynasties précédentes « *Les Mérinides étaient de beaucoup les plus puissants de ces dynasties, les plus riches, les plus capables de redonner au Maghreb la place éminente du temps des Almohades* » (Marçais 1962, p 126).

Les réalisations mérinides étaient caractérisées par la richesse de leur décoration, une large place au décor sur le plâtre et la mosaïque de faïence (Bourouiba 1983, p 250, 283). La dynastie mérinide était marquée par la construction des medersas "*Ces beaux collèges devinrent de puissantes institutions d'État. De larges donations en assuraient l'entretien. Leur architecture et leur décor, aussi somptueux que celui des palais, nous seront de précieux documents sur l'art maghrébin du XIV^e siècle*" (Marçais 1927, p 475). L'architecture durant cette dynastie avait des grandes ressemblances avec celui des Zianides (plan rectangulaire, minaret quadrangulaire, avec une riche décoration)²⁴ « *L'influence des Zayyanides se remarque surtout dans le décor des mihrabs, des murs et des arcs des salles de prière* » (Bourouiba 1983, p 319).

Le plan de Djamaa de Sidi Bou Madyan et de Djamaa de Sidi al Halwî²⁵, ressemble au plan des mosquées de Fès Djedid "*Seuls les prisonniers faits sur les armées mérinides peuvent travailler aux fondations d'Ibn Tâchfin. Le style des monuments de Tlemcen se rattache étroitement à celui du Maghreb extrême*" (Marçais 1927, p 472). L'art mérinide se distingue en trois grandes périodes (Boussora/ Chikh 2004, p 95) : une première au XIII^e siècle qui est marquée par les influences almohades, une deuxième période au XIV^e siècle présentant l'apogée de l'art mérinide et une troisième période de la fin du XIV^e au début du XV^e siècle où il y avait une répétition stéréotypée des motifs, mais dans laquelle les innovations n'étaient pas trop grandes.

²⁴ « *L'influence des Zayyanides se remarque surtout dans le décor des mihrabs, des murs et des arcs des salles de prière* ». In Rachid, Bourouiba (1983). *Ibid.*, P 319.

²⁵ On va les voir en détail dans le chapitre corpus d'étude.

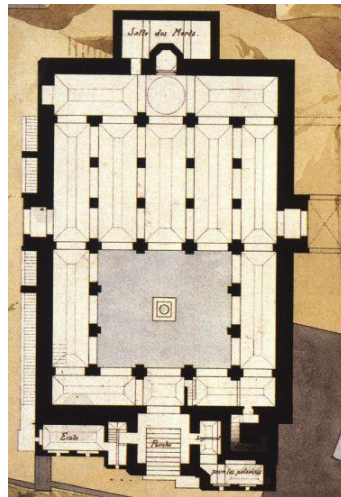


Figure 9: Plan de Djamaa de Sidi Bou Madyan.

Source : A. Komar & C. Nafa, (2003), p 103.

I.3 Caractéristiques architecturales des mosquées médiévales en Algérie.

De la période hammadide, il nous reste aujourd'hui que la Qal'a des Bani Hammad à M'sila et Djamaa al Kabir à Constantine. De la Qal'a, seul le minaret de la grande mosquée subsiste aujourd'hui. Un minaret qui garde le style architectural originel malgré son état dégradé, ainsi que l'effondrement de son lanteron. Concernant Djamaa al Kabir à Constantine, non seulement sa date de construction n'est pas encore bien déterminée²⁶, selon Abdelkarim Azzoug²⁷, mais aussi personne ne peut savoir si cette mosquée et son minaret après toutes les modifications qu'elle a subies pendant la période coloniale française et les travaux de restauration garde encore des caractéristiques du style hammadide. Les Almoravides, venus du Maghreb extrême, donnaient à l'Algérie trois de ses plus beaux monuments religieux : la grande mosquée d'Alger, de Nédroma et de Tlemcen (Bourouiba 1986, p 06), mais aucun minaret n'a été construit à cette époque²⁸.

²⁶ La date de son édification reste indéterminée. D'après Rachid Bourouiba, la construction de la mosquée remonte au 6^e siècle de l'Hégire (530 H/ 1136 apr. J.-C.), à l'époque Hammadide. Quant à l'Abdulkader Dahdouh, il pense que la construction du Djamaa El Kebir est plus antérieure à l'époque des Hammadides.

²⁷ عبد الكريم عزوق، تطور المآذن في الجزائر، مكتبة زهراء الشرق، مصر، 2006، ص 33.

²⁸ *Ibid.*, p 50.

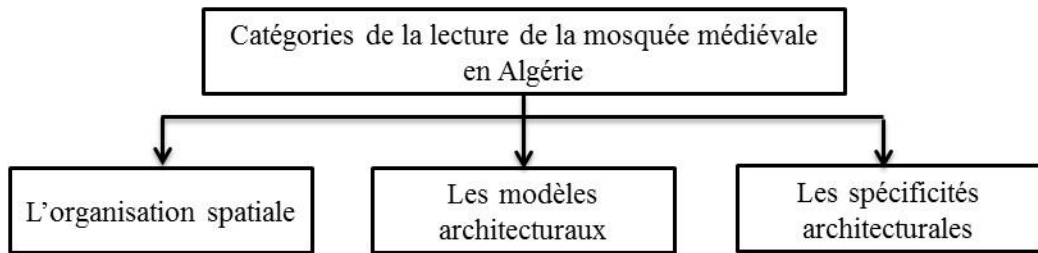


Figure 10: Catégories de la lecture de la mosquée médiévale en Algérie.

Source : Auteur.

I.3.1 L'organisation spatiale et les modèles architecturaux des mosquées médiévales en Algérie.

L'Algérie présente une variété de spécificités stylistiques et architecturales de ses mosquées par rapport à la typologie, la forme, la structure et la décoration, qui correspondent aux différentes cultures présentes sur son territoire et qui ont permis à la mosquée d'atteindre une grande splendeur architecturale (Redjem 2018, p 27- 29). Néanmoins, l'architecture de ces mosquées est toujours basée sur le modèle de la mosquée du Prophète à Médine "*Notre pays, fidèle au souvenir du prophète et de la mosquée qu'il bâtit à Médine*" (Bourouiba 1986, p 337).

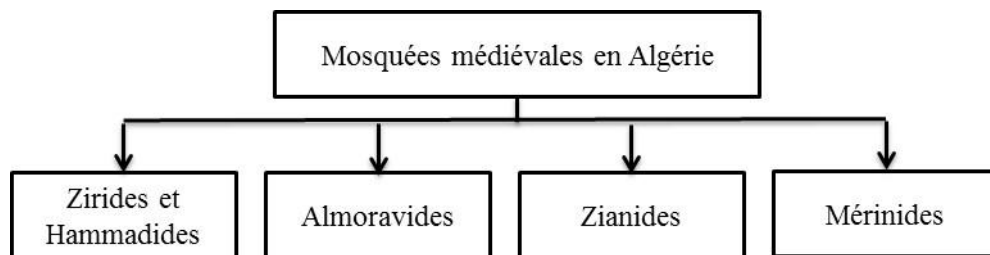


Figure 11: Les mosquées médiévales en Algérie.

Source : Auteur.

1.3.1.1 Les mosquées des Zirides et des Hammadides.

Les Hammadides sont les descendants des Zirides, ils ont hérité leurs modèles architecturaux des Fatimides, ainsi, les innovations ornementales élaborées à Sabra et à Mahdia, furent largement repris par les Hammadides à la Qal'a qui est considérée comme un projet phare de leur époque (Boulbene/ Mouadji 2012, p 73). Les Zirides et les Hammadides avaient construit des mosquées sur colonnes autour d'une cour centrale, avec des portes en avant-corps dans les façades principales et un mur d'enceinte renforcé par des piliers. Les mihrabs de leurs mosquées sont en cul-de-four, avec des niches semi-cylindriques. Les minarets hammadides comme almohades sont parallélépipédiques, et ont emprunté leurs formes aux minarets omeyyades

d'Espagne. Ils ont utilisé dans leur décor le marbre, le bois, le plâtre, la pierre, la brique, le verre, la céramique et les métaux (Bourouiba 2013, p 31, 37, 46, 47, 50, 109).



Figure 12: Anciennes photos de Djamaa de Sidi Abû Marwân.

Source : Archives Bastion 23 à Alger, 2017.

1.3.1.2 Les mosquées des Almoravides.

Les Almoravides²⁹ se sont inspirés de l'art andalou et de Kairouan ; ils n'étaient pas influencés par les autres modèles et styles architecturaux développés hors du Maghreb. Il y a peu de monuments importants almoravides en Andalousie contrairement au Maroc et en Algérie occidentale (Barrucand et Bednorz 2007, p 143). Les palais almoravides de Fès et de Tlemcen n'existent plus, seules les mosquées sont témoins de leur production (Chiali 2012, p 81). Les Almoravides ont doté l'Algérie de trois grandes mosquées : Tlemcen, Alger et Nédroma

²⁹ Marçais dans son étude sur l'art musulman au Maghreb, il ne dissociait pas l'art almoravide et almohade, il les considérait proches dans l'espace et le temps. Même s'il existe des caractéristiques communes, quelques nuances restent perceptibles dans leur programme ornemental.

(Bourouiba 2013, p 78) qui sont influencées par la grande mosquée de Cordoue, les palais de "Madinat al Zahra" et "al Jaféria" de Saragosse.

Les mosquées almoravides sont des édifices à piliers (excepté la grande mosquée de Tlemcen) et sont couvertes de toits en tuiles à deux versants, avec une salle de prière bien plus large que profonde (la grande mosquée d'Alger, Tlemcen et Nédroma) à des nefs perpendiculaires au mur de la qibla. Leurs cours sont de forme rectangulaire à ciel ouvert et bordée de galeries et aucun minaret n'a été construit à cette époque. Leurs mihrabs sont à niche de forme polygonale ou hexagonale ornée à l'intérieur de claustra meublée de décor floral. L'originalité des almoravides se manifeste dans le décor de leurs coupoles, ils ont mis en honneur la coupole à stalactite (Bourouiba 1983, p 109, 113, 127, 137, 250 ; 1986, p 24 ; 2013, p 86).



Figure 13: Anciennes photos de Djamaa al Kabir de Tlemcen.

Source : La médiathèque MMSH à Aix-en-Provence, juillet 2018.

1.3.1.3 Les mosquées des Zianides.

Les Zianides ont été les continuateurs des Almoravides et des Almohades. Ils ont aussi enrichi l'art musulman notamment en faisant place au décor épigraphique, aux motifs à répétition et à la mosaïque de faïence, pour le décor des grandes surfaces et les claustras qui occupaient une place plus grande dans le décor que sous les Almoravides. Ils ont édifié des minarets

quadrangulaires dans la grande mosquée de Tlemcen, Alger et Nèdroma. Les mosquées zianides sont des édifices de petites (mosquée de Sidi Abu al Hasan et Awlâd al Imam) et moyennes (mosquée de Sidi Brahim) dimensions, elles ont des nefes perpendiculaires au mur de la qibla. Avec la particularité d'un minaret situé généralement à l'un des angles de la mosquée, les minarets étaient décorés de toutes les faces comme ceux édifiés par les Almohades. Les Zianides ont adopté la coupole à stalactite³⁰ des mihrabs de Qarawiyyîn à Fès, de la Kutubiyya et de Tinmâl, déliissant la coupole à cannelures du mihrab de la grande mosquée de Tlemcen (Bourouiba 1983, p 172, 173, 177, 186, 187, 202, 212).



Figure 14: Anciennes photos de Djamaa de Sidi Abu al Hasan.

Source : La médiathèque MMSH à Aix-en-Provence, juillet 2018.

1.3.1.4 Les mosquées des Mérinides.

Au temps des Mérinides, la vie intellectuelle était intense. Ils ont encouragé les sciences religieuses, d'où ils ont multiplié la construction des mosquées et des medersas malikites. Les mosquées mérinides sont de grandes ou moyennes dimensions, leur rapport des dimensions était très voisin de celui des mosquées omeyyades, il semble qu'ils aient pris leur modèle d'Andalousie. Leurs cours sont de forme carrée ou presque carrée et des minarets s'inscrivent également dans la continuité de la tradition almohade³¹. Les Mérinides ont cherché la finesse dans le décor et ils ont utilisé dans leurs constructions la pierre, le marbre, le plâtre, la brique, la céramique, le bois et le bronze et ils présentent une salle des morts en arrière du mihrab (Bourouiba 1983, p 250, 283).

³⁰ Dans Djamaa de Sidi Abu al Hasan.

³¹ https://www.qantara-med.org/public/show_document.php?do_id=604

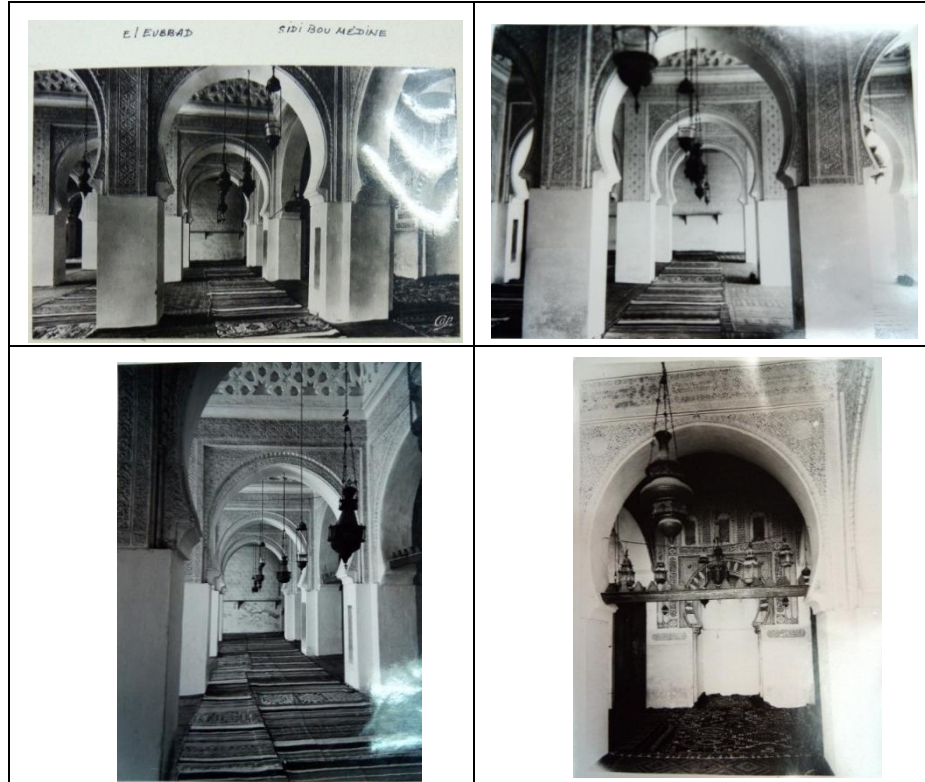


Figure 15: Anciennes photos de Djamaa de Sidi Bou Madyan.

Source : La médiathèque MMSH à Aix-en-Provence, juillet 2018.

I.3.2 Les spécificités architecturales de la mosquée médiévale en Algérie.

De ce qui est précédé, nous pouvons conclure que la mosquée médiévale en Algérie est du style maghrébin local. Leurs murs extérieurs sont gros et lourds, nus et sans aucune décoration, ils ressemblent aux remparts avec des portes d'une grande valeur et d'une importante magnificence. Ses mosquées sont couvertes par des toitures en deux versants de la tuile rouge ou verte, l'intérieur des toits est fait en bois richement décorés et sculptés.

La salle de prière est un élément d'une grande importance qui a une forme carrée ou proche du carré (rectangulaire), avec un seul mihrab au milieu du mur de la qibla qui est généralement revêtu de marbre et inscrit dans un cadre décoré de bois ou de carreaux de faïence. La nef centrale du mihrab est la plus large et la plus haute de toutes les autres nefs, elle est surmontée d'une ou deux petites coupolettes et présente un accès du côté de la cour, d'une grande valeur comme s'il était l'entrée principale de la mosquée. Les galeries latérales de la cour sont de deux à trois travées seulement pour avoir une cour d'une grande surface³².

³² حسين مؤنس، المساجد، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الاداب بالكويت ، العدد رقم 37، يناير 1981. ص 184، 185.

Les minarets des mosquées en Algérie comme dans tout le Maghreb ont toujours été influencés par celui du Kairouan, de forme carrée et composé d'une tour qui se termine par un balcon surmonté d'un lanternon et d'une coupolette. Ils sont généralement placés en face du mur de la qibla (en arrière du Djamaa). On accède au minaret par la cour (sahn) soit de l'extérieur du Djamaa³³.

I.4 Conclusion.

Dans ce chapitre, nous avons décrit les spécificités architecturales des différentes dynasties qui ont traversé le territoire algérien, et déterminé les caractéristiques de la mosquée médiévale.

Le style de la mosquée en Algérie fait référence à la mosquée du Prophète construite à Médine. Mais, l'architecture de la mosquée en Algérie a été influencée aussi par des circonstances et des facteurs différents, elle a pris plusieurs tendances. Chacune des dynasties traversant le territoire apporte sa marque distinctive, par rapport aux éléments architecturaux et architectoniques, aux matériaux et techniques de construction.

Cette analyse nous a permis de faire ressortir les éléments architecturaux, comprendre l'organisation spatiale et déterminer les modèles et les styles architecturaux des mosquées médiévales.

³³ *Ibid.*, P 119.

- **Chapitre 2 : Les mosquées médiévales en Algérie : corpus d'étude**

I.1 Introduction.

Le but de ce chapitre est de bien encadrer l'objet d'étude et de démontrer les caractéristiques architecturales de la mosquée médiévale en Algérie. Nous commençons par la présentation de la zone d'étude, du corpus et des critères ayant contribué à leur sélection.

Après, nous situons les spécimens dans l'espace et dans le temps, avec une description historique et architecturale qui nous permettra de mieux connaître la morphologie de chaque mosquée et de déterminer les différents éléments composants.

Par la suite, nous définissons les typologies et les caractéristiques architecturales communes des spécimens et à la fin nous catégorisons les espaces et les rituels dans les spécimens. Ces renseignements sont assez importants pour nous permettre de déterminer l'espace et le mode d'usage de la mosquée.

I.2 Choix et justification du corpus et de la zone d'étude.

Les monuments inventoriés de l'Algérie se chiffrent autour de 500 unités ; dont 26 sont de grandes mosquées, 139 des mosquées, 08 medersas, 53 des zawiyas, 107 des mausolées, 49 des éléments d'architecture militaires (Cuneo 1992, p 34). Les mosquées historiques des vieilles villes en Algérie sont des centres spirituels et politico-économiques qui s'étendent de l'est à l'ouest et du nord au sud.

À la veille de la colonisation française, l'Algérie comptait plus d'une centaine de lieux de culte dans toutes les villes algériennes. Pour une raison ou une autre, plusieurs mosquées ont disparu "*à Alger en 1830, tout commençait par des destructions..., des mosquées avaient été rasées*" (Béguin 1983, p 11). D'autres ont changé de fonction "*depuis on continua, et aujourd'hui, on continue encore à s'emparer des mosquées pour en faire des salles d'hôpitaux, des magasins et des églises ; plusieurs même ont été fermées sans aucune destination...*" (Béguin 1983, p 01), et celles que l'on a gardées ont subi des transformations architecturales par l'ajout ou la suppression de certains éléments.

Notre étude porte sur les propriétés spatiales et les spécificités socioculturelles des mosquées médiévales en Algérie. Nous nous sommes fixés comme cadre chronologique la période qui va du VII^e au XV^e siècle, et comme aire géographique la région du nord et du sud de l'Algérie qui a été traversée par les différentes dynasties précédentes. Chaque mosquée médiévale, dans cette

région, a connu de nombreux apports et évolutions au cours des siècles, où chacune des dynasties avait son propre programme ornemental et architectonique de l'époque³⁴.

Cette double limitation, dans le temps et dans l'espace, doit permettre de constituer un échantillonnage homogène de mosquées. C'est aussi en vue de constituer un corpus d'étude cohérent que nous avons, pour l'essentiel, limité nos investigations aux seules très grandes villes. Parmi les caractéristiques qui ont motivé la sélection de notre corpus d'étude, principalement, les informations dont nous disposons à leur sujet et qui ont joué un rôle prépondérant dans le choix des mosquées et aussi, pour certaines mosquées, l'état de leur conservation.

Les spécimens du corpus d'étude présentent de différentes typologies (de petite et de plus grande échelle), mais avec la présence des mêmes catégories d'espace. Ces spécimens se trouvent dans les villes de : Annaba, Constantine à l'est, Alger au centre, Chlef (Ténès), Tlemcen à l'ouest et Biskra au sud.

Une fois la zone d'étude qui se situe dans le nord et le sud de l'Algérie, délimitée, on a constaté que celle-ci se divisait en secteurs repérables dans l'histoire (ses villes étaient des capitales pour des pouvoirs musulmans, de grandes villes médiévales, de grands beyliks dans la période ottomane et des départements pendant la colonisation française). De ce fait, la carte ci-dessous indique la situation de notre aire d'intervention :



Figure 16: Répartition géographique du corpus d'étude (cercle rouge).

Source : <https://www.pinterest.com/pin/353603008233931206/>, Accessed on (14-12-2019), traité par l'auteur.

³⁴ Lucien Golvin (1971) : « Il faut bien constater en effet qu'aucun monument ne nous est parvenu dans toute sa pureté originelle, la plupart des mosquées ont subi de nombreuses réfections et, souvent, elles durent entièrement reconstruites à diverses reprises au cours des âges, telle la grande mosquée de Damas, celle de Médine, celle dit d'al-Aqça à Jérusalem... ».

Tableau 2: Un tableau récapitulatif des mosquées étudiées en Algérie.

Toponyme	Localisation	Nature	Édification	Dynastie	Classement ³⁵	Fonction
S1-Djamaa du Vieux Ténès (Sidi Maïza)	Chlef	Masdjid Djamaa	IV ^e H- X ^e S apr. J.-C.	Idrisside	Classé en 1967	Culte musulman
S2-Djamaa de Sidi Okba	Biskra	Masdjid Djamaa	X ^e S apr. J.-C.	Ziride	Classé	Culte musulman
S3- Djamaa de Sidi Abû Marwân	Annaba	Masdjid Djamaa	425 H/1033 apr. J.-C. (XI ^e S)	Ziride	Classé	Culte musulman
S4-Djamaa al Kabir de Nèdroma	Tlemcen	Masdjid Djamaa	Vers 479 H/1086 apr. J.-C. (XI ^e S)	Almoravide	Arrêté du 17 septembre 1912	Culte musulman
S5-Djamaa al Kabir d'Alger	Alger	Masdjid Djamaa	490 H/1096 apr. J.-C. (XI ^e S)	Almoravide	Classé en 1967	Culte musulman
S6-Djamaa al-Kabir de Tlemcen	Tlemcen	Masdjid Djamaa	530 H/1135-1136 apr. J.-C. (XII ^e S)	Almoravide	Liste 1900	Culte musulman
S7-Djamaa al Kabir de Constantine	Constantine	Masdjid Djamaa	633 H/ 1236 apr. J.-C. (XIII ^e S)	Hammadide	/	Culte musulman
S8- Djamaa de Sidi Abu al Hasan	Tlemcen	Oratoire princier ³⁶	696 H/ 1296-1297 apr. J.-C. (XIII ^e S)	Zianide	Classement de la mosquée et son minaret : liste 1900	Musée des arts graphiques islamiques
S9- Djamaa Awlâd al Imam	Tlemcen	Oratoire de quartier (Masdjid)	710 H/ 1310 apr. J.-C. (XIV ^e S)	Zianide	Arrêté du gouverneur général du 11 Mars 1907	Culte musulman
S10- Djamaa de Sidi Brahim	Tlemcen	Oratoire de quartier (Masdjid)	VIII ^e H/ XIV ^e S apr. J.-C.	Zianide	Classé	Culte musulman
S11- Djamaa al Kabir de Mansourah	Tlemcen	Masdjid Djamaa	703 H/ 1303 apr. J.-C. (XIV ^e S)	Mérinide	Liste 1900	Détruite
S12- Djamaa de Sidi Bou Madyan	Tlemcen	Mosquée commémorative	739 H-1338 apr. J.-C. (XIV ^e S)	Mérinide	Liste 1900	Culte musulman
S13- Djamaa de Sidi al Halwî	Tlemcen	Masdjid Djamaa	754 H/1354 apr. J.-C. (XIV ^e S)	Mérinide	Liste 1900	Culte musulman
S14- Djamaa de Sidi Ramdan	Alger	Masdjid Djamaa	XI ^e S ³⁷ apr. J.-C.	Ziride	Arrêté du gouverneur général du 26 février 1904	Culte musulman
S15- Djamaa de Tafessara	Tlemcen	Masdjid Djamaa ³⁸	XIV ^e S apr. J.-C.	/	Arrêté du 22 Avril 1922	Culte musulman
S16- Djamaa de Tléta	Tlemcen	Masdjid Djamaa	XIV ^e S apr. J.-C.	/	Arrêté du 22 Avril 1922	Culte musulman

³⁵ Nabila, Oulebsir (2004) Les usages du patrimoine, monuments, musées et politique coloniale en Algérie, 1830-1930. Edition de la maison des sciences de l'homme, Paris. P 346 – 348.

³⁶ Rachid, Bourouiba (1983) L'art religieux musulman en Algérie. S.N.E.D, Alger, 2^e édition. P 172.

³⁷ Salah, Guemriche (2012) Alger la Blanche : biographies d'une ville. Éditeur Perrin, Paris, 416 p. P 363.

³⁸ « *Il n'y a dans les deux tribus des Azail et des Beni- Snoûs que quatre mosquées cathédrales, celles de Tafessara, de Tléta, du Khemis, de Beni Achir, qui ont leur prône u vendredi comme dans les villes* ». Réf : M. Alfred Bel (1920) Les Beni Snoûs et leurs mosquées. Étude historique et archéologique. Extrait du Bulletin archéologique—1920, imprimerie nationale, Paris. P 487. Mais actuellement sont des mosquées de quartier (pas de Salat el djoumoua).

S17- Djamaa du Khemis	Tlemcen	Masdjid Djamaa	XIV ^e S apr. J.-C.	/	Arrêté du 22 Avril 1922	Culte musulman
S18- Djamaa de Beni Achir	Tlemcen	Masdjid Djamaa	XIV ^e S apr. J.-C.	/	Arrêté du 22 Avril 1922	Culte musulman

Source : Auteur, 2018.

I.3 Présentation des spécimens, mosquées médiévales en Algérie.

Nous allons présenter les mosquées composant notre corpus en commençant par la détermination de l'ère d'édification des mosquées médiévales, puis la précision des travaux d'entretien et de restauration effectués sur ces mosquées et enfin la définition des modifications et des reconversions durant la période coloniale française. Par la suite, une description spatiale et géométrique (les éléments composants de l'espace de la mosquée de l'extérieur à l'intérieur et leurs dimensions) sera établie.

Nous créerons des fiches descriptives pour chaque spécimen selon un modèle préétabli. Ce modèle de fiche indique le lieu d'édification, la date et la période de sa construction, le rite (Madhab) et les dimensions, et contient des photos et des documents graphiques (plans, coupes ...). L'élaboration de ces fiches descriptives est faite à l'aide des informations collectées dans les différentes références bibliographiques (archives, livres, thèses, mémoires, site d'internet, etc.) et lors de nos visites de quelques mosquées (annexe II).

Tableau 3: Modèle de fiche descriptive.

Spécimen (n°)		Nom de la mosquée	
Lieu			
Date de construction			
Dynastie			
Rite (Madhab)			
Plan		Situation du spécimen	
		Dimensions (m)	
		Surface de la mosquée (m ²)	
		Dimensions de la salle de prière (m)	
		Dimensions de la cour (m)	
		Dimensions du minaret (tour) (m)	
		Nombre de nefs et de travées	
		Dimension de la nef centrale (m)	
Dessin auteur		Photos (images intérieures et extérieures)	

Source : Auteur, 2018.

I.3.1 Djamaa du Vieux Ténès (Tableau B1/ annexe II).

Date de construction : selon Dessus Lamare et G. Marçais (1924, p 537) ; si quelque courant artistique dut atteindre la ville de Ténès après l'an 1000 apr. J.-C., il venait plutôt de l'Andalousie. Avant cette date, au contraire, Ténès faisait partie du territoire des Çanhâja, qui reconnaissaient l'autorité des Fatimides résidant à Kairouan puis au Caire.

Selon Bourouiba (1983, p 04 ; 1986, p 12), cette mosquée qui est très ancienne en Algérie a été construite au IV^e/ X^e siècle par les Idrissides, descendants du Prophète.

Modifications et changement de fonction : la première mosquée de Sidi Maïza daterait de 859 (IX^e siècle) à l'époque Idrisside, elle aurait été agrandie une première fois en 956 à l'époque fatimide puis une deuxième fois vers 1135 à l'époque des almoravides (Dessus Lamare et Marçais 1924, p 539). Cette mosquée n'a jamais cessé d'être affectée au culte musulman, mais elle a connu quelques travaux de restauration en 1954 et 1980 (après des tremblements de terre).

Situation : la mosquée se situe à l'extrémité nord-est de la médina de Ténès, beaucoup plus éloignée vers l'ouest, à 01 km de la ville actuelle de Ténès.

L'espace intérieur : la mosquée couvre un rectangle assez régulier (34.50 m X 18.60 m). On y accède à la mosquée par une porte principale qui donne entrée directement à la salle de prière, cette porte est placée à 50 cm du sol de la rue précédée de quelques marches (Dessus Lamare et Marçais 1924, p 530). Cette mosquée a aussi deux portes à gauche et à droite du mihrab ; celle à gauche du mihrab donne accès à la salle de prière pour femmes, et une autre porte s'ouvre sur la cour, une quatrième porte donne accès au minaret.

D'après Dessus Lamare et Marçais (1924, p 532) ; la porte qui donne accès à la cour et les fenêtres dans le mur sud de la salle de prière ne sont pas anciennes dans la mosquée.

La salle de prière : hypostyle, de forme rectangulaire, plus large que profonde (29.90 m X 13.20 m), à nefs parallèles au mur du mihrab³⁹ qui présentent de différentes largeurs, la 1^{re} nef de 2.50 m ; la 2^e nef de 2.25 m ; la 3^e nef de 2.25 m et les autres nefs de 2.25 m (Bourouiba 1986, p 31, 48). Quatre lignes d'arcs (04) perpendiculaires au mur du mihrab formant (05) cinq nefs parallèles⁴⁰.

Le mihrab : est décalé d'une nef vers l'est, il est placé au bout de la cinquième travée en partant de l'extrémité est et il est précédé d'une coupole (Dessus Lamare et Marçais 1924, p 532, 533). Ce mihrab est de niche octogonale (le plus ancien mihrab de cette forme de niche en Algérie),

³⁹ Les nefs parallèles au mur de la qibla s'apparentent beaucoup à la première mosquée du Prophète de Médine. On retrouve ce modèle à Damas (705- 715). La mosquée de Sidi Maïza serait un exemplaire maghrébin d'un type créé en Égypte (mosquée d'Amr à Fustat, au VII^e siècle) et en Syrie. Ce modèle a été repris dans toutes les mosquées médiévales de l'Ouest algérien sous l'influence des grandes mosquées de Kairouan (Tunisie) et de Cordoue (Andalousie).

⁴⁰ D'après G. Marçais, la mosquée du vieux Ténès présente des dispositions analogues à la mosquée de Qarawiyn à Fès.

d'une largeur de 1.80 m et d'une profondeur de 2.00 m, coiffé d'une coupole à huit pans et ne présente pas de voissures. Ce mihrab a la particularité de présenter trois arcs d'ouverture échelonnés en profondeur, dont le plus grand est un arc brisé outrepassé, et les deux autres sont en forme d'anse de panier (Bourouiba 1986, p 147, 154, 172, 177, 176).

La cour : longe la face nord de la salle de prière, elle est de forme irrégulière étroite et peu profonde, dépourvue de galeries latérales. On trouve un puits qui sert pour les ablutions et un tombeau couvert d'une coupole octogonale sur trompes (Dessus Lamare et Marçais 1924, p 530, 532).

La toiture et la coupole : lorsque Dessus Lamare et Marçais (1924, p 532) ont fait leur recherche d'archéologie sur la mosquée, la salle de prière était couverte par un toit à deux pentes. La mosquée dispose d'une seule coupole placée en avant du mihrab, ce dôme n'émerge qu'en partie au-dessus de la terrasse (Bourouiba 1986, p 224).

Le minaret : est placé dans l'angle nord-ouest de la salle de prière, s'ouvrant dans l'intérieur. Il est de forme quadrangulaire et d'une hauteur de 15.40 m, la tour est de 3.70 m de côté et 15.40 m de hauteur, et il est orné d'une niche (Dessus Lamare et Marçais 1924, p 530 ; Bourouiba 1986, p 267, 274, 275).

I.3.2 Djamaa de Sidi Okba (Tableau B2/ annexe II).

La mosquée de Sidi Okba est un exemple très ancien de l'architecture primitive religieuse, "*Cette mosquée est considérée avec celle de Mila et celle du vieux Ténès comme le type le plus ancien de l'architecture primitive religieuse conçue selon la tradition de Médine*" (Khelifa 2004, p 178).

Date de construction : la date exacte de sa construction reste indéterminée. Selon Simon (1909, p 34, 38, 40) ; la date de construction du mihrab de la mosquée remonte à 1214, et d'après une inscription qui se voit dans le mihrab ; la mosquée a été édifée par le vénérable "*Mohamed Ben Omar el-Tounsi*" et que la porte de la mosquée doit être créée aux dernières années du IX^e ou au début du X^e siècle.

Modifications et changement de fonction : d'après Simon (1909, p 42) ; cette mosquée a connu plusieurs travaux de restauration à différentes périodes. Ainsi ; Abd el Aziz Shahbi (1985, p 21- 25) a déterminé ces différentes périodes :

- 1- À l'époque fatimide : sous le règne du Calife fatimide "*Ismâ`il al Mansûr*" (334 H/ 945 apr. J.-C.- 341 H/ 952 apr. J.-C.) au IV^e H/ X^e siècle apr. J.-C.
- 2- À l'époque ziride : sous le règne de l'Émir zirid "*Al Muizz ben Badis*" (406 H/ 1016 apr. J.-C.- 454 H/ 1062 apr. J.-C.) au V^e H/ XI^e siècle apr. J.-C.
- 3- À l'époque ottomane : entre 1799 et 1800 apr. J.-C.
- 4- À l'époque coloniale française : au 1332 H/ 1913 apr. J.-C.
- 5- Après l'indépendance.

Situation : la mosquée a été bâtie autour du tombeau de Sidi Okba, elle se trouve à environ 08 km au sud de Téhouda et à 20 km au sud- est de la ville de Biskra, sur la route de Khengat Sidi Nadji (H. Simon 1909, p 36 ; Abd el Aziz Shahbi 1985, p 16).

L'espace intérieur : c'est une mosquée d'une architecture simple (H. Simon 1909, p 36). Elle est de forme irrégulière (59.40 m X 36.60 m) et d'une surface de 2174.04 m² (Bourouiba 1986, p 17). Il existe quatre portes, chacune donne accès à une partie de la mosquée.

La salle de prière : elle est de forme rectangulaire, plus profonde que large (23.80 m X 21.40 m), à nefs parallèles au mur du mihrab (Bourouiba 1986, p 30). Elle se compose de plusieurs rangées de colonnades en pierres d'une épaisse couche de plâtre formant (07) sept travées. Les colonnes des nefs sont réunies les unes aux autres par des poutrelles en bois (H. Simon 1909, p 36). Et on y accède à la salle de prière à partir de la galerie- est par trois portes.

Le mihrab : d'une niche de forme curviligne, la section dessine un arc de plein cintre (1.40 m de diamètre). La partie supérieure est couronnée d'un cul-de-four⁴¹ de trente cannelures semi-circulaires séparées par de petites cannelures triangulaires. Ce cul-de-four est séparé de la partie inférieure d'une corniche ornée d'une épigraphe, cette partie inférieure est ornée d'arcatures composées de cinq arcs surhaussés (Bourouiba 1986, p 152, 156, 158, 161, 165).

La cour : est entourée par des portiques avec la présence des bassins qui servent pour l'ablution des fidèles, des chambres des étudiants et des salles (H. Simon 1909, p 41).

La toiture et la coupole : la mosquée dispose d'une seule coupole placée en avant du mihrab, d'un dôme hémisphérique surmonté d'un épi de fâchage. Les plafonds sont en terrasses sauf dans la partie qui borde la coupole, où ils sont constitués par des voûtelettes (ce détail semble

⁴¹ Un cul-de-four est une demi-coupole.

indiquer que la mosquée n'a pas été construite en une seule fois) (H. Simon 1909, p 36, 37 ; Bourouiba 1986, p 224, 234).

Le minaret : est placé dans l'angle nord-ouest de la salle de prière, de forme quadrangulaire, il ne communique pas avec l'intérieur de la mosquée et ne présente aucune ornementation (H. Simon 1909, p 41 ; Bourouiba 1986, p 267).

I.3.3 Djamaa de Sidi Abû Marwân (Tableau B3/ annexe II).

Date de construction : d'après Bourouiba (1983, p 25), Marçais dans son travail sur cette mosquée a fait remarquer qu'elle présente des ressemblances avec la grande mosquée de Kairouan et les monuments tunisiens du IX^e siècle (par : la nef centrale plus large, la galerie narthex à deux coupoles reposant sur des colonnes groupées, etc.) et il en déduit que la fondation de la mosquée de Sidi Abû Marwân est entre la fin du XI^e et le début du XII^e siècle (425 H/ 1033 apr. J.-C.) (Bourouiba 1986, p 12).

Modifications et changement de fonction : d'après Bourouiba (1983, p 26) ; la mosquée a subi des transformations pendant la période ottomane, mais tout en gardant sa fonction pour le culte musulman. Et après à l'époque coloniale française, elle a été transformée en salle d'hôpital vers 1841, et surmonté d'un premier étage. Si la salle de prière a conservé son plan primitif, par contre que la cour a subi de profonds remaniements.

Situation : la mosquée située à la vieille ville d'Annaba.

L'espace intérieur : c'est une mosquée de forme irrégulière. Elle dispose actuellement de trois portes percées dans le mur est et qui donne accès à la mosquée (une de 1.80 m, et les deux autres de 1.40 m) (Bourouiba 1983, p 28 ; 1986, p 12).

La salle de prière : est de forme presque carrée de (19.60 m X 19.20 m), à nefs perpendiculaires et parallèles au mur du mihrab. Elle comporte (07) sept nefs perpendiculaires et (07) sept travées parallèles. La salle de prière est séparée de la cour par un mur percé de six portes (dont la porte centrale de 2.20 m de largeur et les autres de 1.50 m) (Bourouiba 1983, p 28).

Le mihrab : d'un arc d'ouverture en plein cintre outrepassé et d'une niche de forme curviligne, la section dessine un arc surhaussé plus large que profond (1.67 m de largeur et 1.12 m de profondeur). La partie supérieure est couronnée de cul-de-four lisse, la partie médiane est une corniche décorée par des carreaux de faïences vertes et dont la partie inférieure est sans décor.

Le mihrab est également encadré par deux colonnes de chaque côté (Bourouiba 1983, p 37, 38 ; 1986, p 148, 156).

La cour : d'après Bourouiba (1983, p 30) ; cette cour n'a presque plus rien de Ziride, elle était entourée de toute part d'un portique. Au sud, la galerie narthex comptait huit arcs orientés est-ouest, supportés par des colonnes cannelées et neuf arcs orientés nord-sud. À l'est et à l'ouest, il y avait six arcs reposant sur cinq colonnes. Le portique-est devait avoir une largeur de deux nefs, mais il n'existe plus aujourd'hui, dans son emplacement, il est construit des logements.

La toiture et la coupole : selon Bourouiba (1983, p 41 ; 1986, p 224, 242, 261) ; avant sa transformation en hôpital, la mosquée possédait deux coupoles⁴² (il est fort possible qu'ils aient été des coupoles à cannelures) placées, l'une en avant du mihrab et l'autre à l'intersection de la nef centrale perpendiculaire au mur du mihrab et de la galerie narthex au sud de la cour. Comme dans la grande mosquée de Kairouan, ces coupoles ont disparu après 1830 et nous rencontrons ainsi des voûtes d'arêtes.

Le minaret : est placé dans l'angle nord-est de la cour, de forme quadrangulaire et d'une hauteur de 25,50 m. Selon Bourouiba (1983, p 43 ; 1986, p 267, 269, 274) ; il est possible que ce minaret ait eu trois tours à l'époque de son édification. Ce minaret⁴³ se compose d'une tour inférieure de 17.50 m de hauteur et 4.60 m de côté, une tour intermédiaire (elle était plus haute que celle d'aujourd'hui) et une tour supérieure octogonale (elle était quadrangulaire) surmontée d'une coupolette ovoïde.

I.3.4 Djamaa de Nèdroma (Tableau B4/ annexe II).

Date de construction : d'après les historiens, la date de son édification reste indéterminée.

- D'après Gilbert Grandguillaume (Samrakandi 2007, p 170) ; la grande mosquée de Nèdroma existait dès le XI^e siècle, puisqu'un fragment de la chaire (minbar) y fut découvert en 1900 et daté approximativement de 1090 apr. J.-C.
- Selon Renie Basset ; c'est "*Yusuf Ben Tâchûfin*" le fondateur à l'époque où il devient le maître du Maghreb central en 474 H/ 1081-1082 apr. J.-C. Georges Marçais affirme que

⁴² D'après Bourouiba ; cette mosquée avait les plus anciens dômes qui apparaissent nettement avant sa transformation. Ces dômes étaient ovoïdes.

⁴³ D'après Rachid Bourouiba (1982, p 125) ; à l'intérieure du minaret de la mosquée de Sidi Abû Marwân se trouve une petite salle, mais cette salle n'était pas fermée par une porte ; on la traversait pour continuer à monter l'escalier menant à la plate-forme supérieure. Dans le temps ultérieur ; les almohades construisent le minaret de la Kutubiyya de Marrakech ; et dont sa partie centrale sera occupée par dix salles superposées.

ce pourrait être l'un des fils de "*Yusuf Ben Tâchûfin*" n'ayant pas régné, tel que "*Al Aziz*" (Bourouiba 1984, p 84).

- Rachid Bourouiba (1984, p 84, 85) croit que le minbar a été fabriqué sous le règne de "*Yusuf Ben Tâchûfin*" avant 479 H/1086 apr. J.-C. Et il a estimé la date de construction de la mosquée vers 479 H/1086 apr. J.-C. (Bourouiba 1986, p 12).

Modifications et changement de fonction : cette mosquée n'a jamais cessé d'être affectée au culte musulman. Depuis les Abd al Wâdides, la mosquée a subi des remaniements qui n'ont pas modifié considérablement son plan d'origine (Bourouiba 2013, p 83).

Situation : la mosquée se trouve dans le centre de la médina, dans un quartier appelé Tarbiâa. La mosquée est entourée par quatre quartiers principaux (Ahl Es Souk, El Kharba, Beni Zid et Beni Affane). Comme repère, le bain appelé Hammam el Bali qui se trouve derrière la mosquée sur le côté nord-est (Benarbia 2012, p 100).

L'espace intérieur : Djamaa al Kabir de Nèdroma est de rite malikite. Elle est de forme rectangulaire plus large que profonde (30.14 m X 18.75 m). Elle dispose de quatre portes (du côté nord-ouest se trouve la porte principale, une porte au nord à droite du minaret, à l'ouest c'est la porte des femmes, à l'est c'est la porte de l'imam) donnant chacune accès à une partie de la mosquée (Bourouiba 1986, p 12 ; Benarbia 2012, p 102, 121, 122).

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire, plus large que profonde (28.30 m X 9.70 m). Huit rangées de piliers formant (09) neuf nefs perpendiculaires au mur de la qibla (orientées nord-sud), placées à une distance de 2.55 m les uns des autres. La nef du milieu est la plus large que les autres, et d'une largeur de 2.77 m. Trois travées (03) traversant la mosquée dans toute sa largeur, dont la travée centrale est la moins large de 2.95 m, tandis que les deux autres sont de 3.22 m et 3.10 m (Bourouiba 1986, p 24, 31, 37 ; 2013, p 86).

Le mihrab : est d'un arc d'ouverture brisé outrepassé sans aucune ornementation, sauf ses coins intérieurs d'un décor géométrique de couleur verte, et d'une niche de forme d'un pentagone. La partie supérieure est de forme curviligne ornée d'une coupolette qui ne contient aucune décoration, et la partie médiane est une corniche décorée par des carreaux de faïences vertes (Benarbia 2012, p 104).

La cour : est d'une forme rectangulaire, plus large que profonde (9.00 m X 6.80 m). Elle est entourée par des arcs outrepassés brisés du côté sud (sépare la salle de prière) et du côté est et

ouest (sépare les deux galeries latérales), tandis que dans le côté nord se trouvent deux arcs outrepassés brisés et un arc outrepassé en plein cintre donnant sur une galerie longitudinale (l'arrière de la mosquée). Au milieu se trouve un bassin octogonal pour les ablutions rituelles (Bourouiba 1986, p 60, 61).

La toiture et la coupole : cette mosquée n'a pas de coupole, elle est couverte d'une toiture sous forme de triangle saillant à base rectangulaire recouverte de tuiles (Bourouiba 1986, p 223).

Le minaret : c'est le dernier minaret construit non par le prince, mais par toute la population en 749 H/ 1348-1349 apr. J.-C. Il est placé dans l'angle nord-est de la cour, de forme quadrangulaire et d'une hauteur de 23.20 m. Dont la tour est de 4.90 m de côté et 19.80 m de hauteur, il est orné d'un panneau à réseau losangé⁴⁴ (Bourouiba 1983, p 172 ; 1984, p 86 ; 1986, p 267, 274, 275, 295 ; Benyoucef 1994, p 83).

I.3.5 Djamaa al Kabir d'Alger (Tableau B5/ annexe II).

Date de construction : d'après une inscription au minbar, Bourouiba (1983, p 108 ; 1984, p 92) déduit que Djamaa al Kabir d'Alger fut construit en 490 H/ 1096 apr. J.-C., sous le règne de "*Yusuf Ben Tâchûfin*".

Selon Souidi (2003, p 05) ; la construction de Djamaa al Kabir d'Alger date, au moins, du XI^e siècle avant l'arrivée des Turcs et ce Djamaa fut édifié sur les ruines d'une basilique chrétienne.

Modifications et changement de fonction : Djamaa al Kabir d'Alger n'a jamais cessé d'être affectée au culte musulman (Devoulx 1875, p 534), mais elle fut restaurée pendant l'époque coloniale française (Benyoucef 1994, p 83).

D'après Haëdo (1870, p 193) ; c'est la principale mosquée d'Alger, restée à peu près ce qu'elle était à l'époque coloniale française, mais quelques changements ont été ajoutés. Principalement la façade qui regarde la rue de la Marine, au-devant de laquelle en 1837, le génie militaire a construit en l'ornant de riches colonnes de marbre une galerie publique⁴⁵ se raccordant avec celle qui règne tout autour des maisons de cette rue.

⁴⁴ Le réseau losangé est élément décoratif, qui d'après Bourouiba, a fait son apparition au mihrab du Djamaa al Kabir de Constantine.

⁴⁵ Les colonnes de Djamaâ Essîda démolies qui supportaient les bas-côtés de sa gracieuse coupole servirent à la construction de cette galerie publique (Devoulx 1875, p 527).

Situation : la mosquée se trouve dans la partie basse de la ville⁴⁶ (Plateau nord- est), non loin de la mosquée de la Pêcherie (Komas et Nafa 2003, p 128), dans un quartier appelé Humat Djamaa al kabir. Elle est située auprès du port au milieu la rue de la Marine et comme repère, en face de Zawiyat Djamaa al Kabir contigu rempart sud- est (Chergui 2011, p 319).

L'espace intérieur : Djamaa al Kabir d'Alger est de rite malikite (Devoulx 1875, p 529 ; Souidi 2003, p 05), c'est une mosquée de forme rectangulaire plus large que profonde. Elle est orientée du N-O au S-E, d'une superficie d'environ 1768.66 m² ; ayant environ 46.30 m sur les façades N-O et S-E, et 38.20 m sur les deux façades latérales N-E et S-O. Après le portique colonial, le mur nord-ouest est percé de trois portes (bab el bouakal, bab el fouwara, bab essouma'a) (Devoulx 1875, p 526- 528 ; Bourouiba 1986, p 12, 17 ; Chergui 2011, p 33 ; Komas et Nafa 2003, p 128).

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire, plus large que profonde (46.30 m X 22.30 m). Elle compte (11) onze nefs perpendiculaires au mur du mihrab (orientées du N-O au S-E), placées à une distance de 3.42 m les unes des autres. La nef du milieu est la plus large que les autres de 4.42 m de largeur. Trois de ces nefs au N-E, et trois au S-O, traversant la mosquée dans toute sa largeur, mais les cinq nefs du milieu s'arrêtent au cinquième rang de piliers (Bourouiba 1986, p 24, 30, 37 ; 2013, p 86).

Le mihrab : de forme curviligne qui le différencie de l'enfoncement polygonal proche de celui de la grande mosquée de Tlemcen. Le mihrab est nu, sans ornements. De l'intersection de la nef centrale et de la travée du mihrab résulte une base carrée, qui supporte, par l'intermédiaire de pendentifs, une coupole octogonale en avant du mihrab (Bourouiba 1986, p 224 ; Chergui 2011, p 38 ; Souidi 2003, p 06).

La cour : une cour intérieure d'une forme rectangulaire de (20.80 m X 10.80 m), avec deux galeries (riwaq) la jouxtent latéralement (du côté est et ouest) tandis que son côté transversal (nord) est bordé d'une étroite galerie. Dans la cour se trouvent des arbres ancestraux et deux fontaines à vasque (une ottomane en marbre⁴⁷ et l'autre coloniale en béton) couvertes de modestes coupoles octogonales pour les ablutions rituelles (Bourouiba 1986, p 61 ; Chergui 2011, p 38 ; Komas et Nafa 2003, p 128). D'après Devoulx (1875, p 526, 527), il avait une dépendance adossée à la face nord-est qui était démolie, et qui comprenait un oratoire des

⁴⁶ Djamaa al Kabir d'Alger fit partie de la ville berbère (la Casbah d'Alger).

⁴⁷ Laquelle est connue de profondes mutations.

dernières prières (salle des morts), des chambres à l'usage de muezzin et autres agents, et des latrines avec fontaines et une grande cour dans laquelle établie une batterie de quatre canons.

La toiture et la coupole : la mosquée est surmontée de onze toits à double versant, recouverts en tuiles rouges et dirigés du N-O au S-E (la salle de prière est sans coupole centrale). Le toit du milieu (de la nef centrale), plus large que les autres, est coupé sur la façade S-E par une très petite coupole⁴⁸ qui recouvre le mihrab (Devoulx 1875, p 528 ; Komas et Nafa 2003, p 128).

Le minaret : construit par le prince Zianide "*Abu Tashfin*", le 01 Rajeb 723 H/1324 apr. J.-C. Il est placé dans l'angle nord-est de la cour, de forme quadrangulaire de 6.00 m de côté et d'une hauteur de 17.00 m, ce qui donne un aspect massif et lourd. Sa tour est meublée dans ces quatre faces par trois panneaux rectangulaires superposés (Haëdo 1870, p 195 ; Devoulx 1875, p 524, 528 ; Bourouiba 2013, p 83 ; 1984, p 86 ; 1986, p 267, 314, 317). En 1856, le génie civil français para la tour par des faïences bleues et blanches (Souidi 2003, p 06).

I.3.6 Djamaa al Kabir de Tlemcen (Tableau B6/ annexe II).

Date de construction : selon Marçais (1926, p 313) ; Djamaa al Kabir de Tlemcen fut bâtie en 530 H/ 1135 apr. J.-C. par "*Ali ben Yûsuf*" lui-même qui a fait les derniers agrandissements de la Qarawiyn. Et ce qui est dit par Bourouiba (1983, p 106 ; 1986, p 12) ; que la mosquée a été construite sur son emplacement actuel par "*Ali ben Yûsuf*" en 530 H/ 1136 apr. J.-C., sous les Almoravides.

Modifications et changement de fonction : Djamaa al Kabir de Tlemcen n'a jamais cessé d'être affectée au culte musulman. Mais d'après Bourouiba (1983, p 106, 108) ; la mosquée a connu des travaux effectués par les Almohades et les Zianides :

- **Les travaux des Almohades :** ils ont refait la façade, les trois portes latérales, les arcs brisés de la façade sud de la cour et peut-être l'arc lobé médian qui serait, comme le suggère L. Golvin, une transition entre l'arc almoravide et l'arc almohade.
- **Les travaux des Zianides :** ils ont construit le minaret, la coupole centrale, les deux nefs qui bordent la cour à l'ouest et la Qubba de Sayyidî Marzûq, ils ont modifié le plan de la cour et ils font la construction d'une bibliothèque attenante à la mosquée.

⁴⁸ D'après Devoulx : « *cette coupole ne daterait d'après la tradition, que d'une réparation qu'auraient nécessitée les bombardements opérés par les Français, vers la fin du XVII^e siècle* ».

Et en 1877, la commission des monuments historiques de France lance un programme de restauration de la grande mosquée (Oulebsir 2004, p 152).

Situation : la mosquée se situe en plein centre-ville à l'ouest du palais El Mechouar. Sa façade principale sud est la continuité de l'alignement du vieux centre commercial de la médina (el kissaria) qui se trouve en face de la place Emir Abdelkader (ex Place Saint Michel) (Chiali 2012, p 69).

L'espace intérieur : Djamaa al Kabir de Tlemcen est une mosquée à cour centrale d'une forme pentagonale (une mosquée de forme irrégulière) ayant pour côtés 62.00 m, 49.30 m, 23.00 m, 43.00 m et 33.00 m et d'une surface moyenne de 3674 m² (Bourouiba 1986, p 12, 17). La face est⁴⁹ de la mosquée est percée de quatre portes, la face ouest en est dépourvue (G. Marçais suppose l'existence d'un édifice voisin ; Qaçar El Qadim⁵⁰ qui est une fondation almoravide voisinait la mosquée comme l'Alcazar⁵¹ omeyyade avec la grande mosquée de Cordoue) (Marçais 1926, p 314). On notera aussi l'existence de deux portes, une de chaque côté du mihrab (la porte à gauche mesure à peine 1,95 m- pour l'accès au maqsura- et celle à droite⁵² qui est de 3.90 m- pour l'emplacement du minbar-), mais sans maintenir aucune symétrie, d'après Almagro (2015, p 224) ; ses ouvertures sont sans doute des modifications du projet original.

Cette mosquée présente deux lignes d'arcs parallèles au mur du mihrab. L'une partage la salle de prière en deux parties égales, tandis que l'autre sépare la salle de prière de la cour.

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire⁵³, plus large que profonde (49.30 m X 25.00 m)⁵⁴. Elle comporte (13) treize nefs perpendiculaires au mur de la qibla, placées à une distance de 3.10 m les uns des autres, où la nef du milieu est la plus large de 4.48 m. Et six (06) travées traversant la mosquée dans toute sa largeur, ses travées forment deux groupes de trois travées (Bourouiba 1986, p 24, 37 ; 2013, p 86).

⁴⁹ Le long de la face est, quelques contreforts épaulent le mur.

⁵⁰ Un mot arabe signifiant l'ancien palais.

⁵¹ Alcazar est un mot espagnol d'origine arabe signifiant palais, forteresse.

⁵² Cette ouverture est utilisée pour cacher le minbar et est plus proche du mihrab que l'ouverture de l'autre côté.

⁵³ *"The prayer room is rectangular, 51.25m wide by 26.80 deep (49.00x 25.00 inner measurements), with almost identical proportions to those of the first Great Mosque of Cordoba of, Abd al-Rahman I (73.60 x38.00), although it was smaller in size"* in (Almagro 2015, p 205).

⁵⁴ « La grande mosquée de Tlemcen qui a pour dimensions 50 m sur 25 m » in (Bourouiba 1982, p 98).

Le mihrab : est d'un arc d'ouverture en plein cintre outrepassé et de section hexagonale⁵⁵ (largeur 2.04 m, profondeur 2.60 m). Ce mihrab est coiffé d'une coupole à seize cannelures (Bourouiba 1983, p 114, 167 ; 1986, p 154). Le cadre du mihrab présente un très grand intérêt artistique⁵⁶ avec ses voussures meublées de rinceau et de palmes d'une finesse exécutives. La mosquée présente une salle des morts en arrière du mihrab qui d'après Bourouiba (1983, p 251) ; elle n'est pas une création mérinide.

La cour : est une cour intérieure d'une forme presque carrée⁵⁷ ayant 20.00 m de côté. Elle occupe, au nord-ouest, la largeur de cinq nefs et la profondeur de trois travées. Deux galeries (riwaq) la jouxtent latéralement (est et ouest), tandis que son côté transversal (nord) est bordé par deux galeries qu'interrompt le minaret. La cour dispose d'une fontaine et d'un bassin pour les ablutions rituelles. La mosquée avait des latrines du côté nord, ces latrines ont été démolies à l'époque française (G et W Marçais 1903, p 143, 160 ; Marçais 1926, p 313 ; Charles- André 1961, p 89 ; Bourouiba 1986, p 61 ; Komar et Nafa 2003, p 118).

La toiture et la coupole : cette mosquée possède deux coupoles nervées (Bourouiba 1986, p 224, 235) ; le toit de la nef centrale est interrompu par deux coupoles couvertes l'une et l'autre en pavillon (Marçais 1926, p 314) :

- Une coupole almoravide, polygonale précède le mihrab, elle est sur nervures et d'après Bourouiba (1986, p 238) ; c'est la première coupole sur nervures édifiée au Maghreb.
- Une coupole zianide, placée à la quatrième travée de la nef centrale (Bourouiba 1986, p 224, 238). D'après Marçais (1926, p 315) ; elle occupe à peu près la même place que la grande coupole de la chapelle Villaviciosa à Cordoue, et elle possède de larges cannelures rayonnantes.

⁵⁵ Les Almoravides sont les premiers qui ont donné au mihrab une niche hexagonale. La grande mosquée de Tlemcen possède la plus ancienne niche hexagonale et c'est elle que prendront pour modèle les architectes qui ont construit les mosquées almohades, zianides, mérinides et quelques mosquées ottomanes. (Bourouiba 1986, p 152).

⁵⁶ Ce mihrab se distingue par une élégante ornementation qui présente de grandes ressemblances avec celle du mihrab de Cordoue. (Charles -André 1961, p 89).

⁵⁷ Selon Rachid Bourouiba cette cour était rectangulaire à l'époque almoravide et elle n'est carrée que depuis le règne des Zianides. Et voir aussi (Almagro 2015, p 210) "*The room has a courtyard or sahn added to it, but in its present form this does not seem to correspond to the original design, since it has been moved towards the east with regard to the axis of the prayer room. The ground plan is practically square, 19.80 x 20.40 m and is surrounded by porticos that on the eastern and western sides are an extension of some of the naves of the oratory*".

Ces dômes⁵⁸ n'apparaissent pas, car ils sont dérobés aux regards par un toit de tuiles. La mosquée est couverte de charpentes apparentes portant des toits de tuiles à deux versants, avec des plafonds en bois (G et W Marçais 1903, p 148 ; Marçais 1926, p 314 ; Bourouiba 1986, p 229, 255).

Le minaret : est construit par les Zianides (au milieu du XIII^e siècle apr. J.-C./ VII^e de l'hégire) vers 1236 (Marçais 1954, p 197) précisément par "*Yar'moracen Ben Zeiyan*" (Brosselard 1858, p 89 ; Bourouiba 1983, p 172). Il se dresse dans le côté nord, au fond de la cour et approximativement dans de l'axe du mihrab (cette position est comme celle des tours de la grande mosquée de Kairouan et la grande mosquée de Cordoue). La face nord du minaret s'alignait avec le mur d'enceinte de la mosquée suivant la disposition des grandes mosquées anciennes. Le minaret a une hauteur de 29,15 m ; il est constitué d'une tour de forme quadrangulaire de 6,30 m de côté et d'une hauteur de 26,20 m, ornée d'un panneau à réseau losangé. Les quatre faces de la tour sont ornées de colonnettes de marbre et revêtues de mosaïques. La tour est surmontée d'un lanternon, représentant l'une des plus hautes tours qui ont été construites par les Zianides à Tlemcen (Brosselard 1858, p 88 ; Marçais 1926, p 313 ; 1927, p 482 ; Bourouiba 1986, p 266, 274, 275).

I.3.7 Djamaa al Kabir de Constantine (Tableau B7/ annexe II).

Date de construction : la date de son édification reste indéterminée.

- Selon Cherbonneau et à la suite d'une inscription (aujourd'hui disparue), il signalait le nom d'un personnage, "*Muh'ammad Ibrahim al Marrakuchi*" en (618 H/ 1221-22 apr. J.-C.) et datait la mosquée du (XIII^e siècle). Gustave Mercier datait la mosquée de (633 H/ 1236 apr. J.-C.), d'après les témoignages recueillis auprès des savants de la ville (Bourouiba 1983, p 27).
- D'après Bourouiba (1983, p 27 ; 1986, p 156) ; la mosquée a été construite sous les Hammadides et a été restaurée par les Turcs. Il avait, en 1961, découvert trois inscriptions datées. La première orne la cimaise de la niche du mihrab et elle fait remonter sa construction à 530 H/1135-1136 apr. J.-C. Et les deux autres encastrées dans le mur est de la salle de prière ; une date de 455 H/1063 apr. J.-C. et l'autre peut être 1080 H/ 1669 apr. J.-C., 1180 H/ 1766 apr. J.-C. ou 1280 H/1853 apr. J.-C.

⁵⁸ Le dôme est la partie extérieure de la coupole.

Modifications et changement de fonction : lors du percement de la rue impériale, Djamaa al Kabir de Constantine, a été fortement touchée par le tracé (Redjem 2014, p 149, 150). Une partie de cette mosquée a disparu et l'on a assisté à la reconstruction de sa façade par les Français. D'après Marçais, cité par Bourouiba (1986, p 284), « *toute la façade de la grande mosquée de Constantine a été reconstruite « à la française » »*.

D'après Bourouiba (1983, p 27 ; 1986, p 279) ; la mosquée a été amputée d'au moins une nef, car le mihrab a actuellement trois nefs à sa droite et deux seulement à sa gauche, sa cour a subi tant de remaniements qu'il est impossible de trouver son plan primitif et son minaret a été restauré durant l'époque coloniale française.

Situation : la mosquée se trouve dans la partie haute de la médina de Constantine (sur le rocher de Sidi Rached), dans un quartier appelé El Batha. La mosquée se situe à l'angle de la rue Larbi Ben M'hidi (ex-Rue Nationale).

L'espace intérieur : la mosquée est de forme irrégulière. Elle dispose d'une porte (qui n'est pas Hammadide) à l'est qui donne accès à la mosquée (Bourouiba 1983, p 28).

La salle de prière : a une forme d'un trapèze irrégulier (24.00 m X 22.10 m⁵⁹). C'est une salle de prière à nefs perpendiculaires et parallèles au mur du mihrab. Elle comporte (06) six nefs perpendiculaires et (08) huit travées parallèles au mur du mihrab et construites sur des colonnes de différents modèles. Les nefs à gauche et à droite du mihrab ont une largeur de 3.60 m, les deux nefs situées à l'extrême droite ont 3.20 m, quant à la nef extrême gauche mesure 3.90 m au sud et 3.00 m au nord. La salle de prière est séparée de la cour par un mur percé de quatre portes d'une largeur de 1.60 m pour chacune (Bourouiba 1983, p 28).

Le mihrab : est décalé d'une demi-travée vers l'est, d'après Bourouiba (1986, p 147) ; la mosquée est amputée d'une nef du côté ouest. Il s'ouvre par un arc brisé à lobes inégaux superposés et entrelacés, et de niche de forme curviligne, dont la section dessine un arc surhaussé plus large que profond (1.52 m de largeur, 1.03 m de profondeur). La partie supérieure est coiffée d'un cul-de-four de quinze cannelures (c'est le plus ancien mihrab à cannelures en Algérie) semi-circulaires et séparées par de petites cannelures triangulaires. Cette

⁵⁹ D'après Rachid, Bourouiba dans son livre « L'art religieux musulman en Algérie », p 27 : « *Pourtant, si nous admettant que les murs sud et ouest sont du XII^e siècle et que le minaret est resté à sa place, nous obtenons que la mosquée devait avoir intérieurement environ 24 m de largeur et 36 m de profondeur »*.

partie supérieure est séparée de la partie inférieure par une corniche, cette dernière n'a pas été décorée (Bourouiba 1983, p 37, 38 ; 1986, p 148, 156, 158, 161, 165, 176).

La cour : de forme carrée, entourée de quarante-sept (47) colonnes, avec quatre galeries la jouxtent de ses quatre côtés (est, ouest, nord et sud). Elle est aujourd'hui couverte par une verrière, et séparée de la rue principale par une frange occupée par des locaux commerciaux et ne laissant qu'une entrée (Bouchareb 2006, p 140).

La toiture et la coupole : la mosquée est couverte d'une toiture inclinée en tuile et elle n'a pas de coupole (Bourouiba 1986, p 223).

Le minaret : d'après Bourouiba (1986, p 279) ; seule la partie inférieure du minaret est de l'époque hammadide et le reste (minaret carré) date de l'époque française.

C'est un minaret de plan carré comporte (Bourouiba 1983, p 43) :

- Deux étages dont le second est en faible retrait par rapport au premier.
- Une plate-forme entourée d'un balcon ajouré.
- Un lanternon cylindrique qui se termine par une coupole tronconique surmontée par un bulbe.

I.3.8 Djamaa de Sidi Abu al Hasan (Tableau B8/ annexe II).

Date de construction : d'après Bourouiba (1983, p 171 ; 1984, p 124, 126, 127) ; cette mosquée a été construite sous le règne du sultan "*Abu Sa'id Uthman*", en l'honneur du souverain Zianide "*Abu Amer Ibrahim*"⁶⁰ fils du sultan "*Abu Yahya Yaghmorâsan ben Zayyan*" en 696 H/ 1296-1297 apr. J.-C. (Komas et Nafa 2003, p 112). Marçais (1927, p 471) ; ajoute que cette mosquée a été construite deux ans avant la construction de la résidence le Méchouar⁶¹.

Modifications et changement de fonction : la mosquée a connu différentes affectations et modifications durant la période française. Elle a été transformée en un magasin à fourrages et après en une école arabe française (Brosselard 1858, p 162 ; Komas et Nafa 2003, p 112).

À la fin, c'est devenu un musée archéologique et ethnographique avec l'élimination de la porte d'entrée donnant sur le côté nord et l'ouverture d'une porte sur le côté est, et de grandes baies

⁶⁰ Il était frère puîné d'Abu Sa'id Uthman (Brosselard 1858, p 164).

⁶¹ Le palais est construit en 1248 et la citadelle en XII^e siècle.

ont été réalisées sur les murs nord et est de la salle de la prière (salle d'exposition) (Komas et Nafa 2003, p 112).

Situation : la mosquée est située à l'angle nord-ouest de la place voisine au Djamaa al Kabir de Tlemcen, dans la place d'Alger (ex-place des caravanes) (Youcef Tani 2013, p 128, 132).

L'espace intérieur : la mosquée "*Abou El Hassan Et Tenessi*", est connue chez les Tlemceniens par "*Sidi Bel Lahcen*". Le plan général est très simple, de forme carrée de 100 m² de superficie (Brosselard 1858, p 161).

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire presque carrée (10.20 m X 9.70 m). Elle comporte (03) trois nefs perpendiculaires au mur de mihrab et (03) trois travées qui traversent la salle de prière de bout en bout. La nef centrale est plus large que les autres de 4.00 m de largeur et les deux autres disposées de part et d'autre de celle-ci sont de 2.20 m de largeur pour chacune. L'accès à la salle de prière est assuré par une porte principale⁶² au milieu du mur- est. À l'intérieur, nous repérons deux autres portes : l'une au sud-est du mihrab permettant de pénétrer au minaret et l'autre dans le mur- ouest au milieu de la première travée communicante avec l'extension (Bourouiba 1983, p 173 ; 1986, p 24, 31, 36, 37).

Le mihrab : s'ouvre par un arc en plein cintre outrepassé de section hexagonale, il est orné d'une bordure rectangulaire (1.30 m de largeur, 1.70 m de profondeur) et coiffé d'une petite coupole à stalactites (Bourouiba 1983, p 177 ; 1986, p 154, 175, 194, 168, 245).

La cour : la mosquée ne comporte actuellement ni cour (Bourouiba 1983, p 172), ni bassin, ni portique. Selon Georges et William Marçais (1903, p 172, 320, 321) ; il est possible que le plan primitif fût très différent du plan actuel et ils supposent en même temps que la mosquée avait une cour rectangulaire et une vauque qui sert pour les ablutions rituelles. D'après Komas et Nafa (2003, p 112) ; la mosquée conçue sans cour.

La toiture et la coupole : cette mosquée n'a pas de coupole, elle est recouverte d'un plafond en bois ayant la forme de troncs de pyramide à base rectangulaire (Marçais 1927, p 483 ; Bourouiba 1983, p 185 ; 1986, p 223, 255).

Le minaret : est placé dans l'angle sud-est de la salle de prière (à l'extrémité orientale du mur du mihrab), de forme quadrangulaire et d'une hauteur de 14,25 m. La tour est d'une largeur de

⁶² D'après Bourouiba c'est une porte en avant- corps, elle présente vers l'extérieur deux décrochements et s'évase vers l'intérieur de la mosquée et ne comporte pas de niches latérales. In (Bourouiba 1983, p 173).

3,50 m de côté et 11,60 m de hauteur. Il est décoré, des quatre faces, d'un panneau à réseau losangé (Marçais 1927, p 483 ; Bourouiba 1983, p 186 ; 1986, p 274, 275, 295).

I.3.9 Djamaa Awlâd al Imam (Tableau B9/ annexe II).

Date de construction : cette mosquée a été construite par le sultan "Abû Hammû Mûsa I"⁶³ vers 710 H/ 1310 apr. J.-C. (Marçais 1927, p 483), comme annexe à la medersa Qadima (Bourouiba 1983, p 171 ; Brosselard 1858, p 168).

Modifications et changement de fonction : d'après Bourouiba (1983, p 171, 172) ; la mosquée a perdu presque tout son décor, mais sans avoir subi de modifications profondes dans son plan, après avoir servi d'école coranique, elle a été rendue au culte en 1968.

Situation : cette mosquée se situe dans le quartier d'El Metmar (Houma d'Awlâd al Imam) (Youcef Tani 2013, p 128).

L'espace intérieur :

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire (9.00 m X 6.30 m). Elle comporte (03) trois nefs perpendiculaires et (02) deux travées parallèles au mur de la qibla. La nef centrale est de largeur de 3.00 m et les autres de 2.70 m. On y accède à la salle de prière par une porte qui s'ouvre dans le mur- est au milieu de la première travée et par une porte qui s'ouvre dans mur-nord en face du mihrab (cette porte a été percée en 1968, à l'emplacement de la fenêtre centrale) (Bourouiba 1983, p 173 ; 1986, p 31, 37).

Le mihrab : d'un arc d'ouverture plein cintre outrepassé et de niche hexagonale (1.18 m de largeur, 1.70 m de profondeur) coiffée d'une coupolette à stalactites⁶⁴ (G et W Marçais 1903, p 187 ; Bourouiba 1983, p 177 ; 1986, p 154, 175, 168, 169, 245).

La cour : cette mosquée n'a pas de cour (sahn) qui précède la salle de prière (G et W Marçais 1903, p 187 ; Bourouiba 1983, p 172).

La toiture et la coupole : cette mosquée n'a pas une coupole, elle est couverte par des toits à deux versants, avec des plafonds en bois qui ne sont pas sculptés (Bourouiba 1983, p 185).

⁶³ « À la fin du mois de choual de l'an 707 (avril 1308), Abou H'unnuou Mouça, premier du nom, fils d'Abou Saïd Othman succéda à son frère Ahou Zeiyan sur le trône des Abdelouadites ». Dans (Brosselard 1858, p 167). Et voir aussi (G et W Marçais 1903, p 185)

⁶⁴ Et d'après Rachid Bourouiba c'est la seule coupolette à stalactites du monde musulman qui est construite à partir d'un plan hexagonal.

Le minaret : est placé dans l'angle nord-est de la salle de prière, accolé à l'angle du mur en face au mihrab. Le minaret est de forme quadrangulaire de 12.25 m de hauteur (Bourouiba 1986, p 267, 274).

I.3.10 Djamaa de Sidi Brahim (Tableau B10/ annexe II).

D'après G et W Marçais (1903, p 306) ; Djamaa Sidi Brahim était au début une simple mosquée et devint après une mosquée à prône.

Date de construction : selon Bourouiba (1983, p 171 ; 1986, p 12) ; "*Abû Hammû Mûsa II*" a édifié ce monument après l'occupation de Tlemcen par les Mérinides en (VIII^e H/ XIV^e siècle), et d'après G et W Marçais (1903, p 304) ; s'est inspiré du plan de la mosquée de Sidi Bou Madyan et de Sidi al Halwî.

Modifications et changement de fonction : cette mosquée n'a jamais cessé d'être affectée au culte musulman (les Français avaient l'intention de l'affecter en église). Djamaa de Sidi Brahim est parmi les seuls monuments religieux Zianides qui n'ont pas subi des modifications profondes dans son plan (Bourouiba 1983, p 172).

Situation : cette mosquée se situe dans la ville de Tlemcen dans la rue Ibn Khamis à côté du quartier israélite (Youcef Tani 2013, p 128).

L'espace intérieur : une mosquée d'une forme de rectangle plus profond que large, de dimensions moyennes (29.00 m X 18.00 m) et d'une surface de 522 m². Elle présente deux lignes d'arcs parallèles au mur du mihrab ; l'une isole la première travée du reste de la salle de prière, tandis que l'autre sépare la salle de prière de la cour. On y accède à la mosquée par une porte principale au nord, en avant-corps qui donne accès à la cour (G et W Marçais 1903, p 304 ; Bourouiba 1983, p 173 ; 1986, p 12, 17).

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire, plus large que profonde (19.00 m X 15.40 m). Elle comporte (05) cinq nefs perpendiculaires et (04) quatre travées parallèles au mur de la qibla. La nef centrale de 4.00 m de largeur (elle est la seule à se prolonger jusqu'au mur du mihrab), alors que la nef extrême droite et gauche sont de 3.20 m⁶⁵ et les autres nefs de 3.50 m. On rentre dans la salle de prière par deux portes latérales à l'est et à l'ouest qui donnent dans la

⁶⁵ L'importance de la nef diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la nef centrale.

quatrième travée (G et W Marçais 1903, p 304 ; Bourouiba 1983, p 173 ; 1986, p 24, 31, 40 ; Komars et Nafa 2003, p 114).

Le mihrab : d'un arc d'ouverture en plein cintre outrepassé de section hexagonale (1.54 m de largeur, 1.92 m de profondeur) coiffée d'une coupole à huit pans (Bourouiba 1983 ; p 177 ; 1986, p 154, 172, 173).

La cour : cette mosquée a une cour de forme presque carrée de 10.70 m de largeur et 9.55 m de profondeur. Elle est bordée sur ses faces nord, est et ouest par une galerie large d'une nef comme celui des mosquées de Sidi Bou Madyan et de Sidi al Halwî. La cour dispose de deux bassins pour les ablutions rituelles et à l'angle nord-ouest de la cour se trouvent des latrines accolées au minaret (G et W Marçais 1903, p 306 ; Bourouiba 1983, p 173 ; 1986, p 61).

La toiture et la coupole : une coupole précédant le mihrab à vingt-quatre cannelures. Le dôme n'émerge qu'en partie au-dessus de la terrasse. Ces plafonds sont en plâtre en forme de tronc de pyramide et ils ne sont pas décorés⁶⁶. Des voûtes d'arêtes couvrent les nefs extrêmes de la salle de prière et des voûtes en berceau semi-cylindriques couvrent les galeries qui bordent la cour (Bourouiba 1983, p 185 ; 1986, p 256, 261).

Le minaret : est placé dans l'angle nord-ouest de la cour, de forme quadrangulaire de 16,55 m de hauteur. La tour est de 4.00 m de côté et 13.73 m de hauteur, orné d'un panneau à réseau losangé (G et W Marçais 1903, p 306 ; Bourouiba 1986, p 267, 274, 275, 295).

I.3.11 Djamaa al Kabir de Mansourah (Tableau B11/ annexe II).

Date de construction : d'après Bourouiba (1983, p 249 ; 1984, p 120) et selon une inscription du porche de la mosquée (au-dessus de la porte du minaret) ; c'est le sultan mérinide "*Abu Ya'Kub Ben Abd al- Haqq*" qui a ordonné la construction de cette mosquée. Comme cette épigraphe ne comporte pas de date, il suppose qu'elle n'a été apposée qu'après la prise de Tlemcen par "*Abu l Hasan*" en 736 H/ 1336 apr. J.-C., il ajoute que d'après "*Ibn Khaldoun*", la mosquée été construite sous le règne de "*Abu Ya'Kub*" en 703 H/ 1303 apr. J.-C.⁶⁷ et si l'épigraphe est postérieure à sa mort, il y aura lieu pour deux hypothèses : la mosquée n'avait pas été achevée sous le règne de "*Abu Ya'Kub*", ou elle a été détruite par les Tlemceniens au

⁶⁶ Les plafonds peuvent se voir de part et d'autre de la coupole en avant du mihrab, au-dessus de la nef centrale et des deux nefs qui l'encadrent.

⁶⁷ La date de construction 702 H/ 1302 apr. J.-C. mentionné dans l'ouvrage de (Bourouiba 1986, p 12).

départ des Mérinides et reconstruite par "*Abu l Hasan*" lors de la prise de Tlemcen en 736 H/ 1336 apr. J.-C.

Modifications et changement de fonction : la mosquée a disparu et ne reste d'elle aujourd'hui que les murs, le porche, une partie du minaret et du mihrab (Marçais 1927, p 485 ; Bourouiba 1983, p 250).

Situation : la mosquée se trouve dans la ville fortifiée de Mansourah construite à 05 km à l'ouest de Tlemcen (Bourouiba 1984, p 121).

L'espace intérieur : une mosquée d'une absolue symétrie, d'une forme de rectangle plus profond que large. De dimensions de 85.00 m X 60.00 m (c'est la plus grande mosquée d'Algérie) et d'une surface de 5100 m². On y accède à cette mosquée par une porte principale qui s'ouvre à la base du minaret. Aussi, par douze portes : deux dans la façade principale, deux dans le mur de la qibla et quatre dans chacun des murs latéraux. Ce sont des portes en avant-corps à double décrochement (Marçais 1927, p 486, 487 ; Bourouiba 1983, p 250, 251 ; 1986, p 12, 17).

La salle de prière : une salle de forme presque carrée (60.00 m X 55.00 m). Elle comporte (13) treize nefs perpendiculaires et (09) neuf travées parallèles au mur de la qibla. La nef centrale, les nefs extrêmes et les troisièmes nefs à gauche et à droite du mihrab avaient environ 3.80 m de largeur et les autres 3.40 m (Bourouiba 1983, p 251 ; 1986, p 30, 37, 40).

Le mihrab : d'après Bourouiba (1983, p 260) ; l'arc d'ouverture est ignoré. Le mihrab est une niche à pans coupés de section hexagonale (2.48 m de largeur, 2.70 m de profondeur), avec deux petites portes à gauche et à droite du mihrab donnaient accès dans une salle des morts (G et W Marçais 1903, p 216 ; Marçais 1927, p 486 ; Bourouiba 1986, p 154).

La cour : est de forme carrée (30 m X 30 m), bordée sur sa face nord par une galerie large d'une nef et qui prolonge jusqu'aux murs latéraux, et ses faces est et ouest par une galerie large de trois nefs. La cour disposait d'un bassin pour les ablutions rituelles (G et W Marçais 1903, p 216 ; Marçais 1927, p 485 ; 1962, p 127 ; Bourouiba 1983, p 251 ; 1986, p 60, 61).

La toiture et la coupole : la mosquée était couverte par des toitures alors que l'espace carré⁶⁸ en avant du mihrab était couvert par une coupole⁶⁹ ou une charpente pyramidale (Marçais 1927, p 486).

Le minaret : est situé dans l'axe du mihrab comme celui de la Qal'a des Beni Hammad et de la grande mosquée de Tlemcen. Ce qui s'érige encore de ce minaret est de 38.00 m de hauteur (Marçais 1927, p 488 ; Bourouiba 1983, p 251 ; 1986, p 266, 274). Le minaret était composé d'une rampe autour du noyau central ; d'après Bourouiba (1986, p 285), c'est le seul minaret à noyau central creux en Algérie et d'après Marçais (1927, p 488), cette rampe était suffisamment éclairée par de larges ouvertures percées au milieu des quatre faces du minaret. Au septième étage ; il existait un large couloir (une sorte d'une chambre), dont cet étage devait communiquer avec la terrasse par un escalier occupant l'intérieur du noyau central comme celui de la Kutubiyya.

I.3.12 Djamaa de Sidi Bou Madyan (Tableau B12/ annexe II).

Date de construction : cette mosquée fut construite en 739 H/ 1338 apr. J.-C. par le sultan mérinide "*Abu l Hasan*" (Marçais 1927, p 489 ; Bourouiba 1983, p 250 ; 1986, p 12 ; 1984, p 128).

Modifications et changement de fonction : cette mosquée n'a jamais cessé d'être affectée au culte musulman, mais elle a connu des travaux de restauration (Oulebsir 1994, p 67). Aussi les arabesques de cette mosquée ont subi des travaux de restauration par les Français (Brosselard 1858, p 405).

Situation : c'est au village à El Eubbad, à moins de 2.00 km au sud-est sur les hauteurs de Tlemcen, que se trouvent la mosquée et la medersa de Sidi Bou Madyan (Komas et Nafa 2003, p 100).

L'espace intérieur : une mosquée d'une absolue symétrie, d'une forme de rectangle plus profond que large, de dimensions de 28.45 m X 18.90 m et d'une surface de 537.705 m². La mosquée présente deux lignes d'arcs parallèles au mur du mihrab ; l'une isole la première travée du reste de la salle de prière, tandis que l'autre sépare la salle de prière de la cour.

⁶⁸ D'après G. Marçais, cet espace devait représenter la maqsura réservée pour le sultan.

⁶⁹ D'après Bourouiba (1986, p 223) : « nous ne savons pas si la mosquée de Mansourah était un édifice à coupole ».

Onze marches permettent l'accès au niveau d'un porche couvert par une coupole à stalactites. Deux portes sont percées au niveau supérieur ; la porte de droite conduit à un logement pour les pèlerins contour la base du minaret, et celle du gauche conduit à un bassin d'ablutions et donne accès par un escalier à une école coranique en haut, et la porte en face donne accès à la cour. Deux autres portes qui se trouvent dans les murs latéraux et donnent des accès directs à la salle de prière, ce sont des portes en avant-corps à doubles décrochements (Bourouiba 1983, p 250- 253 ; 1986, p 12, 17).

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire, plus large que profonde (18.90 m X 14.10 m). Elle comporte (05) cinq nefs perpendiculaires et (04) quatre travées parallèles au mur de la qibla. Seule la nef centrale se prolonge jusqu'au mur du mihrab, cette nef est plus large que les autres de 3.51 m de largeur, alors que les autres nefs sont de 3.00 m (Bourouiba 1983, p 251 ; 1986, p 24, 31, 37).

Le mihrab : d'un arc d'ouverture en plein cintre outrepassé et de section hexagonale (1.70 m de largeur, 2.20 m de profondeur). La partie supérieure est coiffée d'une coupolette à stalactites et la partie inférieure dépourvue de tout décor (Bourouiba 1983, p 261, 263 ; 1986, p 176, 154, 168, 245).

La cour : est d'une forme presque carrée (11.50 m X 10.20 m), avec un bassin qui en occupe le centre. On y accède par une porte principale située dans l'axe du mihrab et précédant un porche⁷⁰ et une galerie au nord. Elle est bordée à l'est et l'ouest par une seule galerie large d'une nef qui se prolonge jusqu'aux murs latéraux et qui est interrompue par deux arcs orientés nord-sud où ces arcs déterminent un carré au centre de la galerie (Bourouiba 1983, p 251, 252 ; 1986, p 61).

La toiture et la coupole : cette mosquée a deux coupoles à stalactites⁷¹, l'une précède le mihrab (une coupole ajourée à décor floral) et l'autre coiffe le porche (c'est la grande coupole à stalactite en Algérie et elle est décorée d'alvéoles-coupole en ruche d'abeille). Ces dômes n'apparaissent pas, car ils sont dérobés aux regards par un toit de tuiles. Ces plafonds sont en plâtre en forme de tronc de pyramide avec une ornementation de motifs sculptés variés⁷² (Bourouiba 1986, p 225, 229, 245, 247, 256).

⁷⁰ Une particularité ne se retrouve dans aucune autre mosquée antérieure d'Algérie ou du Maroc (Bourouiba 1983, p 250).

⁷¹ Élément décoratif que les almoravides ont été les premiers à introduire dans l'ornement des coupoles.

⁷² D'après Bourouiba ces plafonds sont les plus célèbres dans le monde musulman.

Le minaret : c'est le seul minaret en Algérie qui a les mêmes proportions que le minaret de la Kutubiyya, il est de forme quadrangulaire de 27,50 m d'hauteur, placé dans l'angle nord-ouest de la cour. La tour est dans le prolongement de la nef extrême droite, mesure 4.40 m de côté et 23.70 m de hauteur et ornée d'un panneau à réseau losangé (Bourouiba 1983, p 272 ; 1986, p 267, 274, 275, 295).

I.3.13 Djamaa de Sidi al Halwî (Tableau B13/ annexe II).

Date de construction : cette mosquée de Sidi al Halwî⁷³ fut édifée en 754 H/ 1354 apr. J.-C. par le sultan "*Abu' Inan Faris*" fils de "*Abu l Hasan*" (Bourouiba 1983, p 250 ; 1984, p 153 ; 1986, p 12).

Modifications et changement de fonction : cette mosquée n'a jamais cessé d'être affectée au culte musulman. Mais d'après Brosselard (1860, p 323, 325) ; elle a connu des travaux de restauration à deux reprises : les premiers travaux de restauration ont été faits à l'époque ottomane et les deuxièmes par l'administration française pour la mise à l'abri de l'édifice des dégradations causées par l'humidité et débarrasser les couches de chaux exécutées antérieurement.

Situation : la mosquée se situe en dehors de la ville, au pied de l'enceinte française, au côté nord-est et à mi-hauteur de l'espace qui couronne le rempart. La mosquée est nichée dans un immense massif de roche (Komas et Nafa 2003, p 110).

L'espace intérieur : le même plan d'ensemble que la mosquée de Sidi Bou Madyan (Brosselard 1860, p 322). Une mosquée de plan symétrique, d'une forme rectangulaire plus profonde que large, de dimensions de 27.50 m X 17.40 m et d'une surface de 478.50 m² (Bourouiba 1983, p 250 ; 1986, p 12, 17). Elle présente deux lignes d'arcs parallèles au mur du mihrab ; l'une isole la première travée du reste de la salle de prière, tandis que l'autre sépare la salle de prière de la cour.

Quelques marches précèdent un auvent permettant l'accès à la mosquée, mais qui ne s'ouvre sur aucun porche (Marçais 1927, p 494). La porte en face donne accès à la cour et les deux autres portes, qui se trouvent dans les murs latéraux, donnent accès direct à la salle de prière. Ce sont des portes en avant-corps à un seul décrochement (Bourouiba 1983, p 251).

⁷³ C'est *Abd Allah ech-Choudi*, un véritable Andalou de Séville. Connu sous le surnom populaire d'el H'aloui parce qu'il se fait marchand de bonbons, de pâtes sucrées (h'alaouat).

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire, plus large que profonde (17.40 m X 13.20 m). Elle comporte (05) cinq nefs perpendiculaires et (04) quatre travées parallèles au mur de la qibla. Seule la nef centrale se prolonge jusqu'au mur du mihrab et elle est plus large que les autres de 3.30 m de largeur, les nefs extrêmes de 2.76 m et les autres nefs de 3.03 m (Bourouiba 1983, p 251 ; 1986, p 24, 31, 40).

Le mihrab : d'un arc d'ouverture en plein cintre outrepassé et de section hexagonale (1.68 m de largeur, 1.54 m de profondeur). La partie supérieure est coiffée d'une coupole à stalactites, alors que la partie inférieure ne présente aucun décor (Bourouiba 1983, p 261, 263 ; 1986, p 154, 168, 176, 245).

La cour : a une forme presque carrée de 10.60 m X 10.10 m. On y accède à la cour par une porte principale située dans l'axe du mihrab et précédant une galerie au nord. Un bassin occupe le centre de la cour et des latrines se trouvent à proximité de la mosquée au nord-ouest. La cour est bordée à l'est et à l'ouest par une seule galerie large d'une nef qui se prolonge jusqu'aux murs latéraux et qui est interrompue par deux arcs orientés nord-sud, où ces arcs déterminent un carré à chacune des extrémités (G et W Marçais 1903, p 251, 252, 288, 301 ; Bourouiba 1983, p 250, 251).

La toiture et la coupole : cette mosquée n'a pas de coupole. Ces plafonds sont en bois⁷⁴ et affectent la forme de troncs de pyramides à base rectangulaire (Bourouiba 1986, p 223, 255).

Le minaret : est placé dans l'angle nord-ouest de la cour (G et W Marçais 1903, p 300). La tour fait saillie sur le mur ouest et prolonge la galerie nord de la cour. C'est un minaret de forme quadrangulaire de 25,15 m de hauteur. La tour mesure 4.67 m de côté et 20.35 m de hauteur, ornée d'un panneau à réseau losangé (Bourouiba 1983, p 272 ; 1986, p 267, 274, 275, 295).

I.3.14 Djamaa de Sidi Ramdan (Tableau B14/ annexe II).

La mosquée de Sidi Ramdan était dénommée Djamaa al Casbah al Qadima (Devoulx 1876, p 152) (la mosquée de la vieille Casbah), mais après ce nom est disparu, selon un acte de 980 (1572-1573) (Devoulx 1870, p 174).

⁷⁴ « Les plafonds en bois de cèdre sculpté méritent notamment une mention spéciale ». In (Brosselard 1860, p 323).

Haëdo (1870, p 193, 194) considère la mosquée de Sidi Ramdan parmi les principales sept mosquées de la ville d'Alger ; après Djamaa al Kabir, Djamaa el Kechach, Djamaa Essida, Djamaa Sidi Errabi, Djamaa kebabtiya, Djamaa Ketchaoua.

Date de construction : d'après Souidi (2003, p 11) ; Djamaa de Sidi Ramdan fut édifée avant l'arrivée des Turcs de plusieurs siècles, dans le voisinage de la primitive Casbah berbère. Malheureusement, aucune inscription ne présente la date exacte de sa construction, où le plus ancien acte date de 959 H/ 1551- 1552 apr. J.-C. mais d'après Devoulx (1870, p 173) ; l'édifice est antérieur à la révolution due aux Barberousse. Et d'après Salah Guemriche (2012, p 363) ; la mosquée fut construite au XI^e siècle.

Modifications et changement de fonction : cet édifice n'a pas cessé d'être affecté au culte musulman (Devoulx 1870, p 173), et il était globalement conservé (Chergui 2011).

Situation : la mosquée se trouve dans la partie haute de la ville d'Alger (les quartiers nord). Dans un quartier appelé Humat al Casbah al Qadima (Devoulx 1870, p 172). Au croisement des rues Ramdan n°5 et du Tigre. Comme repère, en face de Hammam Sidi Ramdan, contigu à Qubbat Sidi Ramdan et à proximité de Tuppenat Sidi Ramdan (Chergui 2011, p 320) (située en haut de l'escalier Verdun).

L'espace intérieur : le plan général de l'édifice est de forme irrégulière (50.00 m X 10.50 m). À l'intérieur comme à l'extérieur, son architecture est sobre, nue et dépourvue de ressources artistiques. Cette mosquée est percée de deux portes, la principale donne sur la rue Ramdan (au côté sud) et l'autre porte sur la rue Tigre (au côté est) (Devoulx 1870, p 173, 174 ; Bourouiba 1986, p 12, 17).

La salle de prière : une salle de forme irrégulière (Bourouiba 1986, p 30). Elle comporte (09) neuf nefs perpendiculaires et (03) trois travées parallèles, d'une largeur de 3.00 m, au mur de la qibla (Devoulx 1870, p 173) reposent sur dix-huit colonnes massives en pierre.

Le mihrab : est décalé d'une travée vers l'ouest, d'après Bourouiba (1986, p 147, 148, 156) ; cela est dû à l'agrandissement de la mosquée vers l'est. Le mihrab présente un arc d'ouverture surhaussé et de section curviligne (1.14 m de largeur, 1.25 m de profondeur). La partie supérieure est couronnée d'un cul-de-four lisse et la partie inférieure n'a pas été décorée.

La cour : cette mosquée ne possède pas une cour.

La toiture et la coupole : cette mosquée est recouverte par des tuiles rouges⁷⁵ posées sur neuf toits à doubles versants placées transversalement (Devoulx 1870, p 173).

Le minaret : est placé à droite du mihrab, d'une forme quadrangulaire de 14.20 m de hauteur. Les quatre faces extérieures de la tour sont composées d'arcatures et de réseaux losangés de brique. La tour est couronnée au sommet de merlons dentés et surmontés d'un lanternon (Bourouiba 1986, p 268, 274 ; Chergui 2011, p 112).

I.3.15 Djamaa de Tafessara (Tableau B15/ annexe II).

Les mosquées de Beni Snoûs sont celles de Tafessera, Tlâta, Khemis et Beni Achir étaient des mosquées à prône et qui sont appelées par des mosquées rurales ou de compagnes, ces mosquées sont d'une architecture simple (Alfred Bel 1920, p 491 ; Marçais 1927, p 524 ; LES BENI SNOÛS 1941, p 14, 15).

- D'après Marçais (1927, p 524) ; ces mosquées remontent à une bonne époque ; il les localise au XIV^e siècle.
- Pour Roger Bellissant (LES BENI SNOÛS 1941, p 15) ; ces mosquées remontent au XIV^e siècle.
- Et selon Alfred Bel (1920, p 491) ; les quatre mosquées de Tafessera, Tlêta, Khemis et de Beni Achir sont des mosquées à prône du XVI^e siècle.

Date de construction : d'après Alfred Bel (1920, p 492, 493) ; l'islamisation des régions de Beni Snoûs est antérieure au venu à Tlemcen de "*Idris I^{er}*" le fondateur de la première mosquée de la ville, mais il reste difficile de déterminer l'époque de fondation de la mosquée de Tafessara. Cette mosquée est nommée par la mosquée de "*Sidi Abdellah Ben Djafar*"⁷⁶, qui l'a fut fondé avec les autres édifices religieux dans la vallée de la Tafna.

Modifications et changement de fonction : la mosquée de Tafessara n'a pas cessé d'être affectée au culte musulman. Mais comme les mosquées de Beni Snoûs, elle a connu des travaux d'entretien (Alfred Bel 1920, p 490).

⁷⁵ D'après Devoulx (1870) c'est comme les mosquées de l'époque berbère. Cette particularité se retrouve aussi dans Djamaa al Kabir et Djamaa al Qashash.

⁷⁶ « *La tradition orale veut que les mosquées des Beni Snous aient été fondées sur ordre d'Abdellah Ben Djafar, neveu du calife Ali et compagnon d'Okba Ben Nafi* ». Publié dans Horizons le 03 - 04 – 2016. [En ligne] <https://www.djazairess.com/fr/horizons/184397>

Situation : cette mosquée se trouve à l'ouest du village de Tafessara, tout contre les maisons et au bord des vergers (Alfred Bel 1920, p 492).

L'espace intérieur :

La salle de prière : une salle de forme carrée (10.00 m X 10.00 m). Elle comporte (03) trois nefs perpendiculaires au mur de la qibla et (03) trois travées. La largeur des nefs varie entre 2.50 m et 2.90 m. On y accède à la salle de prière par une porte principale au mur-est et une autre porte à la face ouest, s'ouvrant les deux sur une cour extérieure. Au milieu du mur en face au mihrab se trouvent deux arcatures géminées en fer à cheval sur colonnettes (Alfred Bel 1920, p 494, 497, 498 ; Marçais 1927, p 524).

Le mihrab : se trouve au fond de la nef centrale, avec un arc d'ouverture outrepassé de plein cintre écrasé (1.07 m de largeur) et de section polygonale. L'intérieur du mihrab est coiffé d'une coupole décorée de côtes en relief de 0.80 à 0.10 m de saillie, allant du sommet vers le bas (Alfred Bel 1920, p 495, 496 ; Bourouiba 1986, p 148).

La cour : une cour extérieure entoure la salle de prière de ces trois côtés, à l'est, à l'ouest et au sud. Elle sert de "Musalla" avec son mihrab (à niche rectangle) creusé dans le mur d'enceinte. À droite de la porte principale à l'est se trouvent des chambres pour les étudiants du Coran et de l'autre côté de la salle de prière, à l'ouest, se trouvent les latrines et le ruisseau d'ablution. (Alfred Bel 1920, p 494, 500 ; Bourouiba 1986, p 152).

La toiture et la coupole : cette mosquée a une coupole octogonale à pans coupés, précède le mihrab. Cette coupole n'apparaît pas et elle est couverte de l'extérieur par un toit en pyramide quadrangulaire en tuiles rouges. La mosquée est couverte par des toitures à doubles pentes en tuiles rouges de chacune des trois nefs (Alfred Bel 1920, p 495, 501 ; Marçais 1927, p 524 ; Bourouiba 1986, p 224, 229).

Le minaret : est placé dans l'angle nord-ouest de la salle de prière (la façade est flanquée du minaret). Un minaret de forme quadrangulaire couronné de merlons et dominé d'un édicule sur un plan carré (de 1.20 m de côté et de 4.00 de hauteur). Le minaret est d'une hauteur de 12.00 m, dont la tour mesure 3.30 m de côté (largeur extérieure) et 12.00 m de hauteur. Les faces extérieures du minaret sont sans décors et au-dessus de 2.00 m du sol, les trois faces du minaret sont décorées d'une arcature lobée inscrite dans un rectangle (Alfred Bel 1920, p 494, 498- 500 ; Bourouiba 1986, p 267, 274, 275).

I.3.16 Djamaa de Tléta (Tableau B16/ annexe II).

Date de construction : d'après Alfred Bel (1920, p 508) ; la mosquée de Tléta a été construite après la mosquée de Tafessera du XIV^e au XV^e siècle.

Modifications et changement de fonction : cet édifice n'a pas cessé d'être affecté au culte musulman, mais il a connu des travaux de consolidation par l'administration française (Alfred Bel 1920, p 504).

Situation : cette mosquée se trouve dans la partie basse du village de Tléta et au nord de celui-ci.

L'espace intérieur :

La salle de prière : une salle de forme d'un quadrilatère assez irrégulier de 12.65 m (de largeur en son milieu) X 11.50 m (du nord au sud). Elle comporte (03) trois nefs perpendiculaires au mur de la qibla et une quatrième se trouve à l'angle nord-est entre le minaret et le mur du mihrab. La nef centrale est plus large que les autres de 3.40 m de largeur ; les deux autres nefs extrêmes de 2.30 m. On y accède à la salle de prière par une porte principale au nord d'une largeur de 1.20 m sur 2.45 m de hauteur s'ouvrant sur une petite cour extérieure. Une autre petite porte dans la face sud d'une largeur de 0.73 m sur 1.13 m de hauteur donne directement à l'extérieur sur des jardins (Alfred Bel 1920, p 503- 506 ; Bourouiba 1986, p 31).

Le mihrab : d'un arc d'ouverture plein cintre de section polygonale (1.25 m de largeur, 2.50 m de hauteur). La partie supérieure est coiffée d'une coupole unie, alors que la partie inférieure ne présente aucun décor (Alfred Bel 1920, p 506 ; Bourouiba 1986, p 148).

La cour : d'une forme rectangulaire, on y accède aussi à la cour par une porte principale située au nord. Elle est bordée à l'ouest, par une galerie couverte qui précède et une chambre pour loger les étudiants, et en face de cette dernière une autre pièce au pied du minaret qui sert de cuisine. À l'angle nord-est de la cour, un escalier de sept marches conduit aux latrines et au ruisseau d'ablution (Alfred Bel 1920, p 503, 504).

La toiture et la coupole : cette mosquée n'a pas de coupole (Bourouiba 1986, p 223), elle est couverte par des toits à deux pentes en tuiles, à part la nef qui se trouve à l'est, entre le mur du mihrab et le minaret, et qui est couverte par un plafond à une pente qui tend vers l'est (Alfred Bel 1920, p 504).

Le minaret : est placé dans l'angle nord- est de la salle de prière. Un minaret de forme quadrangulaire couronné de merlons et dominé d'un édicule sur plan carré. Le minaret est d'une hauteur de 12.50 m, la tour mesure 3.25 m de côté et 12.50 m de hauteur. Ce minaret est dépourvu de tout type de décor que ce soit en plâtre, en brique saillante ou en faïence (Alfred Bel 1920, p 503, 506, 507 ; Bourouiba 1986, p 267, 274, 275).

I.3.17 Djamaa du Khemis (Tableau B17/ annexe II).

Date de construction : d'après Alfred Bel (1920, p 513) ; c'est une ancienne mosquée médiévale.

Modifications et changement de fonction : cet édifice n'a pas cessé d'être affecté au culte musulman, mais il a été restauré par l'administration française (Alfred Bel 1920, p 490).

Situation : la mosquée se trouve au nord- ouest et dans la partie haute du village de Khemis.

L'espace intérieur :

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire plus large que profonde (13.50 m X 07.50 m). Elle comporte (02) deux travées parallèles au mur de la qibla, elles ont la même largeur de 3.30 m. On y accède à la salle de prière par une porte principale au nord, elle est percée à l'est du minaret et s'ouvre sur la cour, une autre petite porte à la face sud du côté est du mihrab et qui donne directement à l'extérieure (Alfred Bel 1920, p 510, 511 ; Bourouiba 1986, p 24, 31, 48).

Le mihrab : est placé à peu près au milieu du mur sud. Actuellement, il ne présente aucune décoration, mais d'après Alfred Bel (1920, p 511) ; il y en a eu lieu pour des décorations, mais à cause des réparations faites à diverses reprises durant l'occupation française, l'ancienne ornementation est détruite.

La cour : a une forme rectangulaire de 16.50 m (du nord au sud) X 14.50 m (d'est en ouest). Elle est bordée à l'ouest par un vestibule de (4.00 m X 4.00 m), précède la porte principale d'entrée à la salle de prière et il est couvert en tuile et ouvert sur deux faces et s'appuyant contre le mur de la mosquée et celui du minaret. À l'angle nord-ouest de cette cour se trouve une chambre de 3.00 m sur 5.50 m environ, servant pour les étudiants du Coran. À côté et à l'ouest de cette chambre, il existe deux grottes naturelles dans le sol (une chambre pour loger les étudiants et une cuisine). Cette mosquée n'a pas des latrines ou des bassins d'eau courante pour les ablutions rituelles (Alfred Bel 1920, p 512, 513).

La toiture et la coupole : cette mosquée n'a pas de coupole (Bourouiba 1986, p 223), elle a été couverte par des toitures, mais aujourd'hui elle est couverte des terrasses après avoir connu des travaux de réparation (Alfred Bel 1920, p 511).

Le minaret : est placé dans l'angle nord-ouest de la salle de prière. Un minaret de forme quadrangulaire couronné de merlons et dominé d'un édicule sur plan carré. Il est d'une hauteur de 13.60 m, dont la tour mesure 3.60 m de côté et 13.60 m de hauteur. Ce minaret est dépourvu de tout type de décor en faïence émaillée, sauf et seul le panneau central présente un décor en relief (Bourouiba 1986, p 267, 274, 275).

I.3.18 Djamaa de Beni Achir (Tableau B18/ annexe II).

Date de construction : d'après Alfred Bel (1920, p 514) ; il est fort possible que cette mosquée fût construite par les mérinides.

Modifications et changement de fonction : cet édifice n'a pas cessé d'être affecté au culte musulman.

Situation : la mosquée se trouve dans la rive gauche du village de Beni Achir.

L'espace intérieur :

La salle de prière : une salle de forme rectangulaire, presque carrée, assez irrégulière (11.00 m X 9.40 m). Elle comporte (03) trois travées parallèles au mur de la qibla, avec des largeurs différentes. La première travée de 3.10 m de largeur, la deuxième de 2.80 m et la troisième de 2.10 m. On y accède à la salle de prière par une porte principale au milieu du mur nord en face du mihrab, et par une autre petite porte située à la face sud à gauche du mihrab, s'ouvrant sur une petite cour (Alfred Bel 1920, p 515 ; Bourouiba 1986, p 31, 48).

Le mihrab : se trouve au milieu du mur sud et sans aucun décor et à droite une niche étroite surélevée de deux marches remplace le minbar (Alfred Bel 1920, p 516).

La cour : cette mosquée possède une petite cour qui se trouve au sud de la salle de prière qui domine la rivière et sur laquelle s'ouvrent une chambre qui sert pour les étudiants du Coran et une grotte souterraine pour les loger. Mais cette cour n'a pas des latrines ou des bassins pour les ablutions rituelles, où les fidèles vont faire leurs ablutions dans la rivière qui coule au pied de la mosquée (à une vingtaine de mètres au-dessous d'elle) (Alfred Bel 1920, p 515, 516).

La toiture et la coupole : la mosquée est couverte par trois toitures en tuiles rouges, chacune à double pente, qui recouvrent les trois parties de la salle de prière. La mosquée n'a pas une coupole qui précède le mihrab, mais une coupole octogonale placée dans l'axe de la salle de prière et contiguë à la porte d'entrée⁷⁷. D'après Bourouiba (1986, p 224) ; c'est la seule mosquée qui possède une coupole située au fond de la salle de prière. Cette coupole est couverte par une toiture de tuiles rouges en forme de pyramide à quatre pans (Alfred Bel 1920, p 516).

Le minaret : Djamaa de Beni Achir n'a pas un minaret proprement dit. À l'angle sud-est de la salle de prière se trouve un escalier de brique qui mène à une petite cellule de forme rectangulaire (tient lieu de minaret) de 1.00 m X 1.30 m, à la hauteur des toitures. Cette cellule est percée dans ces quatre faces par des ouvertures rectangulaires étroites, elle est couverte par un toit en pyramide en tuile rouge, donc elle sert comme un minaret où le muezzin lance l'appel à la prière (Alfred Bel 1920, p 516 ; Bourouiba 1986, p 267, 284).

I.4 Typologies des spécimens.

Basant sur la classification typologique des mosquées en Algérie faites par Bourouiba (1986). Les mosquées sélectionnées pour notre analyse présentent les typologies suivantes :

I.4.1 Typologies des mosquées.

La composition intérieure des mosquées peut être classée en :

1.4.1.1 Mosquées avec cour.

Dans Djamaa de Sidi Okba, Djamaa de Sidi Abû Marwân, Djamaa al Kabir de Nèdroma, Djamaa al Kabir d'Alger, Djamaa al Kabir de Tlemcen, Djamaa al Kabir de Constantine, Djamaa de Sidi Brahim, Djamaa al Kabir de Mansourah, Djamaa de Sidi Bou Madyan, Djamaa de Sidi al Halwî, Djamaa de Tafessara, Djamaa de Tléta, Djamaa du Khemis, Djamaa de Beni Achir.

1.4.1.2 Mosquées avec cour et galeries.

Djamaa de Sidi Okba, Djamaa de Sidi Abû Marwân, Djamaa al Kabir de Nèdroma, Djamaa al Kabir d'Alger, Djamaa al Kabir de Tlemcen, Djamaa al Kabir de Constantine, Djamaa de Sidi Brahim, Djamaa al Kabir de Mansourah, Djamaa de Sidi Bou Madyan, Djamaa de Sidi al Halwî.

⁷⁷ D'après Marçais (1927, p 524) : « Par sa situation dans le monument, cette coupole rappelle de façon assez inattendue celles des vieilles mosquées aghlabites ».

1.4.1.3 Mosquées avec cour et sans galeries.

Djamaa de Vieux Ténès, Djamaa de Tafessara, Djamaa de Tléta, Djamaa du Khemis, Djamaa de Beni Achir.

1.4.1.4 Mosquées sans cour.

Dans Djamaa de Sidi Abu al Hasan, Djamaa Awlâd al Imam, Djamaa de Sidi Ramdan.

I.4.2 Typologies des salles de prière.

Les salles de prière peuvent être classées en fonction de la position des nefs en :

1.4.2.1 Salles de prière à nefs perpendiculaires.

Dans Djamaa al Kabir de Nèdroma, Djamaa al Kabir d'Alger, Djamaa al Kabir de Tlemcen, Djamaa de Sidi Abu al Hasan, Djamaa Awlâd al Imam, Djamaa de Sidi Brahim, Djamaa al Kabir de Mansourah, Djamaa de Sidi Bou Madyan, Djamaa de Sidi al Halwî, Djamaa de Sidi Ramdan, Djamaa de Tafessara, Djamaa de Tléta.

1.4.2.2 Salles de prière à nefs parallèles.

Dans Djamaa du Vieux Ténès, Djamaa de Sidi Okba, Djamaa du Khemis, Djamaa de Beni Achir.

1.4.2.3 Salles de prière à nefs parallèles et perpendiculaires.

Dans Djamaa de Sidi Abû Marwân, Djamaa al Kabir de Constantine.

Les mosquées sélectionnées appartiennent également à deux catégories de fonctions :

- Des mosquées indépendantes de tous établissements d'enseignement religieux.
- Des mosquées avec des établissements d'enseignement religieux (école coranique).

I.5 Quelques caractéristiques architecturales communes des spécimens.

Compte tenu de la diversité des styles architecturaux qui englobe les spécimens (de la période du VII^e au XV^e siècle), et grâce à une analyse déjà effectuée (Redjem 2014), aussi, des caractéristiques communes existaient. Nous allons définir ces caractéristiques par rapport à la forme, la nef centrale, la disposition et la forme du mihrab, la présence de coupoles, la forme de la cour et des minarets.

I.5.1 Par rapport à la forme.

La mosquée de Sidi Okba (S2) et celle du Vieux Ténès (S1) sont considérées comme le type le plus ancien de l'architecture primitive religieuse conçue selon la tradition de Médine, où les nefs sont parallèles à la qibla (Khelifa 2008, p 178). Djamaa de Mansourah (S11), Djamaa de Sidi Bou Madyan (S12), Djamaa Sidi al Halwî (S13) et Djamaa de Sidi Brahim (S10) : sont de forme rectangulaire et qui s'apparentent, par leur forme, aux mosquées de Raqqa (115 H/ 772 apr. J.-C.), de Abd al Rahman I à Cordoue (170 H/ 768 apr. J.-C.), al Mutawakkil à Samarra (235 H/ 850 apr. J.-C.), Ibn Tûlûn au Caire (265 H/ 879 apr. J.-C.) et à la grande mosquée de Sfax en Tunisie (III^e H/ IX^e S). Djamaa al Kabir Nèdroma (S4) et Djamaa al Kabir d'Alger (S5) : sont de forme rectangulaire et qui s'apparentent, par leur forme, à la grande mosquée de Damas (86 H/ 705 apr. J.-C.) et à la mosquée fatimide al Azhar (361 H/ 972 apr. J.-C.). Djamaa de Sidi Okba (S2), Djamaa de Sidi Abû Marwân (S3), Djamaa du Vieux Ténès (S1) et Djamaa al Kabir de Tlemcen (S6) : sont des mosquées de forme irrégulière (Bourouiba 1986, p 12).

I.5.2 Par rapport à la nef centrale.

Dans Djamaa al Kabir Nèdroma (S4), d'Alger et de Tlemcen (S6) et Djamaa de Sidi Abu al Hasan (S8), de Sidi Bou Madyan (S12) et de Sidi al Halwî (S13) : la nef centrale est plus large que les autres. Concernant la longueur des nefs dans ces mosquées, il arrive que toutes les nefs traversent la salle de prière de bout au bout, comme dans Djamaa al Kabir de Tlemcen (S6), Djamaa de Sidi Abu al Hasan (S8) et d'Awlâd al Imam (S9). Mais, il arrive également que seule la nef centrale traverse la salle de prière, les autres s'arrêtant à une travée du mur de la qibla, comme dans Djamaa de Sidi Bou Madyan (S12), Djamaa de Sidi al Halwî (S13) et de Sidi Brahim (S10) (Bourouiba 1986, p 37, 40).

I.5.3 Par rapport à la disposition et la forme du mihrab.

À l'exception de Djamaa al Kabir de Constantine (S7), du Vieux Ténès (S1) et de Sidi Ramdan (S14), toutes les autres mosquées ont un mihrab placé au milieu du mur de la qibla. Les mosquées médiévales à l'est algérien ont toutes des mihrabs à niche curviligne qui imitent les mihrabs d'Orient. Tandis que ceux à l'Ouest algérien sont à niche polygonale, influencés par la grande mosquée de Cordoue (Bourouiba 1986, p 146, 148).

I.5.4 Par rapport à la coupole.

Djamaa al Kabir de Constantine (S7) et de Nèdroma, Djamaa (S4) de Sidi al Halwî (S13) et de Sidi Abu al Hasan (S8), du Khemis (S17) et de Tléta (S16) n'ont pas de coupole (Bourouiba 1986, p 223).

I.5.5 Par rapport à la cour.

Toutes les cours de forme rectangulaire des mosquées sont plus larges que profondes (Bourouiba 1986, p 60).

I.5.6 Par rapport au minaret.

Les minarets des mosquées médiévales de l'Algérie ont des dimensions moyennes et petites, et sont de forme quadrangulaire (Bourouiba 1986, p 273). Les tours peuvent être ornées d'un panneau à réseau losangé, d'une niche ou d'un seul panneau rectangulaire, de deux, trois ou quatre panneaux rectangulaires superposés ou avec un décor qui s'organise suivant trois registres verticaux (Redjem 2014, p 103). Les minarets des mosquées de Beni Snoûs sont proches dans leur architecture à ceux des minarets zianides de Tlemcen et des mérinides de Fès, et ne présentent aucune ressemblance à ceux des almohades ou des Turcs (Alfred Bel 1920, p 519).

I.6 Catégorisation des espaces dans les spécimens.

Dans chaque ville, il y a une mosquée qu'on appelle la Grande Mosquée (Djamaa al Kabir). Cette mosquée par excellence, est généralement la plus belle et la plus vaste de l'endroit⁷⁸, c'est aussi le siège du mufti, chef de la religion et l'interprète, le commentateur de la loi et de la mosquée à prône de vendredi. Aussi, il y a des oratoires de quartier (masdjid) et des mosquées commémoratives où la mosquée est accompagnée par Qubba et Zawiya (Chergui 2011 ; Aazam 2007 a, p 06).

Mazouz et Benhsain (2009) ; ont mentionné que la mosquée, comme chaque sous-système, contient : un programme primaire (une salle de prière, une cour et une galerie), un programme secondaire (espaces d'ablutions et de services) qui ne sont pas présents dans toutes les mosquées et un programme distinctif (minaret).

Pour Aazam (2007 a) ; il est essentiel de diviser la mosquée en sept catégories spatiales (la porte, l'espace de transition, la cour, l'espace d'ablutions, l'espace de prière avec le mihrab et le minbar, les minarets).

L'étude de la disposition spatiale de tous ces espaces doit être sérieusement prise en compte, car elle complète toutes les activités importantes dans les mosquées. Chaque spécimen du corpus d'étude est composé de six catégories d'espaces selon leurs fonctions :

⁷⁸ Certain la compare à une cathédrale.

I.6.1 L'entrée.

La porte de la mosquée joue le rôle de dissimuler l'intérieur de l'extérieur. Ce qui donne un sentiment d'être dans un lieu isolé et loin de l'agitation des activités extérieures. Presque toutes les mosquées médiévales ont une porte principale monumentale (les entrées des bâtiments peuvent évoquer une image forte et informent sur les activités qui se déroulent à l'intérieur). Généralement, une mosquée possède plusieurs portes permettant l'accessibilité. Nos spécimens comprennent de 02 à 12 portes :

- Des portes extérieures donnant sur les rues avoisinantes qui relient la mosquée au monde extérieur.
- Des portes intérieures qui relient la cour à l'espace de prière.

I.6.2 L'espace de prière.

La salle de prière est l'espace le plus important dans la mosquée où se déroule la séquence rituelle. Dans tous les spécimens, les salles de prières sont à nefs parallèles ou perpendiculaires au mur de la qibla et avec une nef centrale du mihrab. Dont la première rangée (la première travée parallèle au mur de la qibla) de la salle de prière confère plus de mérite que les autres rangées⁷⁹.

I.6.3 L'espace de l'imam.

C'est l'espace réservé pour la prière de l'imam et pour le sermon du vendredi (Khoutba). Cet espace comprend le mihrab (niche), la maqsura (chambre de l'imam) et le minbar (chaire).

I.6.4 L'espace à ciel ouvert.

La cour se trouve presque dans tous les spécimens. Elle est considérée comme une extension de la salle de prière (la prière d'el joumoua ou al Aid). Quelques cours dans nos spécimens sont ornées par un bassin ou une fontaine aux ablutions.

I.6.5 Les espaces intermédiaires ou de transitions.

Trois types d'espace de transition existent dans nos spécimens :

- Des halls, des vérandas, des dégagements, des entrées (porches), menant de l'extérieur à la cour ou à la salle de prière.

⁷⁹ Selon Abou Hourayra (das), le Messenger de Dieu (bsdl) a dit : « *Si les gens savaient quel mérite il y a à arriver à la mosquée au premier appel du Muezzin et à y occuper le premier rang, ils s'y départageraient au besoin par le tirage au sort* ». Rapporté par al-Bukhaari, 590 ; Musulman, 437.

- Des vestibules menant à la cour ou à la salle de prière.
- Des arcades (galeries) autour de la cour.

I.6.6 Les espaces de service.

Quelques spécimens de notre corpus d'étude comprennent des espaces de service à usages multiples :

- Des espaces d'ablutions et des latrines : toutes les mosquées n'ont pas nécessairement des latrines qui leur sont attachées, car il est préférable selon la Sunna de faire l'ablution à la maison avant de venir à la mosquée⁸⁰. La plupart des mosquées médiévales ont des fontaines au milieu de la cour (*sahn*) pour les ablutions rituelles.
- Le minaret, la maqsura, la bibliothèque, les chambres des étudiants et les cuisines, les écoles coraniques.
- D'après Bourouiba (1983, p 250, 251) ; la salle des morts est une construction qui existe dans les mosquées mérinides et on ne la rencontre ni dans les édifices almoravides ni dans les monuments religieux almohades. Et il pense que la salle des morts de la grande mosquée de Tlemcen n'est pas une création mérinide.

Ces espaces ne font pas partie de la séquence rituelle des fidèles, mais leur présence est nécessaire et peuvent même contribuer aux pratiques sociales.

I.7 Catégorisation des rituels dans les spécimens.

Le rituel est défini comme "*un système codifié de pratiques sous certaines conditions de lieu et de temps, ayant un sens vécu et une valeur symbolique pour ses acteurs et ses témoins, en impliquant la mise en jeu du corps et un certain rapport au sacré*" (Maisonnette 1988, p 12).

La mosquée n'est pas seulement un lieu de culte fait uniquement pour la prière, c'est aussi un endroit de rencontre et d'échange. Donc la mosquée est un centre de vie sociale et religieuse où se déroulent les rituels sacrés et profanes à la fois.

D'après Tarabieh *et al.* (2018) ; plus leur rôle religieux, les mosquées jouent souvent un rôle éducatif et social important affectant la conception globale des espaces au fil des ans. Selon

⁸⁰عن أبي هريرة رضي الله عنه، أن النبي صلى الله عليه وسلم قال: « من تطهر في بيته ثم مشى إلى بيت من بيوت الله ليقتضي فريضة من فرائض الله، كانت خطواته إحداهما تحط خطيئة، والأخرى ترفع درجة. »

Aazam (2007 a) ; les activités temporelles et spatiales du rituel, y compris les cinq prières, définissent les schémas spatiaux de la mosquée.

I.7.1 Les rituels profanes.

Les mosquées jouent également un rôle social important dans la communauté musulmane (Al Krenawi 2016) ; les musulmans s'assoient au sol dans la mosquée, quel que soit leur rang social, car ils sont tous les mêmes auprès de Dieu⁸¹. Ils se rencontrent quotidiennement, cinq fois par jour pour ceux qui le peuvent, ils prennent le coran et écoutent à des cours. La mosquée se veut donc l'école des sciences religieuses, où vont se former les savants (un rôle d'éducation).

Les gens se regroupent pour assister à des événements traditionnels tels que les cérémonies de mariage ou la rupture du jeûne au Ramadan. Ce qui leur permet de se fréquenter, d'échanger et par conséquent apprendre à vivre en Communauté « *La mosquée n'est pas seulement un espace religieux dévoué à la seule célébration du culte, mais également un espace social permettant l'émergence de réseaux de solidarité, un centre d'enseignement, etc.* » (Torrekens 2009).

I.7.2 Les rituels sacrés.

Le temps de la prière est un temps sacré, ainsi que la mosquée est un espace sacré à forte signification où les fidèles peuvent se réunir plusieurs fois par jour pour accomplir leur prière et tout rituel public ou personnel.

I.8 Conclusion.

Dans le deuxième chapitre de la première partie de la thèse, nous avons construit notre corpus d'étude et nous avons situé la mosquée médiévale dans l'espace et dans le temps par la présentation de leur contexte géographique et historique, dans le but de repérer les mosquées les plus importantes.

La mosquée en Algérie est une mosquée dite hypostyle caractérisée par une salle de prière supportée par des arcades et précédée par une cour à portiques. Mais cette mosquée a évolué rapidement pour atteindre une grande splendeur architecturale.

Chacune des mosquées en Algérie a une dénomination particulière. Elle porte, soit le nom de son fondateur, soit celui d'un Oukil plus populaire que ses prédécesseurs et successeurs, soit

⁸¹سعاد ماهر محمد، مساجد مصر وأولياؤها الصالحون، الجزء الأول، المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية، القاهرة، 1971، ص 18.

celui d'un saint personnage en l'honneur duquel elle a été édifiée, ou soit, enfin, celui du quartier dans lequel elle est située.

- **Chapitre 3 : Les mosquées médiévales en Algérie : état de l'art et positionnement épistémologique**

I.1 Introduction.

Vu que cette recherche porte en particulier sur le système architectural de la mosquée médiévale en Algérie, nous avons jugé judicieux de dresser, en premier lieu, un état de l'art des travaux de recherche antérieurs se rapportant à la mosquée dans le monde et en Algérie. Dont cette dernière a suscité l'intérêt de plusieurs recherches dans diverses disciplines, à savoir l'approche historique, anthropologique, symbolique, typo-morphologique, morphologique et syntaxique, etc.... Le but de l'étude étant de bénéficier de leurs apports scientifiques. Ensuite, nous présenterons une critique de recherches antérieures sur les mosquées en Algérie.

En deuxième lieu, on établira une classification des approches et des méthodes d'analyse des sciences humaines et des sciences spatiales dans un tableau synthétique. La classification sera suivie par une investigation sur ces méthodes, où nous essayons d'expliquer leurs fondements philosophiques, leurs orientations, leurs outils et leurs limites d'une manière claire et explicite, afin de choisir les approches les plus adéquates pour notre méthodologie de travail.

À noter qu'une fois que le positionnement par rapport aux approches d'analyse est fait, l'élaboration du modèle d'analyse suivra. Les différentes techniques de recherche retenues seront par la suite présentées et développées dans les chapitres de l'analyse expérimentale en se basant sur un référentiel bibliographique.

I.2 État de l'art sur les travaux de recherches antérieurs et les approches d'analyse de la mosquée.

I.2.1 La mosquée dans le monde.

1.2.1.1 Travaux de recherches sur la mosquée dans le monde.

À partir de la fin du XIX^e siècle, les mosquées ont suscité l'intérêt de plusieurs chercheurs qui ont entrepris des investigations historiques, archéologiques, symboliques, socioculturelles et ethnographiques, etc.. Le résultat de celles-ci a fait l'objet d'un nombre considérable d'articles, d'ouvrages et de travaux académiques (thèses, mémoires, articles). Parmi lesquels, Marçais en 1962, présente la naissance de l'art musulman et de ces grandes périodes, les caractères de cet art et de ces conditions historiques. Sa recherche est fondée sur l'analyse de l'architecture civile et religieuse (hammams, palais, mosquées, madrasas ...), où l'accent est mis sur l'aspect architectural, les matériaux, les techniques de construction et le décor. On peut citer les

recherches de Golvin sur les mosquées médiévales importantes. En 1960, il a étudié les origines, la morphologie et les fonctions principales de la mosquée. En 1971, il entreprend des études sur le Dôme du Rocher, la mosquée al Aqsa à Jérusalem et la grande Mosquée de Damas ; en 1974 les mosquées de Samara, Ahmad Ibn Tûlûn, Amer à Fustat, la Grande mosquée de Kairouan, et la grande mosquée de Tunis (Zaytûna), et la Grande mosquée de Sousse ; et en 1979 sur la grande mosquée de Cordoue et d'autres mosquées en Andalousie, les grandes mosquées de Nèdroma, Alger et Tlemcen en Algérie, les grandes mosquées de Taza, Tinmâl et la Kutubiyya de Marrakech. Ces études étaient en grande partie faites visant à analyser, examiner et relever les mosquées, et par conséquent déterminer, leurs spécificités architecturales, architectoniques, décoratives et leurs valeurs symboliques.

Plus récemment, plusieurs chercheurs se sont intéressés à l'étude de la mosquée (en Arabie Saoudite, Iran, Égypte, Turquie), mais ils s'orientent vers d'autres perspectives en vue de développer de nouvelles connaissances. Nous mentionnons ici certaines de ces études, en particulier celles qui ont utilisé des outils tels que les graphes justifiés ou l'analyse des graphes de visibilité (VGA), ou celles qui se sont concentrées sur les mosquées anciennes pour identifier leur génotype. Les études qui sont pertinentes pour nos recherches sont celles portant sur la prédiction du mouvement des fidèles dans et autour des mosquées et expliquant les propriétés socio-spatiales ou les effets des interactions sociales sur l'agencement architectural.

Aazam (2007 a) qui a interrogé les génotypes de douze mosquées historiques de congrégation sélectionnée dans diverses régions géographiques du monde musulman a proposé une analyse syntaxique (par la méthode de la Space Syntax) pour comprendre leur organisation socio-spatiale et qualifier leurs qualités fonctionnelles.

Al Jameel (2008) a comparé la configuration spatiale des mosquées sélectionnées de différentes capitales islamiques et différentes périodes avec des temples égyptiens et irakiens antiques, pour fournir une spécification objective claire et détaillée de la nature de la variance à l'aide des graphes justifiés, des indicateurs mathématiques (profondeur, choix) et d'une carte convexe.

Belakehal et Farhi (2008) ont examiné les manifestations conformationnelles de la lumière naturelle dans les mosquées ottomanes de Tunis, et ce au moyen d'une approche associant la caractérisation typologique à celle topologique.

Azouzi (2012) s'intéresse à l'analyse des mosquées de quartiers de la médina de Kairouan par l'application de la méthode morphologique afin de reconnaître l'identité du système morphologique de ces Masdjid.

Msadek (2012) s'intéresse à l'étude des mosquées en Tunisie depuis le début de l'Islam jusqu'à l'époque ottomane par une analyse morphologique, ce qui lui a permis de dégager leurs traits caractéristiques en déterminant leur identité morphologique.

L'étude de Mustafa et Hassan (2013) tente de quantifier l'influence de la configuration spatiale sur l'efficacité fonctionnelle de la mosquée au début de la période ottomane par la méthode de la Space Syntax. Et ils concluent qu'un bâtiment est considéré de bonne qualité fonctionnelle lorsque, chaque jour, les usagers, les fidèles et les visiteurs peuvent participer aux différentes activités sans aucune difficulté.

La recherche de Chakroun (2015) s'interroge sur les minarets de Tunis. Son étude via l'approche de la typo-morphologie caractérise des éléments composants de la mosquée et permet de les voir, non plus comme des phénomènes singuliers, mais comme des classes de phénomènes qui interagissent entre eux. La classification rigoureuse de ces éléments a été faite en se basant sur leurs caractéristiques morphologiques intrinsèques et la compréhension du contexte général de création des objets à travers l'identification de leur conformation.

L'étude de Cherif et Allani Bouhoula (2015) s'intéresse à l'architecture des mosquées construites dans le gouvernorat de Tunis entre 1975 et 1995, par une analyse morphologique de 24 mosquées, elle a permis de déterminer leur identité et leur structure morphologique. Et en 2016, elles tentent d'identifier et de comprendre les caractéristiques morphologiques liées à la structure spatiale des anciennes mosquées tunisiennes à travers une analyse morphologique sur 22 spécimens.

Soheili et Arefiyan (2016) analysent deux mosquées - medersas de Qajar dans la ville de Qazvin (Iran), de la même période, par la Space Syntax (graphes justifiés) pour déterminer la valeur des interactions sociales et leur impact sur la conception architecturale.

Eilouti (2017) a examiné la morphologie, la géométrie et la syntaxe de deux structures religieuses historiques. Cette étude est basée sur l'analyse visuelle de la morphologie et les comparaisons mathématiques des dessins architecturaux. Une analyse comparative entre les

plans de l'église Palladio's II Redentore et de la mosquée Süleymaniye de Sinan en termes morphologiques, morphosyntaxiques, morphométriques et morphographiques.

Kiaee *et al.* (2017) examinent par le biais d'une enquête le rôle de l'iwan qui occupe une place particulière dans *l'architecture* des mosquées traditionnelles en Iran au fil des ans, pour l'amélioration de l'efficacité fonctionnelle de la mosquée par l'analyse des graphes justifiés, des Isovistes et des VGA.

Ezani et Azhan (2017) comparent la complexité du plan d'étage de trois différentes mosquées situées dans la partie nord de la Malaisie pour expliquer comment la Space Syntax et l'analyse topologique, en général, pourraient être utilisées pour prédire le mouvement humain. L'importance de cette étude est de créer une meilleure disposition spatiale qui peut mieux répondre aux critères de conception de la mosquée.

El Teira et Mahdzar (2017) utilisent l'analyse axiale et de graphe de visibilité (VGA) pour déterminer l'essence de la typologie spatiale de quatre mosquées de différentes périodes et de diverses régions pour étudier les changements fondamentaux et les différences dans la typologie spatiale des mosquées libyennes et prouver comment elles se sont transformées.

Kammoun (2017) analyse les grandes mosquées du Maghreb du VII^e au XV^e par l'approche morphométrique, elle a distingué le grand apport de la morphométrie dans la compréhension de la morphogenèse de la mosquée. Ce qui permet de déceler les propriétés intrinsèques de la forme spatiale et de dégager sa structure morphique.

Tarabieh *et al.* (2018) ont présenté une analyse d'un espace statique typique en termes de logique spatiale. Une configuration typique pour une salle de prière composée d'un espace de symétrie bilatérale à quatre colonnes, cette configuration est évaluée à l'aide des graphes de visibilité, de lignes axiales ainsi que de diverses propriétés et mesures du champ Isoviste. Cette étude a montré comment les modifications les plus élémentaires de la configuration du plan peuvent affecter l'expérience spatiale et la cognition du lieu. Et par une deuxième étude en 2019, ils ont proposé une analyse de la lumière du jour dans la salle de prière d'un plan typique de la mosquée par la Space Syntax et l'approche de la lumière du jour pour étudier l'éclairage naturel de l'espace de la mosquée basée sur le confort et les paramètres environnementaux.

Elporolosy et Elfalafly (2020) analysent les mosquées antiques d'Égypte à travers une étude comparative de trois styles de mosquées (mosquée hypostyle, à quatre iwans et à nef centrale)

pour découvrir les différences essentielles dans leur organisation spatiale et déterminer le modèle le plus fonctionnel, en utilisant la technique des graphes justifiés et des indicateurs mathématiques comme la profondeur totale et moyenne (TDn, MDn), l'intégration (I, RA) et le contrôle (CV).

L'étude de Falakian *et al.* (2021) explique le sens de l'architecture des édifices religieux de la période safavide d'Ispahan en utilisant l'analyse des caractéristiques physiques de leur espace architectural par la méthode de la Space Syntax (VGA).

L'étude de Shirkhani *et al.* (2021) porte sur l'agencement spatial et les caractéristiques des mosquées traditionnelles, cherchant à comprendre la relation entre les valeurs structurales et la forme résultant de l'agencement spatial avec des concepts issus de la Sagesse irano-islamique dans les mosquées traditionnelles de Khorasan Razavi en utilisant la méthode de la Space Syntax (VGA).

1.2.1.2 Classification des approches d'analyse de la mosquée dans le monde.

Lors de l'investigation sur les travaux de recherches abordant la mosquée dans le monde, et la classification de ces derniers. Nous avons trouvé des approches du domaine des sciences humaines (historique, archéologique, philosophique, etc....), plus l'existence de nouvelles pistes de recherches appuyant sur des méthodes d'analyse des sciences spatiales (morphologique, typo- morphologique, syntaxique, etc....) et de nombreuses approches différentes pour lire le bâtiment et comprendre les interactions internes.

Tableau 4: Classification des méthodes d'analyse des mosquées dans le monde.

Auteurs	Année	Mosquées analysées	Méthodes
Golvin	1971, 1974, 1979	Le Rocher du Dôme, la mosquée al Aqsa à Jérusalem et la grande mosquée de Damas. Les mosquées de Samara, Ahmad Ibn Tûlûn, Amer à Fustat, la grande mosquée de Kairouan, et la grande mosquée de Tunis (Zaytûna), et la grande mosquée de Sousse. La grande mosquée de Cordoue et d'autres mosquées en Andalousie, les grandes mosquées de Nèdroma, Alger et Tlemcen en Algérie, les grandes mosquées de Taza, Tinmâl et la Kutubiyya de Marrakech	L'approche historique et archéologique

Aazam	2007 a	Damas, Sanaa, Le Caire, Tunis, Fès, Djenné, Istanbul, Ispahan, Boukhara, Shahjahanabad, Xian, Malacca	Space Syntax : VGA, convexe space
Al-Jameel	2008	Mosquées en : Tunisie, Irak, Le Caire, Tlemcen, Espagne, Iran, Turquie	Space Syntax : graphes justifiés, des indicateurs mathématiques (profondeur, choix) et la carte convexe
Azeddine et Farhi	2008	Mosquées en Tunisie	L'approche morphologique
Azouzi	2012	Mosquées à Kairouan	L'approche morphologique
Msadek	2012	Mosquées en Tunisie	L'approche morphologique
Mustafa et Hassan	2013	Mosquées en Turquie	Space Syntax : graphes justifiés, des indicateurs mathématiques (profondeur, intégration, symmetry–asymmetry et distributedness–non-distributedness index, H*, SLR)
Chakroun	2015	Mosquées en Tunisie	L'approche typomorphologique
Cherif et Allani Bouhoula	2015	Mosquées en Tunisie	L'approche morphologique
Cherif et Allani Bouhoula	2016	Mosquées en Tunisie	L'approche morphologique
Soheili et Arefiyan	2016	Mosquées en Iran	Space Syntax : graphes justifiés
Eilouti	2017	Mosquées en Turquie	Morphosyntactic analysis (topological relationship)
Kammoun	2017	Les grandes mosquées du Maghreb.	L'approche morphométrique
KIAEE <i>et al.</i>	2017	Mosquées en Iran	Space Syntax : graphes justifiés, isovistes et VGA
Ezani et Azhan	2017	Mosquées en Malaisie	Space Syntax (intégration spatiale et valeur de profondeur)
Tarabieh <i>et al.</i>	2018	Un plan typique de la mosquée (forme carrée)	Space Syntax : les graphes de visibilité, lignes axiales et les isovistes
Tarabieh <i>et al.</i>	2019	Un plan typique de la mosquée (forme carrée) Le Caire	Space Syntax : les graphes de visibilité (intégration visuelle) avec analyse de la lumière.
Elporolusy et Elfalafly	2020	Mosquées en Égypte	Space Syntax : une représentation mathématique (TDn, MDn, I, RA, CV) et graphique des systèmes spatiaux
Falakian <i>et al.</i>	2021	Mosquées en Iran	Space Syntax : VGA
Shirkhani <i>et al.</i>	2021	Mosquées en Iran	Space Syntax : VGA

Source : Auteur, 2019.

I.2.2 La mosquée en Algérie.

1.2.2.1 Travaux de recherches sur la mosquée en Algérie.

La mosquée en Algérie a également suscité l'intérêt de plusieurs chercheurs qui ont réalisé des relevés architecturaux et des monographies pour les mosquées historiques. Dans ce qui suit, nous allons essayer de récapituler l'évolution des recherches et des publications portant sur la mosquée en Algérie du début du siècle dernier jusqu'à nos jours :

Les études qui ont été entreprises sur les mosquées en Algérie entre la fin du XIX^e et le XX^e siècle ont été réalisées par plusieurs chercheurs appartenant à des domaines variés : des militaires (H. Simon : capitaine, Charles Brosselard : secrétaire générale, Louis Charles Féraud : interprète de l'armée), des historiens (Georges Marçais), des architectes (Edmond Duthoit⁸²), des enseignants (Eugène Vayssettes professeur au collège impérial arabe- français).

Brosselard est le premier à s'intéresser aux inscriptions arabes de Tlemcen, il a publié jadis dans la Revue africaine (V : n° 03/1858, n° 04/ 1860, n° 06/ 1862) une étude du plus haut intérêt sur les anciens établissements religieux de Tlemcen (la grande mosquée de Tlemcen, la mosquée de Sidi Abu al Hasan, la mosquée Awlâd al Imam, la mosquée et la medersa de Sidi Bou Madyan, la mosquée de Sidi al Halwî, la mosquée d'Er Rouya). Brosselard commence généralement ces articles par un essai de déterminer l'époque de fondation de la mosquée et il s'appuie également sur les mentions relatives à cette mosquée dans des chroniques médiévales postérieures à sa construction, comme celles de l'historien "*Ibn-Khaldoun*" et autres, et il déchiffre et étudie les inscriptions. Puis, il met l'accent sur l'aspect architectural et décoratif de la mosquée et son enceinte.

Devoulx s'est intéressé aux édifices religieux d'Alger surtout les mosquées, les zawiyas et les chapelles⁸³. Il a publié plusieurs articles sur les mosquées d'Alger dans plusieurs numéros de la Revue africaine. Où il nous a fourni dans la Revue africaine (V n° 06/ 1862) des descriptions exhaustives et détaillées sur les mosquées d'Alger par une classification des édifices religieux par catégories. Il a écrit des articles sur les mosquées d'Alger médiévales et ottomanes dans plusieurs numéros de la même revue. Nous citons quelques-unes : la mosquée d'Ali Bitchnin (V n° 08/ 1864), la mosquée d'Ali Khodja (V n° 09/ 1865), la mosquée El Kechach (V n°10/

⁸² Premier architecte en chef des monuments historiques de l'Algérie, nommé à ce poste en juillet 1880 par le ministre de l'instruction publique et des Beaux- Arts.

⁸³ Devoulx « *J'entends par chapelle le local plus ou moins grand qui renferme la sépulture d'un marabout ou saint personnage* ».

1866), la mosquée El Djenaiz (V n° 11/ 1867), la mosquée Ketchawa (V n° 12/ 1868), la mosquée El MA'djazin (V n° 13/ 1869), la mosquée de Sidi Ramdan (V n° 14/ 1870). Il a terminé ces articles dans la Revue africaine (V n° 14, 1870 ; p 292- p 298) par une table alphabétique des édifices religieux de l'ancien Alger. Devoulx continua à publier des articles sur les mosquées d'Alger, sur la grande mosquée d'Alger (V n° 19/ 1875), la mosquée de Sidi Ramdan (V n° 19/ 1875).

A. Berbrugger a publié un article sur les anciens établissements religieux musulmans de Constantine dans la Revue africaine (V n° 12/ 1868). Il s'est intéressé par la traduction des inscriptions arabes, il a trouvé que les archives de l'administration du domaine de Constantine renferment de nombreux documents authentiques. Dont le document le plus important était "*le registre des Habous de Salah Bey*". Et à la fin de son article, il nous a établi une liste nominative des établissements religieux traduite du registre (mosquées, zawiyas, medersas).

Edmond Duthoit⁸⁴ fut envoyé en Algérie en 1872 pour dessiner les monuments arabes présentant un intérêt. Il s'est intéressé par l'étude des édifices de la province d'Oran et d'Alger⁸⁵. Il a surtout travaillé sur Tlemcen (province d'Oran) où il a dessiné, mesuré, photographié et publié beaucoup d'articles sur ces mosquées dans ses publications "*Rapport sur une mission scientifique en Algérie en 1873 et 1875*".

Gustave le Bon (1884) a abordé dans le cinquième chapitre du troisième tome de son livre sur "*Les Arabes dans l'Afrique et les monuments laissés par eux*" les mosquées de Biskra (Sidi Okba), d'Alger (la grande mosquée) et de Tlemcen (Sidi Bou Madyan).

Ad. Papier a écrit un article sur Djamaa Salah el Bey dans la Revue africaine (V n° 33/ 1889) qu'il a entamé par l'état de la mosquée de Sidi Abû Marwân et de la mosquée de Abi Reffis à Annaba, pour ensuite nous fournir tout le détail concernant la mosquée de Salah Bey. L'auteur achève son article par la présentation et la traduction en français de quelques inscriptions de cette même mosquée.

⁸⁴ Edmond, Duthoit (1873) Rapport sur une mission scientifique en Algérie. Archives des Missions scientifiques et littéraires, 3^e série, tome1, et Edmond, Duthoit (1875) Rapport sur les monuments historiques en Algérie, architecture musulmane dans la province d'Oran. Document manuscrit conservé à la Médiathèque du patrimoine à Paris.

⁸⁵ Selon Nabila Oulebsir (1994), Edmond Duthoit n'a pas traité les édifices religieux (mosquée) de la province de Constantine, car elle est plutôt riche de vestiges romains et byzantins, et d'après lui elle possédait peu de monuments de la bonne époque arabe de la période du XII^e au XVI^e siècle de l'école andalouse.

On note aussi la publication de Georges et William Marçais (1903) sur "*Les monuments arabes de Tlemcen*", dans laquelle ils ont parlé de l'histoire, de l'architecture, du décor et des matériaux de construction des mosquées de Tlemcen.

Le capitaine H. Simon a écrit un article sur le mausolée et la mosquée de Sidi Okba dans la Revue africaine (V n° 53, 1909). Il a commencé de donner un aperçu historique de la région de Biskra et de la vie de "*Okba ben Nafaa*" et de ces conquêtes puis de sa mort. Après il a parlé de son tombeau, de la mosquée et de son édification et son architecture.

Les travaux de Georges Marçais dans son "*Manuel d'art musulman. L'architecture : Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne, Sicile*", publié en 1926/ 1927 avec deux volumes, est, à vrai dire, d'une grande utilité pour les chercheurs s'intéressant à l'histoire de l'art et à l'archéologie du monde musulman occidentale. Il a fait des analyses architecturales sur les mosquées médiévales en Algérie et il a parlé des matériaux, des techniques de construction et des éléments structurels de ces édifices religieux.

Les travaux de Bourouiba entre les années **70** et **80**, dans son livre "*Les inscriptions commémoratives des mosquées d'Algérie*" qui était son mémoire de doctorat de III^e cycle. "*Apport de l'Algérie à l'architecture religieuse arabo-islamique*" a fait ressortir les spécificités de l'architecture des mosquées historiques en Algérie, et dans "*L'art religieux musulman en Algérie*", a illustré plusieurs exemples de mosquées provenant de diverses ères historiques, ainsi que de mosquées de différentes régions d'Algérie, traces de différentes civilisations passées chacune avec ses spécificités.

Merouani, dans son mémoire de magistère (**1999**), recommande la référence au patrimoine architectural islamique des mosquées historiques, afin de construire un cadre de pensée pour le développement de l'architecture des mosquées contemporaines à Constantine.

Komas et Nafa dans leur livre (**2003**) ont parlé du patrimoine antique de l'Algérie arabe et ils ont présenté l'histoire et l'architecture de quelques mosquées et medersas de la ville d'Alger et de Tlemcen.

La thèse de Benbella (**2007**) a établi une analyse architecturale et archéologique des édifices religieux à Alger, Constantine, Oran, Mascara et Annaba à l'époque ottomane.

Belakehal *et al.* (**2007**) ont publié une étude qui porte sur les manifestations conformationnelles de l'éclairage naturel dans l'architecture de la période ottomane en Algérie menée sur un corpus

constitué d'édifices religieux (mosquées) et de constructions résidentielles par le biais d'une triple caractérisation typologique, topologique et morphologique.

Le Bilan de la recherche archéologique musulmane en Algérie (1962- 2004) établi par Khelifa (2008) fait état de la reprise des chantiers ouverts pendant la période coloniale (Mila, Sidi Okba, la Qal'a, la région de Timimoune, etc....).

L'étude de Kachi (2009) sur les actes du registre des "Hubus" de Salah bey a conduit à mieux connaître la ville de Constantine (ses rues, ses souks, ses quartiers, mosquées). L'étude des actes de "Hubus" permet de mieux comprendre le fonctionnement de différentes institutions religieuses de la ville et plus particulièrement la mosquée.

Le travail de Mazouz et Benhsain, publié en 2009, porte sur l'analyse de six mosquées ottomanes d'Alger. L'étude vise à articuler les similitudes entre les approches génétiques et syntaxiques à la forme architecturale et la conception des bâtiments avec une signification et pertinence socioculturelles.

Dans sa thèse, Dahdoug (2010), a établi une analyse urbanistique/archéologique de la ville de Constantine durant l'occupation ottomane. Il aborde dans son analyse trois mosquées ottomanes qui ont gardé le plus d'authenticité : la mosquée de Souk el Ghezal, la mosquée de Sidi Lakhdar et celle de Sidi el Kettani.

Chiali (2010), dans son mémoire de magister, a montré l'importance de l'expression architecturale décorative musulmane des différentes dynasties en Algérie et qui doit être préservée afin de la transmettre authentiquement. Pour ce faire, il est nécessaire de développer une lecture des diverses sources par l'usage de l'approche sémiotique ; considérant le décor architectural comme étant un langage. À la fin, il a pris comme exemple la grande mosquée de Tlemcen qui se démarque par sa grande richesse ornementale.

Dans son mémoire de magister, Benarbia (2012) a essayé d'évaluer la valeur de la richesse esthétique de la composition intérieure et extérieure de la grande mosquée de Nédroma (partant de la forme globale jusqu'au détail des éléments composants). Cette évaluation est basée sur les principes et les critères ressortis dans les différents chapitres de ce mémoire (l'unité et la variété, l'équilibre, de rythme, l'échelle et les proportions, etc....).

Merzoug (2012) a développé dans son mémoire de magister une recherche qui porte sur les minarets (la définition, genèse et évolution) dans le monde, en Algérie et plus particulièrement à Tlemcen. Son travail a été conçu afin de définir et d'étudier profondément les minarets de la ville de Tlemcen du côté architectural et artistique pour faire apparaître leurs secrets de beauté et d'harmonie et pour aider au mieux les architectes travaillant sur la restauration des anciens minarets et ceux qui conçoivent de nouvelles mosquées.

Menhour (2012), dans son mémoire de magister, a fait une monographie d'une mosquée à Constantine construite à l'époque ottomane afin de ressortir les influences ottomanes à Constantine, pour révéler les expressions architecturales ottomanes.

Dans son mémoire de magister, Youcef Tani (2013) s'est fixé pour l'objectif cette recherche est de cerner la meilleure approche que les architectes doivent entreprendre lors des opérations de restauration. Ce travail se veut une contribution à une meilleure connaissance de la mosquée à travers la genèse de la mosquée dans ses différentes composantes puis à travers un exemple d'analyse de la mosquée de Sidi Belahcen à Tlemcen ; en détaillant son historique, son aspect architectural, structural et ornemental.

Dans son article, Senhadji Khiat (2013), qui a parlé des composantes architecturales des mosquées algériennes en s'intéressant plus spécifiquement à celles issues d'une conversion des établissements religieux chrétiens et juifs et du cadre législatif vague relative à la construction de la mosquée. Et elle a fait une analyse critique du cadre législatif algérien relative à la construction de la mosquée qui est vague et qui ne précise pas les modalités de construction.

Redjem (2014), dans son mémoire de magister, dont l'intérêt du travail s'est porté sur une recherche d'éléments architecturaux et architectoniques propres à l'architecture islamique en générale et à celle de l'Algérie avec la spécificité de Constantine en particulier, pouvant entrer dans une conception de nouvelles mosquées ; laquelle conception prendra en charge les valeurs historiques et d'authenticité.

Dans son mémoire de magister, Arrar (2014), vise à élargir les connaissances déjà acquises, et contribuer à la mise en valeur du patrimoine religieux délaissé en Algérie. Une recherche qui s'inscrit dans le but de concevoir une base de données des mosquées ottomanes ; établir un inventaire informatisé qui va permettre un accès facile et une meilleure gestion du patrimoine pour pouvoir sauver ce qui reste.

Chebaiki- Adli et Chabbi- Chemrouk ont publié un article en **2015** où ils ont utilisé à la fois une approche syntaxique et une approche sémantique pour réaliser une étude comparative entre l'ancienne mosquée d'Alger (Djamaa 'al A'dam) et la grande mosquée d'Alger (Djamaa el Djazaïr).

Almagro a publié en **2015** un article sur la grande mosquée de Tlemcen dans lequel il a abordé son histoire, son architecture, ses éléments constructifs et son décor.

1.2.2.2 Discussion des travaux de recherches sur la mosquée en Algérie.

Cette analyse a fait le point de l'état du savoir des recherches antérieures sur la mosquée, qui se catégorisent en deux groupes du point de vue des sciences humaines de type historique, archéologique, symbolique, anthropologique, sociologique, etc. d'une part, et du point de vue des sciences spatiales de type typo-morphologique, morphologique, syntaxique, morphométrique, etc. d'autre part.

Ainsi, les approches abordant la mosquée en Algérie sont menées sur ces deux catégories de disciplines surtout dans le domaine des sciences humaines, à savoir l'approche historique, archéologique, symbolique, etc....Mais très rares sont les recherches qui se sont intéressées au domaine des sciences spatiales et de la morphologie de la mosquée. Dans ce registre, nous n'avons trouvé que deux articles abordant partiellement le sujet de la mosquée en Algérie par l'approche syntaxique.

Les travaux de recherche présentés nous ont fourni une base de données pour la revue littérature et pour la compréhension de la mosquée par rapport à son histoire, ses activités, et son organisation spatiale.

1.2.2.2.1 Littérature existante sur la mosquée en Algérie.

Il n'existe pas de bilans historiographiques à jour sur l'histoire des mosquées en Algérie. Dans le tableau présenté en annexe I, nous avons fait un essai de récapitulatif de quelques nombres de publications portant sur les mosquées algériennes du début du siècle dernier jusqu'à nos jours.

Il est à signaler, tout d'abord, que les premières sources sur les mosquées en Algérie remontent à une époque antérieure à la colonisation française. Bien qu'il n'y eût pas des études approfondies, mais on trouve des inventaires sur les mosquées et leurs "Wakf" dans les registres de "Hubus". On trouve la description de plusieurs mosquées dans des ouvrages des auteurs

arabes du moyen âge et dans les récits des voyageurs (qui sont généralement des géographes, naturalistes, médecins) qui ont passé par l'Algérie, comme "*El Hocine El Wartilani*" (2008), "*Ibn Al Haj Nimeiri*" (1990) et "*Hassan al Wazzan*" (1983) qui ont parlé des mosquées de Constantine, "*El Bekri*" (1992) sur les mosquées d'Alger, etc....

De la période coloniale à la période post- indépendance et jusqu'à nos jours, la mosquée en Algérie a suscité l'intérêt de plusieurs travaux de recherche dans diverses disciplines depuis très longtemps. Nous avons présenté ses travaux selon un ordre chronologique croissant afin de mieux comprendre leur évolution historique et les tendances générales marquant les différentes décennies du siècle dernier.

1.2.2.2 Critique des recherches sur la mosquée en Algérie.

La plupart des travaux antérieurs, notamment ceux publiés dans la revue africaine, s'appuient notamment sur les éléments suivants :

- Des monographies et des analyses architecturales de plusieurs exemples de mosquées proviennent de diverses ères historiques et font ressortir les spécificités de leur architecture.
- La traduction des inscriptions arabes trouvées dans les anciens établissements religieux musulmans.
- L'établissement des listes nominatives des établissements religieux.
- La présentation de l'histoire, de l'architecture, du décor et des matériaux de construction des mosquées.
- La description des plans et classification de leurs types par faire dessiner, mesurer, photographier les mosquées.
- L'analyse descriptive des éléments architecturaux (portes et entrées, les mihrabs, les arcs, les colonnes, les coupoles, les fenêtres, les minarets, les maïdas, les minbars, les tribunes).
- La présentation de l'artisanat et des techniques de fabrication des matériaux utilisés dans la décoration de ces édifices (la fabrication de céramique, marbre, bois, plâtre, métaux).
- L'analyse descriptive des éléments décoratifs (décoration florale, géométrique et calligraphique).

Bourouiba s'est intéressé à l'art religieux musulman et aux spécificités de l'architecture des mosquées historiques, avec un riche répertoire des illustrations des mosquées provenant de diverses ères historiques, ainsi que de différentes régions en Algérie.

Mais d'autres travaux à travers des recherches académiques récentes ont mis l'accent sur les éléments suivant :

- Des analyses minutieuses avec une tentative de classification des éléments architecturaux et architectoniques des mosquées pour l'élaboration d'un cadre référentiel de conception.
- Des analyses critiques du cadre législatif algérien relatif à la construction de la mosquée en Algérie.
- Des analyses des mosquées et de leur aspect historique, architectural, structural et ornemental afin de proposer aux architectes une approche scientifique qu'ils doivent entreprendre lors des opérations de restauration.
- Des analyses critiques des conceptions contemporaines des mosquées en Algérie.
- Des analyses sur la signification philosophique des formes esthétiques (décor architectural, détail des éléments composants, etc.).
- Des analyses sur l'interrogation des symboles utilisés qui expriment la beauté et l'harmonie dans la conception de la composition intérieure et extérieure.
- Les influences ottomanes à travers la monographie des mosquées ottomane.
- La conception d'une base de données informatisée des mosquées ottomanes pour une meilleure gestion du patrimoine.

1.2.2.3 Classification des approches d'analyse de la mosquée en Algérie.

Suit à notre recherche et investigation sur les publications abordant la mosquée en Algérie, et une classification des travaux. Nous avons trouvé qu'elle a suscité l'intérêt de plusieurs travaux de recherche dans diverses disciplines. Ces travaux ont présenté la mosquée suivant des approches bien spécifiques, surtout dans le domaine des sciences humaines, identique aux recherches antérieures qui ont abordé la mosquée à travers le monde ; à savoir : l'approche historique, symbolique, archéologique, etc. visant à analyser, examiner et relever les mosquées, et par conséquent déterminer, leurs spécificités architecturales, architectoniques, décoratives et leurs valeurs symboliques. Et un très peu de travaux sur les mosquées qui ont cité des approches du point de vue des sciences spatiales et morphologiques.

Tableau 5: Classification des méthodes d'analyse des mosquées en Algérie.

Auteurs	Année	Mosquées analysées	Méthodes
Brosselard	1858, 1860, 1862	Les mosquées de Tlemcen	L'approche historique
Devoulx	1862, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1875	Les mosquées d'Alger	L'approche historique
Berbrugger	1868	Les mosquées de Constantine	L'approche historique
Papier	1889	Les mosquées d'Annaba	L'approche historique
G et W Marçais	1903	Les mosquées de Tlemcen	L'approche historique
Simon	1909	Les mosquées de Biskra	L'approche historique
Marçais	1926, 1927	Mosquées médiévales en Algérie	L'approche historique et archéologique
Bourouiba	1983, 1986	Mosquées médiévales et ottomanes en Algérie.	L'approche historique et archéologique
Komas et Nafa	2003	Mosquées médiévales et ottomanes à Alger et Tlemcen	L'approche historique
Benbella	2007	Mosquées ottomanes à Alger, Constantine, Oran, Mascara	L'approche historique et archéologique
Belakehal <i>et al.</i>	2007	Mosquées ottomanes en Algérie.	L'approche morphologique
Mazouz et Benhsain	2009	Mosquées pré-ottomanes et ottomanes à Alger	L'approche syntaxique
Chiali	2010	La grande mosquée de Tlemcen	L'approche philosophique (sémiotique)
Dahdouh	2010	Mosquées ottomanes à Constantine	L'approche historique et archéologique
Benarbia	2012	La grande mosquée de Nèdroma à Tlemcen	L'approche philosophique (esthétique)
Youcef Tani	2013	La mosquée de Sidi Abu al-Hasan à Tlemcen	L'approche historique
Redjem	2014	Les mosquées médiévales et ottomanes de Constantine.	L'approche historique
Almagro	2015	La Grande Mosquée de Tlemcen	L'approche historique
Chebaiki- Adli et Chabbi- Chemrouk	2015	Djamaa 'al A'dam et Djamaa el Djazaïr à Alger	L'approche syntaxique et sémantique

Source : Auteur, 2019.

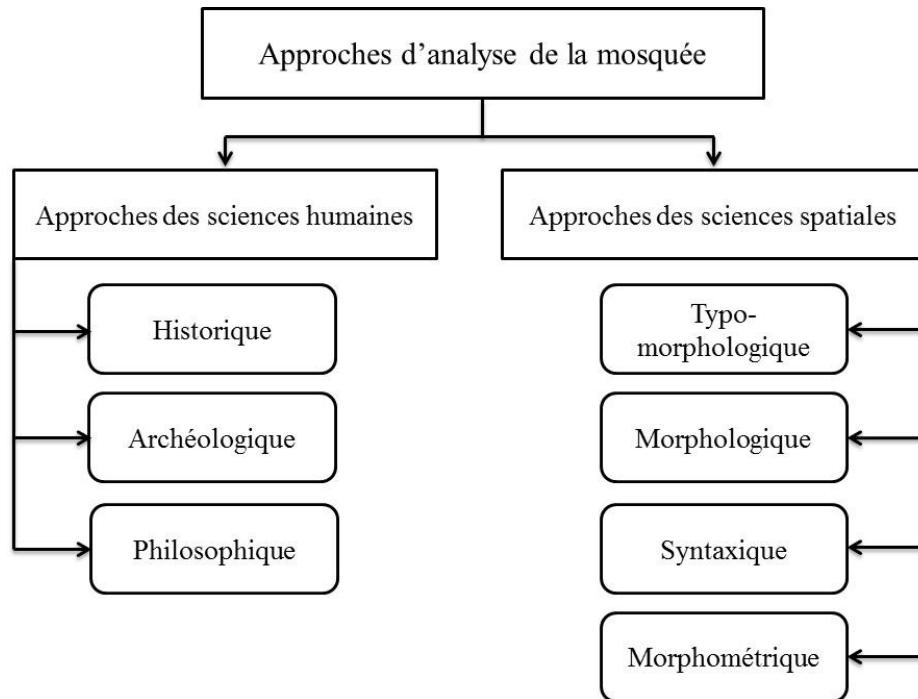


Figure 17: Les approches d'analyse de la mosquée comme objet d'étude.

Source : Auteur, 2019.

I.3 Fondements théoriques, outils et concepts des approches d'analyse des mosquées.

Afin de choisir les approches d'analyse les plus adéquates pour notre travail, il est impérativement nécessaire d'examiner et de présenter les différentes approches abordant la mosquée comme objet d'étude. Et pour bien mener cette étude, nous définissons les différentes méthodes d'analyse, d'une manière claire et explicite. Dont, nous préciserons leur genèse, concepts clés, leurs outils et modèles utilisés.

I.3.1 Approches des sciences humaines.

1.3.1.1 Approche historique.

D'après Jenson et Gazibo (2015), cette approche d'analyse a une longue tradition dans plusieurs sciences sociales, elle étudie l'histoire et les phénomènes de la société par rapport aux fonctionnement et transformation. Dès le XIX^e siècle, les pères fondateurs comme Alexis de Tocqueville, Karl Marx, Max Weber et Émile Durkheim ont tous eu recours à cette approche dans leurs travaux. D'après Bousquet (2005, p 59) ; cette approche permet de décrire, d'analyser et d'expliquer des événements à travers le temps et elle est principalement descriptive utilisant des séquences d'événements échelonnés dans le temps.

Dans de nombreuses autres disciplines en sciences humaines et de domaines scientifiques ont recours à l'approche historique pour la conception de scénarios historiques (Bordoï 2013, p 08). Au début du XX^e siècle, d'éminents chercheurs européens comme Otto Hintze ou Marc Bloch ont produit des analyses historiques de grands phénomènes de transformation sociale (Jenson et Gazibo 2015).

La connaissance de l'histoire d'un bâtiment ou d'un lieu nous permet de comprendre les conditions de son édification et son évolution à travers le temps, ainsi que la connaissance des caractéristiques urbaines et architecturales. L'étude historique des mosquées s'est intéressée par l'évolution des mosquées et l'étude des espaces composant la mosquée et de son architecture. Golvin dans son livre "*la mosquée*" (1960) a parlé des origines, de la morphologie et des fonctions principales de la mosquée. Marçais dans son livre "*l'art musulman*" (1962), présente la naissance de l'art musulman et de ces grandes périodes, les caractères de cet art et de ces conditions historiques. Sa recherche est fondée sur l'analyse de l'architecture civile et religieuse (hammams, palais, mosquées, madrasas ...), où l'accent est mis sur l'aspect architectural, les matériaux, les techniques de construction et le décor.

Cette approche en architecture, se limite donc à la description et à la présentation d'une suite d'informations citées dans l'ordre chronologique.

Parmi les outils de cette approche :

- La description : l'approche historique donne la description de l'œuvre telle qu'elle a été (états antérieurs) et telle qu'elle aurait pu être (projets non exécutés) (de Montclos 2003, p 19) par la photographie, les illustrations graphiques et le texte historique.
- La comparaison : l'approche historique, aussi appelée analyse historique comparative (Jenson et Gazibo 2015). La notion de comparaison est une composante importante dans l'approche historique, elle permet de préparer des synthèses les plus précises possible pour donner les caractéristiques des œuvres, afin de les situer dans l'espace et dans le temps, et donc permet au chercheur de confronter des événements dans le temps de manière chronologique (Bousquet 2005, p 59).
- La monographie architecturale : permet l'identification des caractéristiques des œuvres architecturales selon des critères historiques, architecturaux, fonctionnels et dimensionnels.

- L'inventaire topographique : permet une analyse détaillée du contexte spatial, basée sur la prise en compte de l'importance du tissu dans lequel s'inscrit un édifice (de Montclos 2003, p 04).

1.3.1.2 Approche archéologique.

D'après Khelifa (2008, p 177) ; la recherche archéologique est une science humaine qui apporte des éléments essentiels à la connaissance de l'histoire. D'après Yoffee et Fowles (2010, p 551, 553) ; l'archéologie est l'étude du passé de l'humanité, elle fait bien partie des sciences humaines. Elle est apparue lorsque le mouvement des Lumières a cherché un moyen rationnel d'explorer la façon dont les hommes vivaient et constituaient leurs villes, ainsi à la Renaissance, des voyageurs se sont mis à décrire des monuments. Mais les bases du développement de l'archéologie en tant que discipline scientifique datent du XIX^e siècle.

D'après Demoule⁸⁶ ; l'archéologie est née à la Renaissance et elle a connu une évolution sur trois phases : du XVI^e au XVIII^e siècle consiste en l'accumulation des connaissances et des matériaux, puis au XIX^e siècle l'archéologie étend son champ d'investigation dans le temps et dans l'espace (avec des descriptions et des classements chronologiques) et enfin le XX^e siècle elle connaît la multiplication de nouvelles techniques d'analyse.

Les archéologues avaient surtout pour champ d'études les musées, les collections privées et les objets et aujourd'hui, ils explorent eux-mêmes le sol (Nicaise 1894, p 265). Pour mener à bien leurs travaux, les archéologues collaborent avec des spécialistes en chimie, physique, géologie, anatomie, botanique et autres domaines scientifiques (Yoffee et Fowles, 2010).

La recherche archéologique relative à la mosquée fait beaucoup appel aux sources arabes médiévales, car elles permettent de combler le manque de recherches sur terrain. Ces sources sont d'un apport très fructueux pour tous les chercheurs médiévalistes travaillant sur l'architecture de la mosquée. Golvin (1971, 1974, 1979) a entrepris des fouilles archéologiques et a étudié les caractéristiques architecturales, constructives et décoratives des plus anciennes mosquées. Son travail du terrain a permis d'établir la typologie complète et exhaustive des éléments constitutifs de ces mosquées.

⁸⁶ Jean- Paul Demoule. Histoire de l'archéologie. <https://www.universalis.fr/encyclopedie/archeologie-archeologie-et-societe-histoire-de-l-archeologie/>.

L'archéologie fait toujours appel à l'histoire, et permet aux chercheurs de mener leurs enquêtes scientifiques par l'interprétation des vestiges des sites archéologiques servant à reconstruire toutes les dimensions de la vie sociale, politique, militaire et culturelle d'une époque donnée. Ils font recours à la transcription de l'œuvre en un texte avec l'utilisation de la photographie. L'archéologie permet la description et le classement des monuments et la collection de sculptures, des poteries, des céramiques et autres.

1.3.1.3 Approche philosophique.

La philosophie est liée avec les sciences humaines. Les approches à caractère philosophique tentent de sonder les objets liés au symbole, à la beauté ; à la vision symbolique du monde et à la démarche spirituelle (elles traitent des réalités absolues et des fondements des valeurs humaines). Elle comprend l'approche symbolique fondée par Patrick Ringgenberg, l'approche sémantique fondée par Philippe Thiel, l'approche sémiotique⁸⁷ fondée par Alain Renier, l'approche esthétique fondée par Martin Heidegger et l'approche poétique fondée par Gaston Bachleard (Gira 2017, p 07).

Certaines recherches académiques ont abordé l'analyse de la mosquée en Algérie par l'approche philosophique à travers l'approche symbolique, l'approche sémantique, l'approche sémiotique et l'approche esthétique :

L'approche symbolique est fondée par Ringgenberg (2009) où il tente de saisir une signification philosophique des formes, des chiffres et des couleurs dans l'art islamique d'une manière générale et dans la conception des mosquées. Ces recherches sont donc d'une grande utilité pour l'histoire de l'art islamique dans la mesure où elles permettent de tracer les divers aspects caractérisant la mosquée, de déterminer les grands courants de l'architecture de la mosquée, aussi bien dans le temps que dans l'espace.

L'approche sémiotique qui étudie les signes et leurs significations ; Burckhardt (1997) a étudié les significations de la production artistique dans le monde musulman. Dont son principal ouvrage contient de remarquables chapitres sur la métaphysique et l'esthétique de l'Hindouisme, du Bouddhisme, du Taoïsme, du Christianisme et de l'Islam.

⁸⁷ La sémiotique de l'architecture s'est développée dès la fin des années 60 avec l'essor de la théorie sémiotique générale.

I.3.2 Approches des sciences spatiales.

1.3.2.1 Approche typo-morphologique (Muratori et Caniggia).

La typo-morphologie est apparue dans les années 60 par l'architecte italien Aldo Rossi « *Méthode d'analyse apparue dans les années 60 et dont la théorie la plus construite a été formulée par l'architecte italien Aldo Rossi dans son livre "L'architecture de la ville", paru en 1966 et traduit en français en 1981* » (Daniel Pinson 1998).

La typo-morphologie est définie comme la combinaison de la morphologie urbaine, et de la typologie architecturale (Daniel Pinson 1998). Cette méthode est donc très concomitante avec la morphologie urbaine qui étudie et s'intéresse à l'histoire des villes à travers leurs formes « *La morphologie urbaine est l'étude de la forme physique de la ville, de la constitution progressive de son tissu urbain et des rapports réciproques des éléments de ce tissu qui définissent des combinaisons particulières, des figures urbaines (rues, places et autres espaces publics)* » (Allain 2004, p 18).

Les études typo-morphologiques révèlent les structures physiques et spatiales des villes. Elles sont typologiques et morphologiques parce qu'elles décrivent les formes urbaines (morphologie) à travers une classification des bâtiments par types (typologie) (Moudon 1994, p 289).

La théorie architecturale s'est enrichie d'un imposant corpus d'études portant sur les processus de genèse et de mutation des formes architecturales et urbaines. Ces études ont surtout été le fait des tenants de trois principales écoles (Gauthier 1997, p 07- 09 ; Moudon 1997, 04- 07) :

L'école italienne (typo-morphologie) : une méthode d'analyse qui doit ses premiers développements aux travaux et à l'enseignement du professeur Muratori⁸⁸ (1910-1973) à Venise puis à Rome, dès la fin des années cinquante (il a mené une étude typologique sur le tissu urbain de la ville de Venise en 1959). Dont la notion fondamentale de la théorie de Muratori est la notion de type (Gauthier 1997, p 14). Parmi les continuateurs de l'œuvre de Muratori, il faut distinguer Gianfranco Caniggia (1933-1987), qui a formulé bon nombre des concepts fondamentaux de la méthode d'analyse (type a priori, type a posteriori). Caniggia a montré que l'agrégation des types se fait selon un ordre donné "*il n'y a pas de réalité non structurée*", mais aussi que les transformations du tissu dans le temps, sont faites selon une certaine logique "*la*

⁸⁸ Architecte et théoricien, il est considéré comme le père de la typo-morphologie. Il publia *Lecture di una città* (Lectures d'une ville) en 1963 dont l'introduction a été rédigée par Muratori.

genèse des structures de l'habitat est une genèse logique ou du moins logiquement reconstituable" (Fendri 2015, p 91).

Les chercheurs italiens étaient aussi des architectes et des pédagogues, partent d'un constat de crise de la ville. Dès l'origine, cette théorie appelle le développement d'outils conceptuels voués à affiner leur diagnostic, ils se sont toujours employés à développer des outils destinés à solutionner cette crise (Rejeb Bouzgarrou 2019, p 71).

L'analyse typologique passe par quatre phases distinguées d'analyse (Panerai *et al.* 1980) : la définition du corpus, suivi par un classement préalable qui nécessite une observation minutieuse des objets. Ensuite, l'élaboration des types en explicitant toutes les propriétés des objets qui la composent les familles et les propriétés communes pour définir le type. Et à la fin, la typologie qui explique les types et leurs relations.

L'école française (analyse historico-morphologique) : c'est un groupe de chercheurs de l'École d'architecture de Versailles dont les principaux acteurs sont Henry Lefebvre (1901-1991), Jean Castex (1942), Philippe Panerai (1940) et Jean-Charles Depaule (1945). Ces auteurs furent les premiers à introduire la méthode typo- morphologique en France. L'école française a été enrichie de l'apport de chercheurs d'autres disciplines que l'architecture et l'urbanisme, qui ont su croiser l'histoire de la forme urbaine avec d'autres histoires simultanées (histoire de la vie économique, de la technique, des mentalités, etc.) (Payette-Hamelin 2011, p 130, 132, 133).

Pour ces chercheurs, le tissu urbain ne se constitue pas au hasard. Il est issu des rapports entre les éléments fondamentaux de la structure urbaine tels le parcellaire, le réseau de voirie et le bâti "*Ce n'est qu'en réfléchissant sur les relations entre ces trois termes que l'on peut saisir les logiques qui sont en œuvre dans la constitution des tissus et leurs modifications" (Panerai et al. 1999, p 76).*

L'école britannique (morphogénèse urbaine) : les chercheurs britanniques, ce sont des géographes qui se sont intéressés à développer des méthodes d'analyse de la réalité construite des villes et villages. Günter Conzen⁸⁹ (1907- 2000) a développé une méthode d'analyse (la morphogénèse urbaine) qui plonge ses racines dans les études menées par les géographes d'expression allemande depuis le tournant du siècle. Ces méthodes sont avant tout cognitives.

⁸⁹ Conzen est un géographe d'origine allemande qui a émigré en Grande-Bretagne en 1933.

Un travail qui est étonnamment proche des méthodes italiennes dans sa méthodologie et dans ses conclusions (Payette-Hamelin 2011, p 136, 137).

C'est Conzen qui a proposé d'introduire l'analyse fonctionnelle dans l'analyse des tissus urbains. Dont, la forme urbaine est composée de trois systèmes complexes de formes : le plan de ville, le tissu bâti et la structure de l'utilisation du sol. L'analyse de la ville passe d'abord par sa mise dans son contexte : géomorphologique, humain et historique général (Kammoun 2017, p 69 ; Rejeb Bouzgarrou 2019, p 73).

La méthode typo-morphologique présente une méthode scientifique d'analyse donne une synthèse de la morphologie urbaine et du type architectural, une description de la ville par les types des édifices et des vides urbains. Elle se base sur une conception ancienne de la ville, qualifiée par certains caractères nostalgiques, qui surtout renvoie à un fonctionnement et à une forme datés -et donc obsolètes- de la ville. Elle ne peut alors convenir pour des objets aussi différents que la ville traditionnelle et la nouvelle réalité métropolitaine. Son intérêt se limite à la description des formes urbaines, et ne peut être un instrument de leur réalisation. Ainsi que, la morphologie pure considère "le social" et "le cognitif" comme des paramètres extrinsèques.

1.3.2.2 Approche morphologique (Deloche et Duprat).

L'approche morphologique s'intéresse aux formes architecturales des édifices et à leurs caractéristiques, à leur morphose et à leur identité morphologique, leur structure sous-jacente indépendamment de leur histoire, leur fonction, leur dénomination et leur symbolique. Elle vise tout simplement la construction d'un modèle structural de l'objet étudié.

Pour mieux comprendre l'analyse morphologique en architecture, nous faisons référence aux travaux du laboratoire d'analyse des formes (LAF) à l'école d'architecture de Lyon (Duprat, 1999 ; Duprat *et al.*, 1995).

L'analyse morphologique en architecture commence par la constitution d'un corpus d'étude composé des spécimens de forme homogène. Ensuite la décomposition de l'objet architectural en segments et la comparaison des formes à fin d'établir une caractérisation morphologique « *décomposition de l'objet architectural en parties secondaires -segments- suivant les discontinuités morphologiques manifestes et repérables afin de faciliter la description... La décomposition peut se poursuivre jusqu'à aboutir à des segments élémentaires non décomposables. La comparaison de segments homologues de spécimens distincts et ayant la*

même identité nominale, permettra d'établir des classes de spécimens qui vérifient la même structure de base » (Duprat 1999).

Les étapes de l'analyse morphologique : l'analyse morphologique est composée de cinq étapes (Duprat et Paulin 1986) :

1. Constitution du corpus.
2. Identification des formes.
3. Passer du perceptible à une intelligibilité des formes.
4. Construction d'un modèle structurel.
5. La classification.

Outils de la lecture morphologique : partant de l'observation du corpus et terminant avec les résultats de l'analyse obtenue grâce à une application de procédures de décomposition et de structuration (Duprat 2010, Fendri 2015) :

- 1- L'observation du corpus : i) observer les discontinuités morphologiques manifestes de ces objets, ii) décomposer chacun des spécimens de la collection en segments distincts. iii) noter cette décomposition pour chaque spécimen par un moyen symbolique.
- 2- Segmentation et décomposition du corpus : i) observer les variations par une comparaison systémique des spécimens les régularités de la disposition de leurs segments, ii) préciser la relation entre segments par ce qui définit cette disposition.
- 3- Codage des attributs et sous attributs du corpus : construire un modèle de la structure morphologique de ces objets, enregistrant l'organisation de leurs segments homologues d'un spécimen à l'autre.
- 4- Les catalogues des formes rencontrées sur les différents spécimens de la collection pour chacun des différents segments homologues de cette (ou ces) structure(s), un catalogue par classe.
- 5- Traitement des résultats de l'analyse et interprétation.

1.3.2.3 Approche syntaxique (Space Syntax) (Bill Hillier).

La Space Syntax est une approche morphologique introduite par Bill Hillier⁹⁰ et Julienne Hanson et leur équipe "*The Bartlett unit for architectural studies*" à l'UCL (University College London) dans les années 80, pour évaluer les effets d'interventions urbanistiques et

⁹⁰ Professeur de morphologie architecturale et urbaine à l'université de Londres.

architecturales sur le milieu social et humain. La Space Syntax initiée et diffusée à l'ENAU en Tunisie par le professeur Said Mazouz en 2003.

- **La Space Syntax** est un ensemble de techniques pour représenter, quantifier et interpréter la configuration spatiale dans les bâtiments (Hillier *et al.*, 1983 ; Steadman, 1983 ; Hillier et Hanson, 1984 ; Peponis, 1985 ; Hillier, 1985) (Hillier *et al.*, 1987 a, p 363).
- **La Space Syntax** est la théorie de l'espace. C'est un ensemble d'outils analytiques, quantitatifs et descriptifs pour analyser les formations spatiales dans des différentes formes telles que : les bâtiments, les villes, les espaces intérieurs ou paysages (Hillier et Hanson, 1984 ; Hillier, 1996) (Mustafa et Hassan 2013, p 449).

En bref, la Space Syntax est une tentative de constituer une "théorie configurationnelle de l'architecture"⁹¹ en générant une compréhension théorique de la manière comment les gens créent et utilisent les configurations spatiales. En d'autres termes, c'est une tentative d'identifier comment les configurations spatiales expriment une signification sociale ou culturelle et comment elles génèrent les interactions sociales dans les environnements construits (Mustafa et Hassan 2013, p 449).

La notion de configuration permet de ressortir deux échelles de lecture des relations spatiales :

- **L'échelle locale** : "*Local dans le sens où elles traitaient seulement les relations entre une maison, ou cellule, et son voisinage immédiat*" (Hillier 1987, p 211).
- **L'échelle globale** : "*Globale dans le sens où c'était une spécificité de tout le système plutôt que de ses éléments*" (Hillier 1987, p 211).

Hillier et autres ont conçu un ensemble de modèles et de techniques pour l'analyse des configurations spatiales et sociétales (Karimi 2012, p 304) ; telles que l'analyse axiale (Hillier et Hanson, 1984), l'analyse des graphes de visibilité (Turner, 2003) et l'analyse segmentaire angulaire (Hillier et Iida, 2005), en vue :

- **D'une analyse descriptive** des relations des organisations spatiales aux activités sociales « *une approche descriptive de l'espace qui permette d'y inclure ses tenants et aboutissants sociaux* » (Hillier *et al.*, 1987 b, p 217).

⁹¹ Une théorie qui s'est développée entre autres dans le livre « *Space is the machine* » (1996) de Bill Hillier.

- **D'une analyse quantitative** qui permet d'appréhender l'espace comme une variable et rechercher une certaine logique "*quantifier l'espace à partir de variables dérivées de la théorie des graphes et de rechercher une ou plusieurs relations entre la structure et la fonction*" (Claramunt 2005).

La méthode de la Space Syntax permet d'un côté : d'étudier la configuration spatiale d'un certain nombre de modèles et permet de faire ressortir des propriétés qui constituent la règle générique de l'espace en question (génotype). Et de quantifier les modèles spatiaux avec l'utilisation d'un ensemble de mesures qui permettent de les comparer mathématiquement. Où il est possible de comparer statistiquement les différentes formes d'espace, et même entre les cultures (Vaughan 2007, p 207) et modéliser le comportement au sein de l'espace en manipulant les paramètres relationnels et topologiques de ce dernier.

Mais d'un autre côté, la Space Syntax présente des limites : par rapport à la méthode, où ne prend pas en compte les conditions physiques particulières du bâtiment (matériaux disponibles, contexte topographique, etc.), bien qu'il soit construit selon les mêmes principes organisateurs (génotype) ; ses conditions peuvent leur donner une identité particulière et un aspect unique (phénotypes). Et par rapport au champ d'application, où elle est traditionnellement appliquée à des exemples architecturaux cohérents et clairement définis. Mais parfois le chercheur peut se mettre devant des exemples extrêmement difficiles à appréhender (vestiges archéologiques). La Space Syntax traite la configuration spatiale, mais n'a pas directement cherché à attribuer des propriétés aux surfaces d'une forme bâtie comme une fonction de la configuration spatiale (Peponis *et al.*, 1998, p 693).

1.3.2.4 Approche morphométrique (Abdelkader Ben Saci).

Une méthode développée par Abdelkader Ben Saci en 2006, dans sa thèse de doctorat. La morphométrie est une technique qui permet de mesurer, caractériser et classer la forme d'une façon automatique en se basant sur leurs représentations fréquentielles et avec abstraction de toutes apparences et perception (Fendri 2015, p 101).

La morphométrie est l'opération de conversion la forme du domaine spatiale au domaine fréquentiel (les représentations fréquentielles se font avec abstraction de toute apparence et perception) "*l'existence de deux domaines de représentation mathématique de la forme : la représentation numérique spatiale et la représentation numérique fréquentielle*" (Ben Saci, 2000, p 404 in Kammoun 2017, p 77).

La morphométrie propose de répondre à deux attentes sont la compréhension et la détermination des champs de variation morphique et l'élaboration d'un outil opératoire de mesure de la forme spatiale. Ces outils se présentent sous forme de l'analyse fréquentielle qui permet de faire l'étude topologique et figurationnelle de la forme (par des logiciels : Morgex, Morgine, BSK) et la description énergétique qui permet de classer et de comparer les formes dans un continuum numérique (Kammoun 2017, p 76, 77).

La méthode morphométrique dépasse les contraintes de l'analyse morphologique liées principalement à la segmentation et à l'établissement des discontinuités. Elle déploie un outil de caractérisation systémique de l'information morphologique.

L'analyse fréquentielle dans la méthode morphométrique permet de faire l'étude topologique et figurationnelle de la forme. Et la description énergétique permet de classer et de comparer les formes dans un continuum numérique.

L'approche morphométrique a réduit l'espace architectural à sa conformation physique en faisant abstraction de son vécu et de l'ensemble des relations qui le lient à son environnement matériel et socioculturel (Fendri 2015, p 102). La modélisation morphométrique n'a pas pour vocation la connaissance des données liées à l'esthétique.

Tableau 6: Tableau synthétique des approches d'analyse.

Les approches d'analyse	Fondateurs	Objectifs des approches	Comment traitent-elles l'architecture ?
Sciences humaines	Approche historique	/	Étudier de l'histoire urbaine des villes et l'étude de l'évolution du bâti dans le temps.
	Approche archéologique	/	Connaître le patrimoine archéologique et l'acquisition des connaissances relatives la vie sociale, politique, militaire et culturelle d'une époque donnée.
	Approche philosophique	Patrick Ringgenberg Philippe Thiel Alain Renier Martin Heidegger Gaston Bachlard	Les approches à caractère philosophique tentent de rechercher les valeurs symboliques, sémantiques, sémiotiques, esthétiques et poétiques.
Sciences spatiales	Approche typomorphologique	Muratori et Caniggia	Définir des modèles communs d'une architecture et les classer par type.
	Approche morphologique	Deloche et Duprat	S'intéresser aux formes architecturales, à leur morphose et à leur identité morphologique.
	Approche syntaxique	Bill Hillier (Saïd Mazouz)	Analyser les configurations spatiales et sociétales.
	Approche morphométrique	Abdelkader Ben Saci	Caractériser les formes architecturales d'une façon objective au moyen des modélisations numériques.
			Traitent l'architecture comme « Objet de connaissance » : propose un état du savoir des sciences spatiales et morphologiques.

Source : Auteur/ 2018.

I.4 Positionnement épistémologique de la présente recherche et l'élaboration du modèle d'analyse.

I.4.1 Analyse conceptuelle.

L'analyse conceptuelle est définie par Angers (1992, p 108) comme étant « *un processus graduel de concrétisation de ce qu'on veut observer dans la réalité. Elle débute en faisant ressortir les concepts de son hypothèse ou de son objectif de recherche* ».

Nous nous intéresserons dans cette phase d'une part, à la notion de la configuration spatiale avec la perméabilité et la visibilité étant des notions clés de la thématique de notre recherche et d'autre part, à la construction d'une démarche méthodologique de caractérisation spatiale et sociale des mosquées médiévales.

1.4.1.1 La configuration spatiale.

La configuration spatiale aborde l'espace, en tant que système spatial formé d'espaces reliés les uns aux autres "*spatial configuration* — *meaning relations which take account of other relations in a complex* " (Hillier, 2007). Elle permet de reconnaître ainsi le contenu social de l'espace "*Spatial configuration give clues to social interpretation and may reveal the dynamics which underpin everyday life which are independent of people's perceptions of the meaning of space*" (Hanson, 1998).

La Space Syntax est basée sur l'analyse de la configuration, qui elle-même est basée sur les relations topologiques plutôt que les distances métriques (Hillier 2007, p 249- 250).

1.4.1.2 Les propriétés spatiales.

D'après Hanson (1998, p 54) ; en se déplaçant dans les bâtiments, les gens s'orientent par référence à ce qu'ils peuvent voir et où ils peuvent aller. En examinant les qualités visuelles et volumétriques de l'architecture, nous n'avons pas besoin d'être limités par la pragmatique de l'utilisation et du mouvement quotidien de l'espace. En effet, nous ne devrions pas l'être, puisque la spéculation architecturale met presque toujours en jeu la relation entre la **perméabilité** (*where you can go*) et la **visibilité** (*what you can see*).

1.4.1.2.1 La propriété de perméabilité (d'accessibilité physique).

Selon Bentley *et al.* (1985, p 12), elle est définie comme la mesure dans laquelle un environnement permet aux personnes de choisir d'y accéder, d'un endroit à l'autre. Dont ces lieux doivent être bien intégrés ou reliés physiquement à d'autres lieux.

1.4.1.2.2 La propriété de visibilité (d'accessibilité visuelle).

Güney (2007 b, p 01) ; explique que la visibilité fait référence aux informations visuelles fournies aux observateurs à un endroit donné et elle dépend de deux facteurs ; à la géométrie de l'espace et au mouvement de l'observateur. Et montre que les structures de la visibilité fonctionnent ensemble et améliorent les structures de la perméabilité pour interfacer et éloigner les différents types de relations.

1.4.1.2.3 La relation entre la perméabilité et la visibilité.

La perméabilité (l'accessibilité physique) et la visibilité (l'accessibilité visuelle) se complètent pour décrire un système architectural "*In literature research, the concept of permeability is seen to be interrelated with the concepts of "plurality", "variety", "accessibility" and "legibility"*"

(Yavuz et Kuloglu 2012, p 26). La perméabilité décrit les relations d'accessibilité physique (portes, entrées) qui s'exprime par des graphes et les propriétés expriment des valeurs sociales (contrôle) "*The permeability analysis is about functional efficiency and control*" (Arslan et Köken 2016, p 91). Alors que la visibilité exprime à peu près la même chose, mais différemment en se concentrant uniquement sur ce qui est visuellement accessible ; c'est-à-dire que nous pouvons percevoir. Cet aspect est positivement corrélé à la manière de navigation dans l'espace.

Puis l'un des piliers les plus importants de la recherche spatiale urbaine et architecturale "*Space is the machine*" (1996) ; où Hillier explique la relation complémentaire entre la perméabilité et la visibilité. Par son analyse des maisons françaises, il a conclu que les différences spatiales et fonctionnelles entre les espaces trouvées grâce à l'analyse de la perméabilité apparaissent également dans l'analyse de la visibilité (Hillier 2007, p 27).

Hillier a également posé un problème architectural commun dans l'espace sacré ; comment l'espace sacré peut-il être séparé par la profondeur spatiale du public et en même temps rendre cette profondeur visible et intelligible pour les fidèles "*how to combine the need for the sacred to be separated from the everyday by spatial depth, as it always seems to be, with the need to make this depth visible and therefore intelligible to the people to whom the sacredness is addressed, that is, the 'congregation' of that particular sacredness*" (Hillier 2007, p 174). Hillier considère l'analyse de la perméabilité et de la visibilité de l'espace comme des propriétés spatiales plus subtiles (Hillier 2007, p 197).

D'après Beck et Turkienicz (2009, p 009 :3) ; bien que les études de la Space Syntax mettent l'accent sur l'association entre la perméabilité et la visibilité, les relations de visibilité entre les unités spatiales ne correspondent pas toujours à des relations perméabilité.

1.4.1.3 Les spécificités socioculturelles.

1.4.1.3.1 L'identification des pratiques et des usages des fidèles.

Nous identifions les pratiques et les usages au sein des mosquées :

- Les pratiques hygiéniques : se laver, faire sa toilette et ses ablutions.
- Les pratiques rituelles : la prière quotidienne (les cinq prières par jour), la lecture du Coran, rituel personnel (la prière surérogatoire), la prière occasionnelle (la prière d'el joumoua ou al Aid).

- Les pratiques socio-spatiales : la rencontre quotidienne pendant les cinq fois de la prière, l'apprentissage du Coran et l'assistance aux cours religieux, la célébration des cérémonies religieuses.

1.4.1.3.2 L'utilisation des espaces de la mosquée par les fidèles.

Les principaux espaces de la mosquée utilisés par les fidèles pour la séquence rituelle sont :

- Le mihrab : est utilisé de deux manières ; pour l'imam c'est un espace fonctionnel, il dirige les prières de la congrégation. Et pour les fidèles, selon El Gohary (1984), le mihrab donne le sentiment d'être dissimulé et protégé. En outre, en tant qu'indicateur de la direction de la qibla, le mihrab joue un grand rôle dans l'intégration des fidèles spirituellement (attention totale – al khushue) et physiquement.
- La salle de prière : les fidèles utilisent la salle de prière pour les cinq prières quotidiennes, les rituels personnels et la prière occasionnelle. Ils peuvent l'utiliser pour des cultes religieux privés tels que la lecture religieuse du Coran, ou pour des activités de groupe telles que les "halqas", qui sont comme des conférences ou des cours religieux.
- La cour et les galeries : pourraient être utilisés pour la prière dans certaines occasions. Lorsque la cour contenait des fontaines pour les ablutions, l'imam et les fidèles l'utilisaient pour effectuer le rituel d'ablution avant d'entrer pour prier.

I.4.2 Élaboration d'un modèle conceptuel.

Avant de passer à l'identification des méthodes qui nous permettront d'étudier et de caractériser la mosquée médiévale, objet de notre recherche, spatialement et socialement. Nous proposons un modèle conceptuel fondé sur deux composantes :

- i. L'espace architectural (conformation spatiale).
- ii. L'utilisateur (attitude et comportement).

Le modèle conceptuel proposé nous permettra de bien déterminer les propriétés spatio-syntaxiques et les spécificités socioculturelles et de dégager les relations entre elles. Dans notre approche méthodologique, il sera question de les caractériser qualitativement et de les mesurer quantitativement.

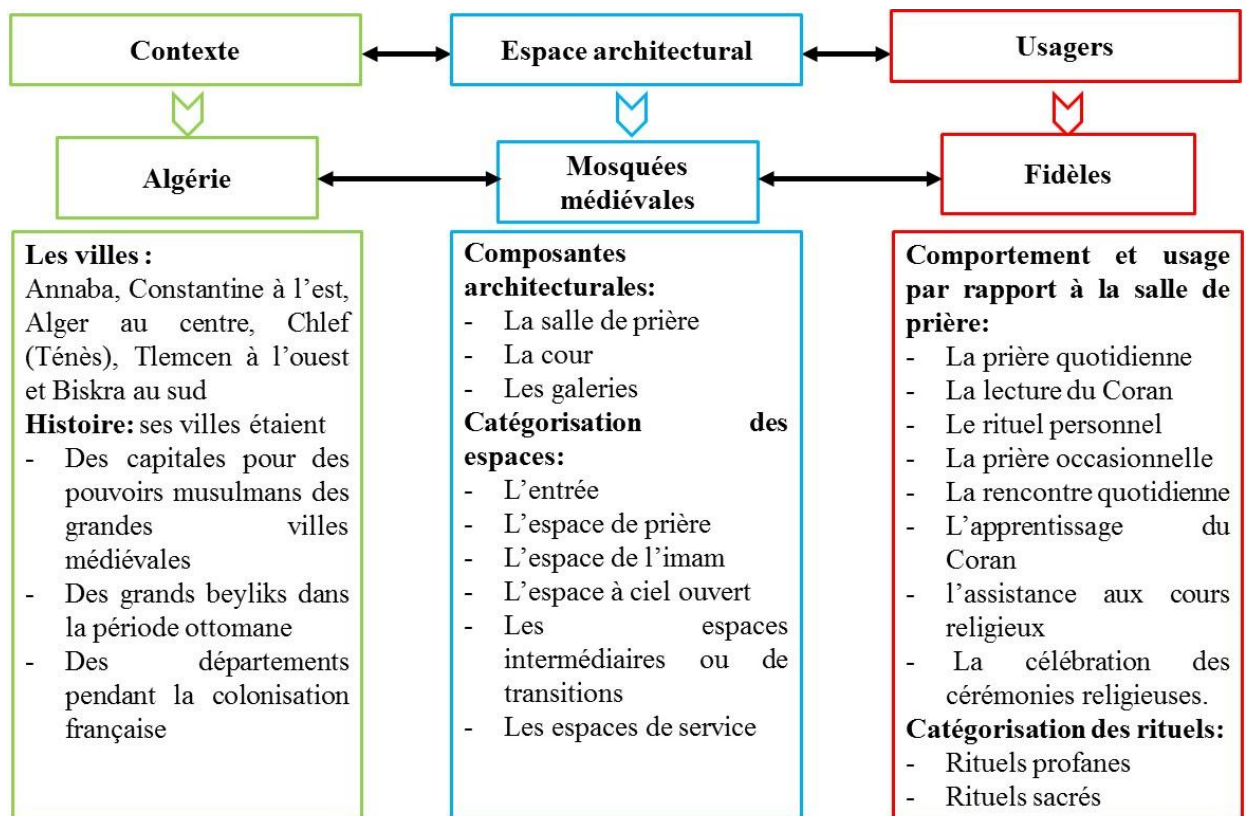


Figure 18: Modèle conceptuel de la caractérisation spatiale et sociale des mosquées médiévales en Algérie.

Source : Auteur.

I.4.3 Choix méthodologique pour la caractérisation spatiale et sociale de la mosquée médiévale en Algérie.

L'objectif du positionnement épistémologique étant l'interrogation du cadre méthodologique le plus adéquat à répondre à la problématique esquissée dans la présente recherche "*Chercher une méthode, c'est chercher un système d'opérations exteriorisables qui fasse mieux que l'esprit le travail de l'esprit*" (Paul VALÉRY, dans « Variétés »). La question qui se pose est : Quelles sont les méthodes qui permettent nous aider plus à répondre aux objectifs de la recherche ?

Après cette brève interrogation des différentes approches d'analyse en architecture qui s'intéressent à la logique spatiale et sociale de l'espace. Cette analyse nous a permis d'évaluer les méthodes d'analyse et de dégager beaucoup d'approches qui convergent en certains points (leur nature qualitative d'une attitude restrictive d'explication et de classification des espaces) et divergent sur d'autres (chacune de ces approches traite selon un angle de vision bien propre).

La nécessité d'un autre modèle combine dans lequel une ou plus de méthode (une démarche méthodologique pluridisciplinaire et interdisciplinaire) traite l'objet architectural, non pas

comme un décor de théâtre, ou comme un simple objet inerte, mais comme un objet engrammant la culture humaine.

Ce positionnement épistémologique nous a guidée vers une méthode d'analyse jugée assez illustrative au regard des hypothèses exprimées ; la Space Syntax qui fournit aux chercheurs, par rapport aux autres théories, un outil d'identification qualitative et quantitative du comportement social pour faciliter la perception de la structure et de la configuration spatiale. Cette méthode nécessite et doit être complétée par une évaluation du comportement actuel des usagers par une enquête d'observation par le Snapshot et par une évaluation du comportement au passé par une analyse de contenu.

Le croisement des résultats des approches qualitatives et quantitatives utilisées en guise de triangulation méthodologique devra contribuer à une meilleure compréhension des relations socio-spatiales au sein de la mosquée médiévale, donner lieu à de nombreuses nouvelles informations et aura pour objectif de mettre en avant les relations d'accessibilité physique et visuelle et apporter des connaissances sur les attitudes des fidèles, actuels et au passé, dans la salle de prière.

Notre travail de recherche prendra appui la **triangulation méthodologique** « *l'utilisation d'une multitude de moyens pour asseoir le caractère scientifique d'une recherche* » (M. Angers 1992, p71) adaptée à la thématique des propriétés spatio-syntaxiques et spécificités socioculturelles, s'appuyant sur le volet historique et mettant en relation :

- i) Les propriétés configurationnelles des mosquées médiévales.
- ii) L'attitude des fidèles.
- iii) La description des textes historiques.

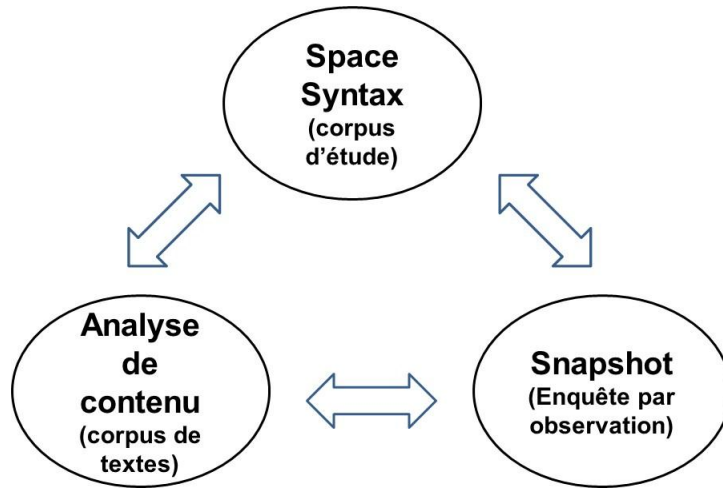


Figure 19: La triangulation comme principe méthodologique.

Source : Auteur.

Notre étude adhère donc, de manière générale, une démarche qui visant non seulement à décrire l'espace de la mosquée du point de vue historique, mais traite aussi le volet spatial et social. Les différentes méthodes utilisées se résument à :

- Une approche historique.
- Une approche spatio-morphologique (le modèle de Space Syntax).
- Une approche sociale (le modèle de Snapshot et l'analyse de contenu).
- Et à la fin ces méthodes seront croisées et confrontées.

Caractérisation historique	Caractérisation spatiale	Caractérisation sociale
<ul style="list-style-type: none"> • Une approche historique 	<ul style="list-style-type: none"> • Une approche spatio-morphologique 	<ul style="list-style-type: none"> • Une approche sociale
<ul style="list-style-type: none"> • Lecture des données historiques • Description diachronique • Caractérisation architecturale 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse spatio-syntaxique • Analyse de perméabilité et de visibilité • Analyse des relations configurationnelles 	<ul style="list-style-type: none"> • Enquête par observation des usages actuels (Snapshot) • Analyse de contenu des récits des voyageurs et des textes historiques (usages au passé)

Figure 20: Les méthodes d'analyse retenues pour l'analyse expérimentale.

Source : Auteur.

Pourquoi ces approches ?

1.4.3.1 L'approche historique.

L'analyse des données historiques constitue une étape essentielle dans tout type de recherche académique "*It is important to link Space Syntax to a historical context when speaking of religious buildings such as mosques*" (Tarabieh *et al.*, 2018, p 282). Elle consiste à dresser un historique des événements, retrouver certaines caractéristiques et comprendre des conditions de la genèse.

À fin d'arriver à expliquer la structure spatiale des mosquées médiévales et rendre intelligible leur système spatial. Le premier niveau d'analyse historique concerne la compréhension du contexte géo-historique dans lequel se trouve notre objet d'étude et le deuxième niveau concerne la compréhension de l'évolution de la mosquée à différentes périodes entre VII^e et XV^e siècle, en colligeant des données architecturales et architectoniques pour pouvoir à la fin repérer les mosquées historiques importantes pour notre recherche.

Plus spécifiquement :

- Données historiques permettant d'identifier, de décrire et de classer les différents types de mosquées de base et leurs aires de pertinence respectives.
- Données architecturales permettant d'identifier et de décrire les éléments essentiels composants de la mosquée médiévale en Algérie.
- Données architectoniques permettant d'identifier, de décrire et de classer les différents styles et éléments décoratifs.
- Données structurelles permettant d'identifier, de décrire et de classer les différents éléments de structure.
- Données géométriques permettant d'identifier et de décrire la forme géométrique.

Pour tracer une esquisse du développement historique des mosquées, on aura recours principalement à l'historiographie traditionnelle. On a regroupé les ouvrages visés sous une rubrique spécifique de la bibliographie :

- Les documents d'archives qui sont de deux types : les manuscrits qui sont généralement les annales religieuses, des comptes-rendus, etc., et les documents cartographiques comme des cartes et des plans qui constituent la matière première pour notre travail.

- Les sources iconographiques qui sont de provenance diverse. Ce sont tantôt des aquarelles et des photographies, qui permettent d'identifier les styles architecturaux des mosquées médiévales.

1.4.3.2 L'approche spatio-morphologique (le modèle de "Space Syntax").

L'application de la méthode de la Space Syntax sur notre corpus d'étude vise à cerner les spécificités conformationnelles de l'espace en question. Elle va nous permettre de dégager un certain nombre de propriétés morphologiques et de valeurs syntaxiques qui permettent de donner une idée sur l'organisation spatiale et structurale (le génotype de l'entité analysée).

Plus spécifiquement :

- Description spatiale et structurale des mosquées qui correspond aux espaces et les rapports et les relations s'ils existent.
- Un calcul de l'accessibilité physique (à quoi peut accéder un individu en fonction des possibilités que lui offre l'espace environnant ?).
- Un calcul des propriétés syntaxiques et de la visibilité (J-G et VGA).

Ce travail de recherche examine les différences pratiques entre plusieurs techniques d'analyse de la Space Syntax (graphes justifiés, Isoviste, VGA, espaces convexes), y compris leur application et leur utilité pour analyser l'intérieur des mosquées. Afin de déterminer leurs similitudes et de quantifier leurs différences. En plus, il faut reconnaître que les mosquées possèdent de nombreuses caractéristiques qui ne peuvent pas être examinées à l'aide d'un seul outil ou technique d'analyse (les techniques de recherche utilisées seront développées en premier lieu de chaque chapitre de l'analyse expérimentale).

1.4.3.2.1 Graphes justifiés (Justified Graph).

La création d'un graphe justifié (J-G) ; une méthode mathématique qui comprend des points et des lignes. Elle est utilisée afin de définir les espaces et les groupes d'espaces qui ont des relations fonctionnelles directes et indirectes. Alors que le point représente un espace et les lignes montrent les relations inter-spatiales. Le but ici est d'obtenir plusieurs données statistiques telles que la valeur de connectivité, la valeur d'intégration et la valeur de profondeur moyenne. Cette méthode permet d'obtenir une meilleure compréhension de la disposition spatiale et des types topologiques (une approche qui fournit la base parfaite pour analyser les relations topologiques). Bien que les graphes justifiés soient intégrés dans plusieurs logiciels et

leur utilisation répandue, les descriptions sont souvent peu claires et il y a un manque de cohérence dans la manière dont les résultats sont interprétés (Ostwald 2011, p 445).

1.4.3.2.2 ISOVISTE.

Pour une analyse des propriétés visuelles et spatiales d'un bâtiment, un champ Isoviste est généralement nécessaire. La création d'un Isoviste est également un processus très simple, car il suffit de sélectionner un emplacement, une direction et un champ de vision pour permettre la génération de l'Isoviste. Dans l'ensemble, c'est la méthode qui n'a besoin que peu de temps. L'analyse isoviste peut être une approche étonnamment utile. Malgré la simplicité des Isovistes, ils fournissent une visualisation claire de la visibilité à partir d'emplacements spécifiques (c'est l'approche la plus subjective), les résultats des Isovistes peuvent tout de même permettre de nouvelles perspectives.

1.4.3.2.3 Analyse du graphe de visibilité (Visibility Graph Analysis).

L'analyse du graphe de visibilité (VGA) s'est avérée être la méthode qui nécessite un long temps pour générer les résultats. Les résultats se limitent pour la plupart à des interprétations très locales des données. L'analyse des VGA semble plus appropriée pour les études qui se concentrent sur des zones spécifiques dans la configuration spatiale d'un bâtiment, afin de les étudier à un niveau de détail élevé "*Visibility graph analysis is best suited to well-defined environments such as those within buildings*" (Dawes et Ostwald 2013, p 01).

1.4.3.2.4 Espaces convexes (Convex space).

L'analyse des espaces convexes est une méthode très efficace pour étudier les changements dans l'organisation spatiale des bâtiments, vérifier les configurations des espaces convexes composants et identifier la disposition des espaces, et les relations entre eux "*Convex space analysis graphs and investigates accessibility ; the configurational relationship between rooms as defined by the capacity to pass between them*" (Dawes et Ostwald 2013, p 01). Un inconvénient de l'analyse de l'espace convexe est que leur méthode d'abstraction élimine la possibilité d'étudier des emplacements précis dans un plan.

Dans notre étude, une typologie inspirée par la théorie dite de "*prospect and refuge*" est mise avant pour permettre l'identification des opportunités de "*prospects*" et de "*refuges*" à travers analyse des attributs spatiaux des mosquées. La "*Prospect-refuge theory*" a été développée par Jay Appleton en 1975 (un géographe et universitaire anglais), tout en menant des recherches sur les préférences paysagères. Il propose que les humains cherchent à satisfaire un désir inné

lors de l'examen d'un espace - d'avoir l'opportunité [prospect] tout en étant en sécurité [refuge]⁹². La première et la meilleure application architecturale tirée de "*prospect-refuge theory*" a été présentée par Hildebrand (1993). Il a proposé que la réponse émotionnelle aux éléments de l'architecture de Frank Lloyd Wright constitue les symboles de "*prospect*" et "*refuge*" (Xiang et Papastefanou 2019, p 464). La méthode isoviste utilisée dans les spécimens consiste à mesurer seulement des propriétés spatio-visuelles tangibles, et ne prend pas en compte le supposé impact de la lumière, la couleur, la texture et d'autres facteurs de la "*prospect-refuge*".

1.4.3.3 L'approche sociale.

Dans le cadre de notre travail, nous chercherons à une identification qualitative et quantitative des propriétés sociales dans les mosquées. De ce fait, notre approche méthodologique prendra aussi en charge une évaluation des attitudes actuelles des usagers et de leur comportement au passé. Pour cela, nous avons opté pour une démarche associant :

- Une enquête par observation des fidèles au moyen du Snapshot.
- Une analyse de contenu des textes historiques.

1.4.3.3.1 Observation par le modèle de Snapshot.

Nous avons choisi la méthode de la Space Syntax qui va lire la culture et l'aspect social engrammé dans l'espace de la mosquée, et pour traiter les attitudes comportementales des fidèles dans la salle de prière. Il est nécessaire de faire combiner cette méthode avec l'enquête d'observation par Snapshot ; un modèle qui aide à renseigner sur l'utilisation des espaces à l'intérieur des bâtiments, et utilisé pour enregistrer à la fois des activités stationnaires et en mouvement.

Après un travail d'observation directe des fidèles dans la salle de prière (avant et pendant Salat el joumoua), une corrélation des caractéristiques spatiales avec les comportements des usagers récoltés devra tirer des relations entre les propriétés spatio-syntaxiques et les attitudes des fidèles et permettra de comprendre comment les gens s'approprient et utilisent un espace particulier, et comment ces modes d'utilisation mettent les gens en contact les uns avec les autres.

⁹² "Appleton (1975) defines prospect as an unimpeded opportunity to see and refuge as an opportunity for the creature to hide". In (Mla 2006, p 18).

1.4.3.3.2 Analyse de contenu.

Nous avons constitué un corpus de textes, datant de l'époque médiévale (VII^e -XV^e), estimant que ce corpus puisse aider à saisir et comprendre l'architecture et les pratiques d'autrefois dans ces mosquées historiques (mettre en confrontation la conformation architecturale et les attitudes des fidèles d'aujourd'hui avec celles du passé). Enfin, nous faisons une lecture comparative entre les attitudes actuelles des fidèles et les résultats des analyses syntaxiques et des récits et des textes historiques.

1.5 Conclusion.

À travers l'étude des différentes méthodes d'analyse, ainsi que l'énumération des thèmes des différents travaux de recherche réalisés proches à notre thème de recherche. Diverses sont les méthodes d'analyses utilisées par les chercheurs dans le domaine du patrimoine et plus particulièrement la mosquée ; elles servent d'approche et d'outils pour tester les hypothèses et répondre aux questionnements posés. Cela nous a donné une grande diversité des approches d'analyse disponibles qui pose une difficulté de choisir une démarche d'analyse compatible à traiter le sujet de recherche.

S'intéressant à une problématique liante l'espace et le social, diverses approches d'analyse peuvent servir de base à cette étude, nous avons opté pour un modèle d'analyse historique et socio- spatial.

L'approche historique va nous permettre d'identifier, décrire la forme géométrique et classer les différents types de mosquées. L'analyse de la Space Syntax à travers les graphes justifiés, Isovistes, VGA et espaces convexes pour établir une analyse qualitative et quantitative des propriétés spatiales et sociales de la mosquée. L'analyse par le modèle de Snapshot et l'analyse de contenu pour comprendre le comportement et les attitudes actuelles et au passé des fidèles dans les mosquées médiévales en Algérie.

Le croisement de ces modèles va nous permettre de comprendre les logiques d'organisation spatiale et sociale des mosquées et ses composants (la structure organisationnelle de l'architecture de la mosquée), et étudier et évaluer chaque méthode de recherche.

I.6 Conclusion de la première partie.

Le premier chapitre a tourné autour de la présentation et la détermination des spécificités architecturales de la mosquée en Algérie afin de développer le cadre théorique clair de l'objet d'étude "la mosquée médiévale". Les différentes dynasties médiévales en Algérie apportent chacune sa marque distinctive pour l'architecture de la mosquée ; les matériaux et les techniques évoluent, comme évoluent les décors. Des variations subtiles se précisent dans l'utilisation de modules de base, dans la forme et dans le décor.

Dans le deuxième chapitre, nous avons défini notre corpus d'étude des mosquées médiévales en Algérie. Nous avons essayé de faire une analyse et une présentation détaillée de leurs composantes pour tenter de fournir des informations de base avant l'analyse expérimentale. Ce corpus d'étude a considéré une totalité de dix-huit spécimens.

Le dernier chapitre s'est intéressé à l'investigation, la présentation et la critique de quelques travaux de recherches antérieures abordant le sujet de la mosquée dans le monde et en Algérie, traité par des approches des sciences humaines (historiques, archéologique, philosophique) et spatiales (typo-morphologique, morphologique, syntaxique, morphométrique). Après, nous avons constitué un état de l'art précis sur ces méthodes d'analyse qui peuvent être mises en œuvre au corpus d'étude et traiter la logique spatiale et sociale de l'espace de la mosquée médiévale. Nous retenons l'approche historique avec l'approche spatio- morphologique et sociale que nous jugeons les plus adéquates à notre problématique par le caractère de définir les propriétés spatiales et sociales qu'elles offrent.

**III DEUXIÈME PARTIE : APPLICATION
DU MODÈLE D'ANALYSE ET
RÉSULTATS.**

• **Introduction de la deuxième partie.**

En vue de répondre aux questions soulevées par la problématique de la présente recherche, à savoir les propriétés spatio- syntaxiques des mosquées médiévales en Algérie ainsi que la compréhension de sa structure spatiale et sociales, cette deuxième partie sera organisée en quatre chapitres.

Dans le premier chapitre analytique, intitulé "Approche syntaxique par l'analyse des graphes justifiés", nous allons analyser les différents spécimens identifiés dans le deuxième chapitre de la première partie par la mise en œuvre et l'expérimentation du modèle des graphes justifiés. Ces graphes justifiés qui sont dessinés pour clarifier la perméabilité (interconnexions entre les espaces). Dans le deuxième chapitre analytique intitulé "Approche syntaxique par l'analyse des Isovistes, des VGA et des espaces convexes", nous allons faire une analyse des propriétés spatiales et visuelles.

Ensuite, le troisième chapitre, intitulé "Enquête sur les attitudes des fidèles et analyse des textes historiques", sera consacré à une enquête et à des observations par la technique dite du "Snapshot" et à une analyse de contenu des textes historiques. À la fin, le quatrième chapitre, intitulé "confrontations et discussions ", sera consacré à une analyse et interprétation du croisement des résultats de notre partie expérimentation.

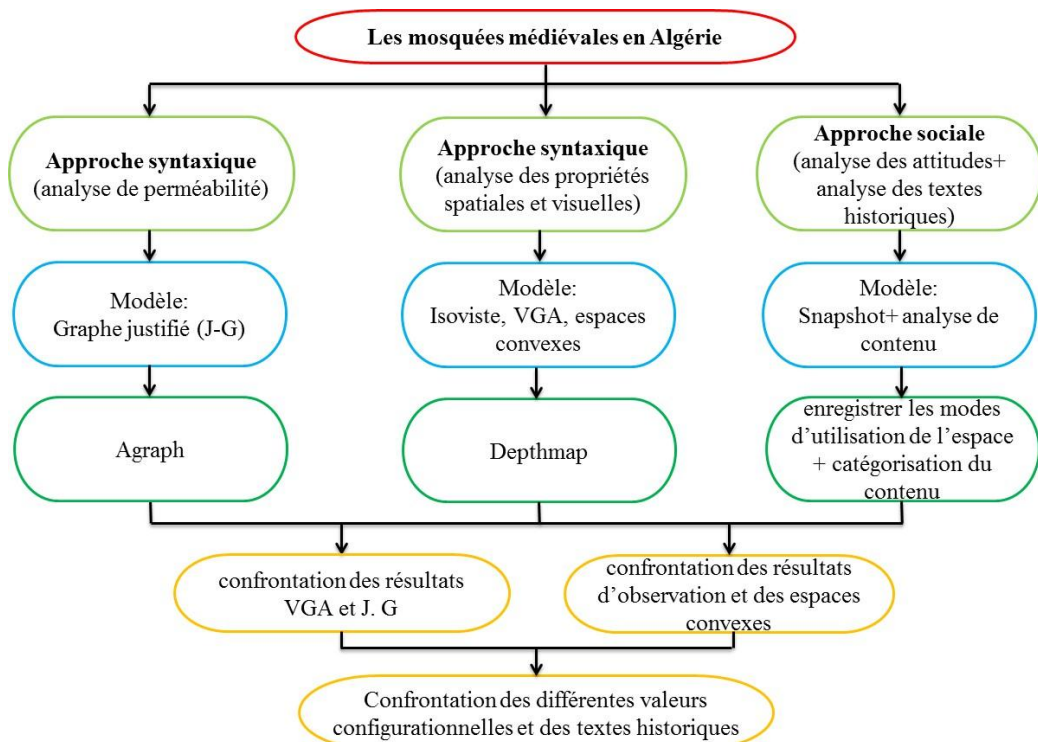


Figure 21: L'application du modèle d'analyse spatial et social sur les mosquées médiévales.

Source : Auteur, 2020.

• **Chapitre 4 : Approche syntaxique par l'analyse des graphes justifiés**

I.1 Introduction.

Dans ce chapitre, il s'agit de la mise en œuvre expérimentale de la méthode d'analyse syntaxique à travers l'analyse des graphes justifiés sur le corpus d'étude des spécimens qui ont une géométrie et des organigrammes spatiaux similaires afin de dégager des propriétés caractéristiques, morphologiques et des valeurs syntaxiques de l'espace de la mosquée. Ces propriétés permettent d'informer sur la structure et l'organisation du génotype de l'entité analysée.

La technique de recherche (J-G) utilisée dans ce chapitre sera développée en premier lieu et suivie après par l'analyse expérimentale.

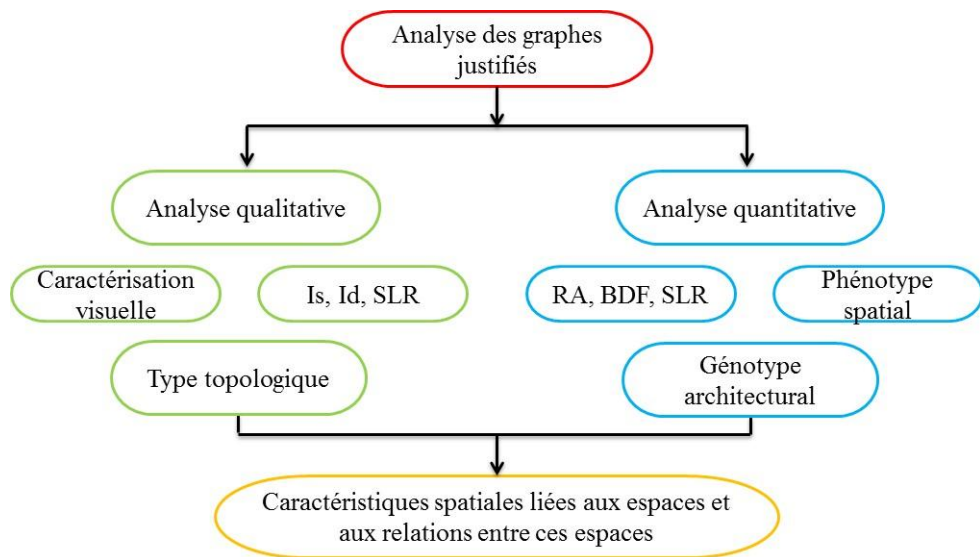


Figure 22: L'analyse des graphes justifiés des mosquées médiévales.

Source : Auteur, 2019.

L'application de l'analyse de la configuration spatiale nécessite effectivement qu'on puisse disposer d'une image relativement complète des mosquées étudiées. Du point de vue architectural, nous avons redessiné tous les plans de nos spécimens en nous basant sur des plans d'archives ou des livres (annexe II) et nous avons codé (Tableau 7) et numéroté (annexe III : Tableaux C1 à C17) tous les espaces dans les mosquées.

Tableau 7: Codage des différents espaces constitutifs des mosquées médiévales en Algérie.

Espace	Code	Espace	Code
Extérieur	Ext	Salle de prière	S.P
Escalier	Esc	Salle de prière femme	S.P.f
Escalier 1 ou 2	Esc.1 Esc.2	Cour	C
Porche	Pch	Galerie. Est	G.E
Dégagement 1 ou 2	Dég.1 Dég.2	Galerie. Nord	G.N
Véranda 1 ou 2	Vér.1 Vér.2	Galerie. Sud	G.S
Vestibule	Vest	Galerie. Ouest	G.O
Hall	Hal	Galerie. Nord 1 ou 2	G.N.1 G.N.2
Cour et galerie couverte	C+G	Mihrab	Mh
Galerie couverte	G	Minaret	M
Maqsura	Mq	Salle	S
Salle des morts	S.M	Chambre mudden	Ch. Md
Koubba	K	S. d'étude enfantine	S. étu. enf
Tombeau	Tmb	Chambre ouest	CHs.O
Latrines	Lat	École coranique	Écol.corn
Salle d'ablution	S.abl	Logement pèlerins	Log.Plrn
Chambre	Ch	Chambre étudiants	Ch. étud
Chambres	CHs		

Source : Auteur, 2020.

I.2 Graphes justifiés (J-G).

Les graphes justifiés sont de forme manuelle et ils sont générés par le logiciel **A-graph** (développé par Oslo School of architecture) (Manum *et al.*, 2005, p 97). L'utilisation des graphes en architecture est inscrite dans une longue tradition de l'analyse graphique ou de diagramme, et qui ont été sensiblement influencés par les descriptions phénoménales de la ville de Lynch (1960). Le besoin d'une formalisation stricte est né du souhait de faire des comparaisons quantitatives entre les configurations spatiales afin d'identifier les propriétés essentielles en termes de fonction ou d'usage (Franz *et al.*, 2005, p 03). Cette méthode est parfois appelée "*planar graphs*", "*plan morphology*", "*justified graph*" ou "*justified permeability graph*", "*plan graph*", "*access graph*" ou "*justified access graph*", "*node analysis*" et "*connectivity graph analysis*" (Ostwald 2011, p 446).

Tout plan architectural ou urbain peut être traduit en graphe (une abstraction d'un plan). Chaque espace est représenté dans le graphe par un cercle appelé nœud ou cellule. Le cercle porte un code, où chaque cercle représente un espace et le code désigne le nom de cet espace. La relation de passage ou de perméabilité entre deux espaces est représentée par un trait reliant deux cercles désignant les espaces (les lignes tracées sur le graphe matérialisent les connexions spatiales de l'édifice envisagé) ou représentée par un arc. Du cercle représentant l'espace de référence (racine), sont dessinées des lignes du bas vers le haut. Donc des lignes qui vont vers les autres espaces composants du système étudié et dont ces espaces sont connectés à l'espace de départ (Hillier 2007, p 22, 23 ; Boutabba 2013, p 338).

Chaque ligne horizontale désigne un niveau de profondeur, dont les graphes deviennent graphes justifiés. La valeur d'une cellule en termes de profondeur est définie par le nombre de cellules qu'il faut franchir depuis un point d'origine (l'extérieur⁹³) pour y parvenir et les cercles représentant les espaces placés sur une même ligne horizontale présentent tous la même profondeur (Letesson 2009, p 06). Donc, la Space Syntax développe un mode de représentation topologique appelé le graphe justifié ou j-graph "*there is a visually useful way of capturing some of the key differences between the two spatial patterns*⁹⁴. *This is a device we call a justified graph, or j-graph*" (Hillier 2007, p 22).

⁹³ Bill Hillier « *We do not have to justify the graph using the outside space as root. This is only one way — though a singularly useful way — of looking at a building. We can of course justify the graph from any space within it, and this will tell us what layout is like from the point of view of that space, taking into account both depth and ring properties* ». In (Hillier 2007, p 23).

⁹⁴ The pattern of physical elements of the buildings and pattern of spatial elements.

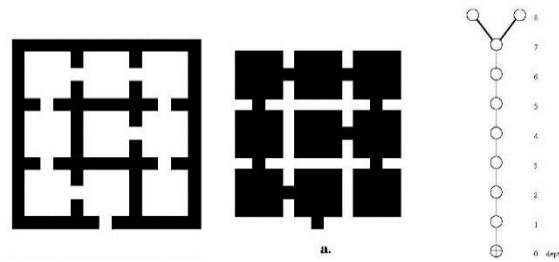


Figure 23: Un graphe justifié utilise l'espace extérieur comme référence.

Source : Hillier 1993, p 11.

I.2.1 La notion de la profondeur (Depth or shallowness).

La **profondeur totale** (Total Depth TD), c'est une propriété d'une signification sociale (Shirkhani *et al.*, 2021, p 83), c'est la distance topologique dans un graphe et qui peut être définie comme le nombre de pas entre un nœud considéré et tous les autres nœuds dans un graphe. Un nœud est dit profond s'il est à plusieurs pas des autres nœuds, et un nœud est dit peu profond s'il n'est qu'à quelques pas des autres nœuds (chaque nouvel espace ajouterait un niveau de profondeur au système) (Jiang *et al.*, 2000, p 06).

Soit : d_{ij} est la distance entre deux points "i" et "j" dans un graphe G comme étant la longueur du chemin le plus court que les joignant. Donc, la profondeur totale TD (n) d'un nœud "i" est la somme des distances les plus courtes du nœud "i" vers les autres nœuds dans le système (Jiang *et al.*, 2000, p 06) : $TD(n) = \sum_{j=1}^n d_{ij}$

La **profondeur moyenne** est calculée pour chaque nœud un peu comme la profondeur de pas. Le chemin le plus court à travers le graphe de visibilité est calculé vers chaque autre nœud dans le graphe. Celles-ci sont additionnées et divisées par le nombre de nœuds dans le graphe (El-Agouri 2004, p 94). En conséquence la profondeur moyenne (Mean Depth MD) est définie par :

$$MD_i = \frac{\sum_{j=1}^n d_{ij}}{n-1} \text{ d'où : "n" est le nombre de nœuds du graphe entier (Jiang et al., 2000, p 06).}$$

Les valeurs basses de (MD) indiquent que le système est peu profond et les valeurs hautes indiquent que le système est profond.

I.2.2 L'intégration (Relative Asymmetry (RA)).

L'intégration est la mesure la plus importante en Space Syntax. Elle est également la base d'un modèle urbain général où les valeurs d'intégration-ségrégation deviennent une dimension spatiale primaire dans l'organisation des villes (Hillier et Vaughan 2007).

C'est une mesure statique et globale (un espace par rapport à tout le système) (Hillier *et al.*, 1987 c, p 237), elle est intimement liée à la notion de profondeur (Hillier *et al.*, 1987 a, p 364). Elle mesure la facilité d'atteindre un espace depuis n'importe quel autre espace de l'agencement spatial global.

Les valeurs de l'intégration (RA) sont comprises entre 0 et 1. En s'approchant de 0 le système est intégré ou intégration maximale (no depth- Figure 24 à gauche) et en s'approchant de 1 le système est ségrégué ou intégration minimale ou ségrégation maximale (maximum possible depth- Figure 24 à droite) (Hillier *et al.*, 1987 a, p 364). Les espaces ségrégués sont plus privés que les espaces intégrés (Jansen 2018, p 49).

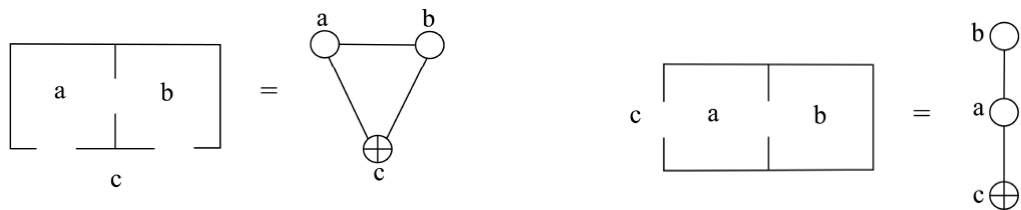


Figure 24: La profondeur d'un graphe.

Source : Hillier et Hanson 1984, p 148.

La valeur d'intégration se calcule par la formule de l'asymétrie relative (RA) qui est la suivante : $RA_i = \frac{2(MDi-1)}{n-2}$. D'où : "MDi" : la profondeur moyenne à partir d'un nœud "i" (espace) et "n" : le nombre de nœuds dans le système (Jiang *et al.*, 2000, p 06).

I.2.3 L'intégration (Real Relative Asymmetry (RRA)).

L'intégration "RRA" (l'asymétrie relative réelle) est une valeur corrigée de l'intégration "RA", c'est la valeur réelle de l'intégration. Elle permet de compenser le biais introduit par l'augmentation de la taille d'un système architectural (Grira 2017, p 394).

La valeur réelle de l'intégration d'un nœud s'obtient par la formule de l'asymétrie relative "RA" qui est la suivante : $RRA_i = \frac{RA_i}{D_n}$. D'où : $D_n = 2\{n (\lg_2^{((n+2)/3)-1}) + 1\} / [(n-1)(n-2)]$, dont la valeur "D" fourni la valeur standard pour la mesure d'intégration (Jiang *et al.*, 2000, p 06).

Des valeurs de "RRA" plus élevées indiquent une plus grande ségrégation (qui tendent vers 1 et le dépassent), et des valeurs plus faibles (en dessous de 1) indiquent intégration plus élevée du nœud par rapport à l'ensemble du graphe (Bandyopadhyay et Merchant 2006, p 51 ; Jansen 2018, p 51).

I.2.4 La propriété de l'asymétrie et de la distributivité.

Un graphe justifié nous permet de voir certaines propriétés. D'après Hillier (2014, p 21, 22) ; il est facile de voir que le j-graph de gauche (Figure 25), dessiné de l'espace 5 comme référence est peu profond depuis la racine, c'est à dire nous n'avons pas besoin de traverser beaucoup de nœuds pour accéder aux autres nœuds. Nous l'appelons donc un nœud intégré, car il est proche aux autres nœuds. Le j-graphe à droite (Figure 25), dessiné de l'espace 10 comme référence est profond, c'est à dire nous devons traverser beaucoup plus de nœuds intermédiaires pour aller de la racine et aux autres nœuds. Nous l'appelons donc un nœud ségrégué, car il n'est pas proche des autres nœuds.

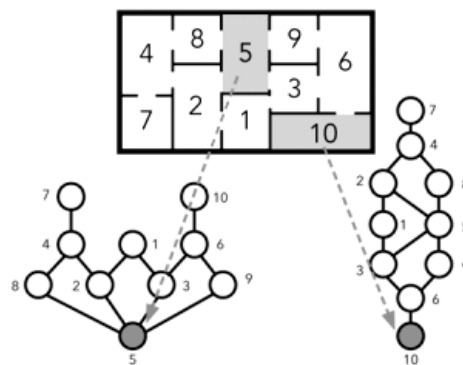


Figure 25: Graphes justifiés vus à partir de deux espaces de référence différents, montrant que le graphe a des propriétés très différentes lorsqu'il est vu de différents points de vue.

Source : Hillier 2014, p 21.

Deux variables permettent une première qualification visuelle d'un graphe justifié sont des relations de la symétrie/ l'asymétrie qui renvoient au concept de l'intégration/ ségrégation, et des modèles de la distributivité/ non-distributivité qui réfèrent au contrôle. Pour exploiter les données produites par ses deux formules (Hillier et Hanson 1984, p 14, 16 ; Letesson 2009, p 13) :

- La symétrie et la distributivité existent lorsqu'un modèle symétrique et distribué ; on parle donc d'arborescence.
- La symétrie et la non- distributivité existent lorsqu'un modèle symétrique et non distribué ; on parle donc d'arborescence.
- L'asymétrie et la non- distributivité existent lorsqu'un modèle asymétrique et non distribué est donc comparable à une chaîne.

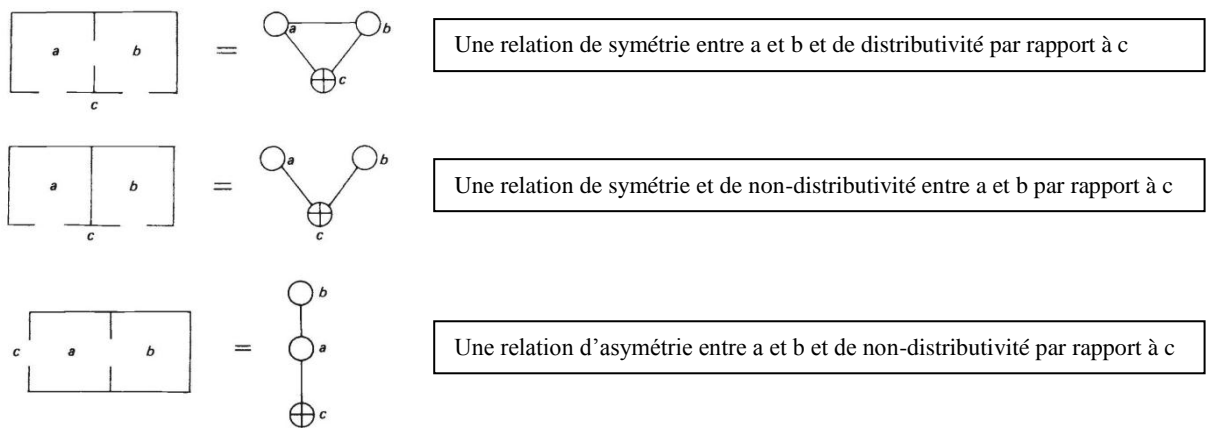


Figure 26: Une relation de symétrie et d'asymétrie entre a et b et c.

Source : Hillier et Hanson 1984, p 148.

L'asymétrie ou la symétrie d'un système peut également être calculée selon la formule (indice d'asymétrie) $(a+d) / (c+b) = \text{asymmetry}$ (a, b, c, d sont les quatre types typologiques). Une valeur faible renvoie à l'asymétrie alors qu'une valeur élevée tient de la symétrie. La distributivité ou la non-distributivité d'un système peut être calculée selon la formule (indice de distributivité) $(a+b) / (c+d) = \text{distributedness}$. Une valeur faible indique un système distribué alors qu'une valeur élevée se rapporte à un système non-distribué (Hanson 1998, p 188).

I.2.5 Le rapport espace liaison (Space Link Ratio (SLR)).

Pour définir la structure d'un complexe spatiale, Hillier utilise le concept de "*Space Link Ratio*" (Zenboudji Zahaf 2012, p 124)⁹⁵. Cette mesure se calcule par la formule suivante : $SLR = \frac{L+1}{CS}$. D'où : L+1= le nombre de liens dans le complexe, et CS= le nombre d'espaces.

La valeur de "SLR" indique le degré d'annularité (ringiness)⁹⁶ du complexe et il a été proposé pour évaluer les propriétés de distribution et de non distribution. Si :

- SLR=1, le graphe a une structure en arbre (c'est-à-dire qu'il n'existe qu'un seul chemin possible d'un espace à l'autre dans le graphe).
- SLR > 1, le graphe a une structure en anneau (c'est-à-dire qu'il existe plusieurs chemins possibles d'un espace à l'autre dans le graphe).

⁹⁵ Voir aussi Le cours 2 de Said, Mazouz. Modélisation manuelle de l'espace architectural. Cours Master en Architecture, ENAU, Tunis.

⁹⁶ "*the degree of route choice from one space to another*" in (Orhun 1999, p 40.4).

I.2.6 Le facteur de différence de base (Base difference factor (BDF)).

Hillier *et al.* (1987 a, p 365, 373) ont développé une mesure pour quantifier la différence entre les valeurs d'intégration minimums, maximums et moyennes qu'ils nomment le facteur de différence.

Le facteur de différence de base (BDF) est un facteur de différence relativisé, ces valeurs varient entre 0 et 1 (Hillier *et al.*, 1987a, p 364 ; Letesson 2009, p 327 ; Zenboudji Zahaf 2012, p 124) :

- BDF proche de 1 lorsque les valeurs d'intégration ou d'asymétrie relative dans un système sont très similaires, plus les espaces tendent à s'homogénéiser jusqu'à un point où ils auraient tous la même valeur d'intégration et qu'il n'existerait par conséquent plus aucune différence de configuration entre eux (les espaces peuvent être interchangeables).
- BDF diminue et proche de 0 lorsque les valeurs d'intégration ou d'asymétrie relative sont très différentes, plus les espaces tendent à être différenciés et structurés (un ordre spatial rigide).

I.3 Élaboration des graphes justifiés des spécimens.

La première étape de l'approche qualitative de la Space Syntax consiste à traduire les plans des spécimens de notre corpus d'étude en graphe justifié "*However, before we embark on numbers, there is a visually useful way of capturing some of the key differences between the two spatial patterns. This is a device we call a justified graph, or j-graph*" (Hillier 2007, p 22).

Pour ce faire, chaque espace constitutif du plan de la mosquée, qu'il s'agisse de salle de prière, galeries, cour, salle d'ablution, salle des morts, chambres d'étudiants, école coranique, est considéré comme une cellule spatiale. Qui sont matérialisées sous forme de cercles dans le Graphe, les cellules sont disposées en fonction de leur profondeur respective. Certaines pièces (cellules) dans la mosquée sont reliées soit par une porte ou un accès, les cercles qui les représentent sont connectés par une ligne dans le graphe justifié.

Les portes contribuent à la gestion du contrôle des accès des édifices et elles peuvent influencer la perception visuelle à l'intérieur. Dans le cadre de notre analyse de la Space Syntax, l'existence des portes sera traitée comme ouvertes "*porte fermée n'est pas très différente d'une porte ouverte ou entrouverte. Une porte fermée est en effet ressentie comme une ouverture potentielle et non comme un mur plein*" (Cousin 1980 : 187 in Letesson 2009, p 51), ou comme

des éléments non permanents "*Doors, except main entrances, are usually considered non-permanent or movable. However, depending on the authorisation of access, a door may be considered as non-movable and thus, permanent*" (Behbahani et al., 2014, p 684).

L'élaboration des graphes justifiés (méthode manuelle) c'est fait par le logiciel « **A-graph_1_14** » qui facilite le dessin des graphes justifiés comme image au fichier **AGX** du logiciel, et qui fournit aussi des résultats numériques (permet le calcul des paramètres de base de la Space Syntax). Nous prenons l'espace référence (**0**) étant la rue (espace extérieur), se présente sous la forme d'un cercle marqué de la lettre « **r** » en rouge. La perméabilité de l'extérieur de la mosquée à ses espaces intérieurs, dans tous les cas présentés ici, peut prendre l'ordre suivant, mais non exclusif : extérieur, portes, transition (galeries), cour, l'espace de prière (salle de prière), l'espace de l'imam (mihrab) et autres espaces de services (salle d'ablution, chambre d'étudiants, etc....).

La Space Syntax c'est une théorie de la description spatiale assistée par les graphes et non pas basée sur des graphes "*Space syntax is a graph-assisted not a graph-based theory of spatial description, which does not deal with topology in any mathematically strict sense of the word*" (Peponis et Bellal 2010, p 983). Même si la méthode de la Space Syntax peut donner l'impression de réduire l'architecture à un ensemble de graphes et de valeurs chiffrées, mais elle décompose l'espace pour comprendre la relation entre la société et l'espace "*la manière dont nous nous en servons ne vise pas à codifier à tout prix le rapport entre la société et son espace, mais tente simplement de décortiquer le second en vue de contribuer à affiner la compréhension de la première*" (Letesson 2009, p 363).

Les résultats syntaxiques de l'étude obtenus par l'analyse des plusieurs plans des mosquées, fournis à l'aide des formules mathématiques, ont pour but principal de confronter des résultats d'analyse syntaxique à des réalités socio-spatiales.

Nous présentons pour chaque spécimen une fiche avec son graphe justifié et ses calculs syntaxiques dans l'annexe III.

Tableau 8: Le graphe justifié du spécimen n°1 (Djamaa du Vieux Ténès).

S1																																																																															
Plan	Code/espaces																																																																														
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ② Escalier (Esc) ③ Salle de prière (S.P) ④ Maqsura (Mq) ⑤ Mihrab (Mh) ⑥ Salle de prière F (S.P.f) ⑦ Minaret (M) ⑧ Cour (C) ⑨ Koubba (K) 																																																																														
Graphe justifié S1	Calculs syntaxiques																																																																														
	<p>graphe-msq-vieux ténès.agx_summary.html</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td>22</td> <td>2,75</td> <td>0,50</td> <td>2,00</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>1 Esc</td> <td>15</td> <td>1,87</td> <td>0,25</td> <td>4,00</td> <td>1,16</td> </tr> <tr> <td>2 S.P</td> <td>10</td> <td>1,25</td> <td>0,07</td> <td>14,00</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>3 Mq</td> <td>17</td> <td>2,12</td> <td>0,32</td> <td>3,11</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>4 Mh</td> <td>17</td> <td>2,12</td> <td>0,32</td> <td>3,11</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>5 S.P.f</td> <td>17</td> <td>2,12</td> <td>0,32</td> <td>3,11</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>6 M</td> <td>17</td> <td>2,12</td> <td>0,32</td> <td>3,11</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>7 C</td> <td>15</td> <td>1,87</td> <td>0,25</td> <td>4,00</td> <td>1,16</td> </tr> <tr> <td>8 K</td> <td>22</td> <td>2,75</td> <td>0,50</td> <td>2,00</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>10,00</td> <td>1,25</td> <td>0,07</td> <td>2,00</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>16,88</td> <td>2,11</td> <td>0,31</td> <td>4,27</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>22,00</td> <td>2,75</td> <td>0,50</td> <td>14,00</td> <td>5,00</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	22	2,75	0,50	2,00	0,50	1 Esc	15	1,87	0,25	4,00	1,16	2 S.P	10	1,25	0,07	14,00	5,00	3 Mq	17	2,12	0,32	3,11	0,16	4 Mh	17	2,12	0,32	3,11	0,16	5 S.P.f	17	2,12	0,32	3,11	0,16	6 M	17	2,12	0,32	3,11	0,16	7 C	15	1,87	0,25	4,00	1,16	8 K	22	2,75	0,50	2,00	0,50	Min	10,00	1,25	0,07	2,00	0,16	Mean	16,88	2,11	0,31	4,27	1,00	Max	22,00	2,75	0,50	14,00	5,00
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																																										
0 Ext	22	2,75	0,50	2,00	0,50																																																																										
1 Esc	15	1,87	0,25	4,00	1,16																																																																										
2 S.P	10	1,25	0,07	14,00	5,00																																																																										
3 Mq	17	2,12	0,32	3,11	0,16																																																																										
4 Mh	17	2,12	0,32	3,11	0,16																																																																										
5 S.P.f	17	2,12	0,32	3,11	0,16																																																																										
6 M	17	2,12	0,32	3,11	0,16																																																																										
7 C	15	1,87	0,25	4,00	1,16																																																																										
8 K	22	2,75	0,50	2,00	0,50																																																																										
Min	10,00	1,25	0,07	2,00	0,16																																																																										
Mean	16,88	2,11	0,31	4,27	1,00																																																																										
Max	22,00	2,75	0,50	14,00	5,00																																																																										

Source : Auteur 2018.

I.4 Caractérisation visuelle des graphes justifiés (analyse qualitative).

Avant de passer aux calculs syntaxiques, on peut par l'étiquetage des espaces faire une caractérisation visuelle des graphes justifiés de nos spécimens.

I.4.1 Étiquetage des espaces des spécimens (types topologiques).

La Space Syntax abstraite généralement la configuration spatiale en un modèle syntaxique et discret (Bafna 2003, p 17, 19). À cette fin, les approches de la Space Syntax privilégient les propriétés topologiques d'un espace plutôt que géographiques, car les gens ont tendance à se comporter de manière basée sur la topologie "*That is, Space Syntax promotes a conceptual shift in understanding architecture wherein "dimensional" or "geographic" thinking is rejected in favour of "relational" or "topological" reasoning*" (Ostwald 2011, p 445).

D'après Hillier (2007, p 06, 248- 250) ; l'occupation et le mouvement sont les deux comportements fondamentaux de l'utilisation de l'espace par l'homme. L'occupation c'est l'utilisation de l'espace pour des activités qui sont très localisées sur une période donnée (cuisiner, travailler au laboratoire) et souvent en grande partie sont statiques (rencontrer, lire, manger ou dormir). Le mouvement concerne principalement les relations entre les espaces ou entre l'intérieur et l'extérieur.

Chacun de ces comportements a des exigences spatiales différentes : un espace d'occupation est généralement convexe. Et une zone associée au mouvement est linéaire, et pour que le mouvement soit intelligible et efficace, nécessaire qu'il existe des lignes relativement claires et libres - non entravées - à travers l'espace.

Les espaces qui composent une architecture peuvent donc être divisés en quatre catégories qui répondent plus ou moins aux exigences de l'occupation et du mouvement. D'après Hillier ; dans le graphe ci-dessous, comme dans d'autres, les espaces qui le composent peuvent être divisés en quatre types topologiques :

1. **Espace de type a** : espace esseulé en culs-de-sac (dead-end space) ; il ne possède qu'un seul lien avec le reste du graphe et n'accueille aucun autre mouvement que celui qui y mène (il s'agit par nature topologique un espace d'occupation).
2. **Espace de type b** : espace servant à connecter un espace isolé de type "a" ou un groupe d'espaces isolés. Il possède plus d'un lien, mais fait partie d'un sous- complexe de

connexions au sein duquel le nombre de liens est inférieur d'une unité au nombre d'espaces qui le constituent (ce complexe a la forme topologique d'un arbre).

3. **Espace de type c** : membre d'un anneau avec deux connections ou plus. Des espaces possédant plus d'un lien avec le graphe et faisant partie d'un sous-complexe de connexions qui ne contient ni espace de type "a", ni espace de type "b" et dans lequel il y a le même nombre de liens que d'espaces.
4. **Espace de type d** : joint deux anneaux ou plus ensemble (trois connections ou plus). Ils ont chacun plus de deux liens et sont intégrés au sein de sous-complexes qui ne contiennent ni espace de type "a", ni espace de type "b". De tels sous-complexes présentent au moins deux anneaux ayant au minimum un espace en commun.

Ces quatre types d'espace et le type de sous-complexe qu'ils caractérisent, ont généralement différentes implications spatiales en ce qui concerne le mouvement et l'occupation (Hillier 2007, p 253) :

1. **Le mouvement et l'occupation dans les espaces de type "a"**, ne sont jamais traversés par un mouvement (n'autorisent aucun mouvement transitoire) et, en leur sein, la question de la relation entre le mouvement et l'occupation ne se pose pas vraiment (à part en ce qui concerne le mouvement vers et hors de ces espaces).
2. **Le mouvement et l'occupation dans les espaces de type "b"** présentent la possibilité d'un mouvement transitoire. Ce dernier est soumis à un contrôle fort, à la fois parce que chaque route à travers un espace de type "b" est unique, mais aussi parce que le mouvement de retour doit passer par le même espace (les espaces "b" sont les plus contraignants – one way in and one way out spaces).
3. **Le mouvement et l'occupation dans les espaces de type "c"** offrent également la possibilité à un mouvement transitoire d'avoir lieu. Ils le contraignent également à une séquence d'espaces spécifiques, bien qu'on ne retrouve pas les mêmes exigences pour le mouvement de retour.
4. **Le mouvement et l'occupation dans les espaces de type "d"** permettent le mouvement, mais avec beaucoup moins de contrôle inhérent, car il existe toujours des options de circulation dans chaque direction.

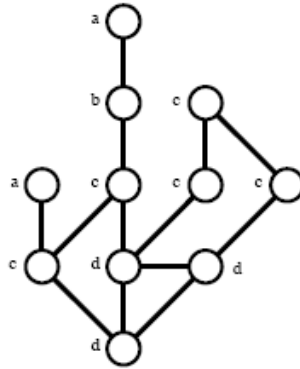


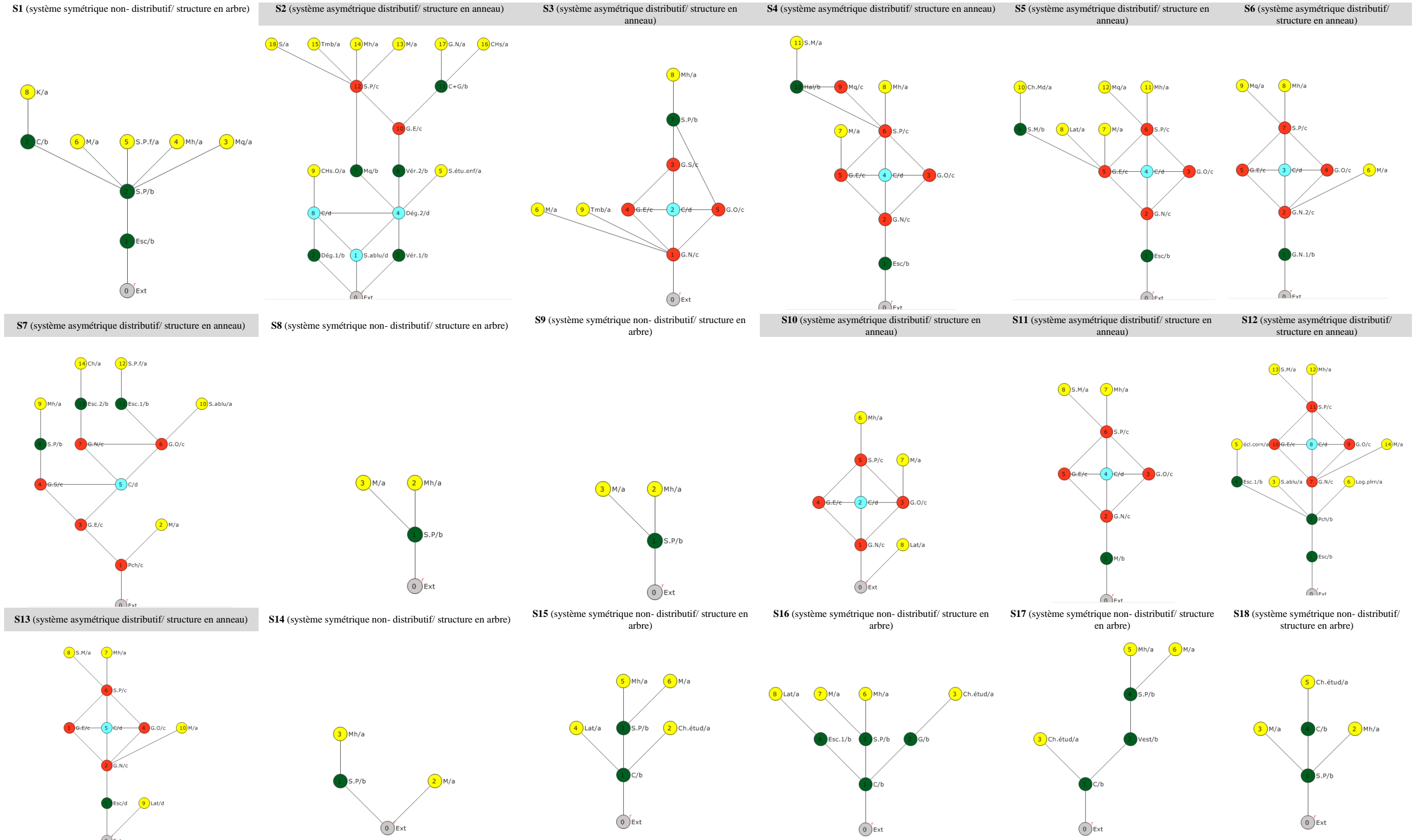
Figure 27: Les quatre types topologiques.

Source : Hillier 2007, p 249.

Les graphes justifiés des mosquées sont dessinés à l'aide du logiciel « **A-graph_1_14** » (annexe III). Des couleurs différentes sont affectées aux types topologiques des espaces des mosquées, afin de pouvoir les différencier. Ainsi les nœuds de type topologique "a", sont colorés en jaune, ceux de type "b" en vert, de type "c" en rouge et enfin ceux de type "d" en cyan (Tableau ci-dessous). À partir de cet étiquetage, on observe que :

- Le mihrab, la maqsura et la salle des morts sont toujours profonds. Dans tous les spécimens, le mihrab est un espace d'occupation de **type "a"**.
- Les galeries (N, S, E, O) font toujours partie d'un anneau. Les galeries sont de **type "c"**, offrant un mouvement transitoire.
- La cour est toujours peu profonde. Dans 10/15 des spécimens avec cour ; la cour est de **type "d"** qui permet un mouvement avec des options de circulation, et dans 5/15 des spécimens, la cour est de **type "b"** et elle est soumise à un contrôle fort, car elle présente une route unique de passage.
- La salle de prière est toujours peu profonde. Elle est de **type "b"** dans 10/18 des spécimens et de **type "c"** dans 8/18 des spécimens.

Tableau 9: Étiquetage des espaces, structure des graphes, asymétrie et distributivité.



Source : Auteur, 2020.

Tableau 10: La répartition des espaces de type a, b, c et d pour chaque spécimen.

Mosquées	Espace type a (Jaune)	Espace type b (Vert)	Espace type c (Rouge)	Espace type d (Cyan)
S1	Mh, Mq, S.P.F, K, M	S.P, C	/	/
S2	Mh, M, S, Tmb, CHs, G.N, CHs.O, S.étu-enf	C+G, Mq, Vér.2, Vér.1, Dég.1	S.P	C, Dég.2, S. ablu
S3	Mh, M, Tmb	S.P	G.E-G.O-G.N-G.S	C
S4	Mh, M, S.M	hall, esc	G.E-G.O-G.N-SP	C
S5	Mh, M, Mq, Ch. Md, Lat	S.M, esc	G.E-G.O-G.N-SP	C
S6	Mh, M, Mq	G.N.1	G.E-G.O-G.N-SP	C
S7	Mh, M, S. ablu, S.P.F, Ch	SP, esc.1, esc.2	G.E-G.O-G.N-G.S	C
S8	Mh, M	S.P	/	/
S9	Mh, M	S.P	/	/
S10	Mh, M, Lat	/	G.E-G.O-G.N-SP	C
S11	Mh, S.M	M	G.E-G.O-G.N-SP	C
S12	Mh, M, S.M, écol- corn, S. ablu, Log-plrn	esc.1, Pch, esc	G.E-G.O-G.N-SP	C
S13	Mh, M, S.M, Lat	esc	G.E-G.O-G.N-SP	C
S14	Mh, M	S.P	/	/
S15	Mh, M, Lat, Ch. étud	S.P, C	/	/
S16	Mh, M, Lat, Ch. étud	S.P, C	/	/
S17	Mh, M, Ch. étud	S.P, C	/	/
S18	Mh, M, Ch. étud	S.P, C	/	/

Source : Auteur, 2021.

Tableau 11: Les types topologiques des espaces constants dans la mosquée.

Mosquées	Salle de prière	Mihrab	Cour	Galerie. E, O, N	Galerie. S
S1	Type b	Type a	Type b	/	/
S2	Type c	Type a	/	/	/
S3	Type b	Type a	Type d	Type c	Type c
S4	Type c	Type a	Type d	Type c	/
S5	Type c	Type a	Type d	Type c	/
S6	Type c	Type a	Type d	Type c	/
S7	Type b	Type a	Type d	Type c	Type c
S8	Type b	Type a	/	/	/
S9	Type b	Type a	/	/	/
S10	Type c	Type a	Type d	Type c	/
S11	Type c	Type a	Type d	Type c	/
S12	Type c	Type a	Type d	Type c	/
S13	Type c	Type a	Type d	Type c	/
S14	Type b	Type a	/	/	/
S15	Type b	Type a	Type b	/	/
S16	Type b	Type a	Type b	/	/
S17	Type b	Type a	Type b	/	/
S18	Type b	Type a	Type b	/	/

Source : Auteur, 2021.

I.4.2 Structure des graphes justifiés des spécimens.

Deux variables permettent une caractérisation visuelle d'un graphe justifié. Il s'agit des relations de symétrie/ asymétrie qui reflètent l'importance de l'espace en termes de ségrégation ou d'intégration, et des modèles de distributivité/ non- distributivité qui renvoient au concept de contrôle "*the distributed- nondistributed properties of the pattern, on the other hand, seemed to refer to the kind of controls that were in the system*" (Hillier et Hanson 1984, p 16).

La propriété symétrie/ asymétrie exprime la profondeur cinétique-visuelle de divers espaces au sein du système spatial. Lorsque l'espace s'éloigne plus d'un pas cinétique- visuel de l'espace principal, l'espace devient asymétrique. La ségrégation d'un espace augmente lorsque le nombre de pas cinétiques et visuels entre les espaces d'un édifice augmente, entraînant ainsi l'affaiblissement de la relation fonctionnelle (l'efficacité) (Mustafa et Hassan 2013, p 450).

Et d'après Hillier et Hanson (1984, p 14) ; la distinction entre la symétrie et l'asymétrie est la distinction entre des espaces ayant un accès direct à d'autres espaces et des espaces dont les relations n'étaient qu'indirectes impliquant de passer par un ou plusieurs espaces intermédiaires.

La propriété de distributivité/ non- distributivité reflète les options disponibles pour accéder à tous les espaces du système. En augmentant le nombre d'options d'accès à un espace particulier, la distributivité d'un espace dans un système augmentera, suggérant que la perméabilité cinétique d'un espace est élevée avec peu de ségrégation et vice versa (Mustafa et Hassan 2013, p 450).

Et d'après Hillier et Hanson (1984, p 14) ; la distinction entre la relation de distributivité/ non-distributivité est simplement la distinction entre les relations spatiales avec plus d'un, ou un seul endroit de contrôle par rapport à un autre espace.

La liaison des graphes peut être faite sous trois formes :

- **Structure en anneau** (ringiness) avec des connexions latérales, dont le système spatial a plusieurs alternatives (la distributivité prime) et un contrôle dispersé (navigation moins contrôlée) "*However, where 'rings' are found, the justified graph makes them as clear as the 'depth' properties, showing them in a very simple and clear way as what they are, that is, alternative route choices from one part of the pattern to another*" (Hillier 2007, p 23).
- **Structure en arborescence** (en arbre) en cas de symétrie et de non-distributivité (Mustafa et Hassan 2013, p 453 ; Hanson 1998, p 188), avec un nombre de lien moins que le nombre de cellules liées, et il n'y a pas d'anneaux de circulation dans le graphe "*By 'tree' we mean that there is one link less than the number of cells linked, and that there are therefore no rings of circulation in the graph Hillier*" (2007, p 23).
- **Structure linéaire**, dont le système spatial a une seule route et avec une navigation très contrôlée. Avec un modèle asymétrique et non-distribué, et comparable à une chaîne.

Les j-graphs sont analysés ensemble pour voir les similitudes et les différences au sein de tout l'échantillon. À partir de la structure des graphes des mosquées médiévales (Tableau 9, 12), on observe que :

- 10 spécimens avec une structure en anneau (S2, S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13). Cela révèle que 55.55% de la disposition des mosquées médiévales ont des structures en anneau (présence d'anneaux et donc présence d'espace de type "c" et "d"), indiquant

que ces dispositions sont spatialement et fonctionnellement des structures distribuées (vous pouvez vous déplacer d'un espace à un autre en utilisant un chemin différent).

- 08 spécimens avec une structure en arbre (S1, S8, S9, S14, S15, S16, S17, S18). Cela révèle que 44.44% de la disposition des mosquées médiévales ont des structures arborescentes (absence d'anneaux et donc absence d'espace de type "c" et "d"), ce qui suggère que ces dispositions de mosquée sont généralement non- distribuées.

La mesure de degré d'annularité détermine si la structure distribuée ou non distribuée (Hillier et Hanson 1984, p 153), pour vérifier ces résultats, nous avons calculé le Space Link Ratio (SLR)⁹⁷ pour tous les spécimens *"the distributed – nondistributed dimension could also be quantified. Since the existence of distributed relations in a system would result in the formation of rings of spaces, then quantification could be in terms of how any particular space related to the rings formed by the pattern"* (Hillier et Hanson 1984, p 15).

Mesurer le degré d'annularité (SLR) d'un système spatial, c'est-à-dire le Space Link Ratio, représente le degré de perméabilité du système spatial. Le SLR est le rapport du nombre de liens situés entre les espaces plus un (L+1) au nombre des espaces (Cs) dans un système spatial. Les valeurs SLR varient autour de 1, avec les valeurs supérieures à 1 correspondant à un haut degré d'annularité et la distribution d'un système spatial (structure en anneau). Une valeur égale à 1 indique que le système spatial a une structure arborescente (en arbre), ce qui suggère le manque de la distribution et l'augmentation de la profondeur des espaces dans le système spatial (Mustafa et Hassan 2013, p 453 ; Güney 2005, p 630).

⁹⁷ C'est un ratio qualitatif qui permet de renseigner sur le choix de l'itinéraire que l'on puisse prendre pour passer d'un espace à un autre.

Tableau 12: Calcul du rapport espace liaison (Space Link Ratio- SLR).

Spécimens	Profondeur	Nombre d'espaces (Cs)	Nombre de lien (L)	Space Link Ratio $SLR = \frac{L + 1}{C_s}$	Type de structure
S2	06	19	23	1.26	SLR>1 structure en anneau
S3	05	10	13	1.40	
S4	06	11	16	1.54	
S5	05	12	16	1.41	
S6	05	10	13	1.40	
S7	06	15	16	1.13	
S10	04	09	12	1.44	
S11	05	09	12	1.44	
S12	06	15	18	1.26	
S13	05	11	14	1.36	
S1	04	09	08	01	SLR=1 structure en arbre
S8	02	04	03	01	
S9	02	04	03	01	
S14	02	04	03	01	
S15	03	07	06	01	
S16	03	09	08	01	
S17	04	07	06	01	
S18	03	06	05	01	
Min	02	04	03	01	
Mean	4.22	9.50	10.83	1.20	
Max	06	19	23	1.54	

SLR=1, le graphe a une **structure en arbre (tree structure)**. SLR > 1, le graphe a une **structure en anneau (ring structure)**.

Source : Auteur 2018.

D'après Hanson (1998, p 187) ; la propriété de symétrie / asymétrie est importante, car elle exprime le potentiel de l'espace pour classer les activités ou les rôles sociaux. Et d'après Mustafa et Hassan (2013, p 450), les caractéristiques syntaxiques de la configuration spatiale (symétrie/ asymétrie et distributivité/ non- distributivité) sont utilisées pour l'interprétation des structures de différentes dispositions de la mosquée, et qui sont directement lié à la fonctionnalité de l'organisation de la mosquée.

À partir de la structure des graphes des mosquées médiévales (Tableau 9), on observe que :

- 10 spécimens présentent en générale un système asymétrique distributif (S2, S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13), avec la présence de la symétrie autour de la cour et les galeries.
- 08 spécimens présentent un système symétrique non- distributif (S1, S8, S9, S14, S15, S16, S17, S18).

Pour vérifier ces résultats, nous avons calculé l'indice d'asymétrie et de distributivité pour tous les spécimens (Tableau 13). Aussi, parler des types topologiques implique le recours à ces deux indices (**Is**) et (**Id**).

La distribution représente l'existence de plusieurs itinéraires sans intersection d'un point donné à un autre point dans un système (Hanson 1998, p 188 ; Mustafa et Hassan 2013, P 452 ; Güney 2005, p 630). Les spécimens (S2, S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13), sont d'un système spatial distributif. Où les valeurs de (**SLR**) qui varient entre 1.13 et 1.54, révèlent qu'une mosquée avec la disposition d'une cour et des galeries au tour (E, O, N, S) a une grande distribution, indiquant l'importance de ce type d'organisation au niveau spatiaux- fonctionnel (efficacité : un bon usage et fonctionnement). Cette distribution élevée est due à la présence d'un grand nombre d'anneaux dans les configurations, qui offrent une grande accessibilité au système ("l'annularité" permet d'évaluer les propriétés de distribution-non-distribution).

L'indicateur de type d'espace (types topologiques) est également une mesure efficace pour évaluer la disposition des mosquées. Une disposition de mosquée avec un élément de la cour et les galeries- est significativement efficace selon l'approche de la Space Syntax. Ce résultat est mis en évidence par la présence des espaces de type "c" et "d" dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13).

La distribution avec une présence d'anneau (**SLR** > 1) indique un degré élevé de flexibilité (réfère à la navigation dans l'espace- l'existence de plusieurs routes alternatives), et par conséquent une efficacité fonctionnelle dans l'utilisation de l'espace, permettant à l'utilisateur ou le fidèle de changer la disposition pour s'adapter aux différentes circonstances en fermant ou en ouvrant des portes (Mustafa et Hassan 2013, p 453).

Si une seule route existe pour deux points du système, le système est considéré comme un système non distribué avec une structure arborescente (tree structure) (Mustafa et Hassan 2013, p 452, 453 ; Güney 2005, p 630). Les spécimens (S1, S8, S9, S14, S15, S16, S17, S18) sont d'un système spatial non distributif (**SLR** = 1 avec une absence d'anneau), et qui ne présentent aucun indice de distributivité (absence des espaces types "c" et "d").

Lorsque l'indice d'asymétrie est fort, les mouvements sont plus nombreux et plus difficiles à discerner (Hanson 1998, p 188). Les spécimens présentent une valeur de l'indice d'asymétrie (**Is**) varie entre 0.571 et 2. La symétrie et l'asymétrie coexistent dans (S2, S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13), dont la valeur de l'indice d'asymétrie pour (S2) est 1.571 et pour les autres

(S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13) varie entre 0.571 et 1. Et la présence de la symétrie dans (S1, S8, S9, S14, S15, S16, S17, S18), dont la valeur de l'indice d'asymétrie varie entre 1 et 2.

Ainsi, le calcul des indices de distributivité (**Id**) et d'asymétrie (**Is**) donnent plus de renseignements sur le mouvement à travers la distribution spatiale des configurations.

Tableau 13: Calcul de l'indice de distributivité et d'asymétrie des spécimens.

Spécimens	Espace a	Espace b	Espace c	Espace d	Indice de distributivité (Id) $\frac{(a + b)}{(c + d)}$	Indice d'asymétrie (Is) $\frac{(a + d)}{(c + b)}$	Ordre de classement des types d'espace
S2	8 (44.44%)	5 (27.77%)	2 (11.11%)	3 (16.67%)	2.6	1.571	a > b > d > c
S3	3 (33.33%)	1 (11.11%)	4 (44.44%)	1 (11.11%)	0.8	0.8	c > a > b = d
S4	3 (27.27%)	2 (18.18%)	5 (45.45%)	1 (9.09%)	0.833	0.571	c > a > b > d
S5	5 (41.67%)	2 (16.67%)	4 (33.33%)	1 (8.33%)	1.4	1	a > c > b > d
S6	3 (33.33%)	1 (11.11%)	4 (44.44%)	1 (11.11%)	0.8	0.8	c > a > b = d
S7	5 (35.71%)	3 (21.43%)	5 (35.71%)	1 (7.14%)	1.333	0.75	c = a > b > d
S10	3 (37.50%)	/	4 (50%)	1 (12.50%)	0.6	1	c > a > d
S11	2 (25%)	1 (12.50%)	4 (50%)	1 (12.50%)	0.6	0.6	c > a > b = d
S12	6 (42.86%)	3 (21.42%)	4 (28.57%)	1 (7.14%)	1.8	1	a > c > b > d
S13	4 (40%)	1 (10%)	4 (40%)	1 (10%)	1	1	c = a > b = d
S1	5 (62.5%)	3 (37.5%)	/	/	/	1.666	a > b
S8	2 (66.67%)	1 (33.33%)	/	/	/	2	a > b
S9	2 (66.67%)	1 (33.33%)	/	/	/	2	a > b

S14	2 (66.67%)	1 (33.33%)	/	/	/	2	a > b
S15	4 (66.67%)	2 (33.33%)	/	/	/	2	a > b
S16	4 (50%)	4 (50%)	/	/	/	1	a = b
S17	3 (50%)	3 (50%)	/	/	/	1	a = b
S18	3 (60%)	2 (40%)	/	/	/	1.5	a > b

Source : Auteur, 2019.

I.4.3 L'analyse qualitative de mosquée par mosquée.

Outre les mesures de profondeur, d'intégration et d'annularité (ringiness), la Space Syntax fournit également un moyen de catégoriser les types d'espaces dans le système en fonction des caractéristiques topologiques des espaces.

- La décortication des graphes justifiés par types topologiques s'impose pour découvrir la logique sociale qui guide ces configurations, et aussi pour affiner la recherche de génotype par l'examen de la nature des graphes justifiés.
- La description topologique reflète les modèles d'accessibilité présents dans les systèmes spatiaux ; en d'autres termes, c'est comment la disposition des unités spatiales (cellules) et des entrées contrôle l'accès et le mouvement.

Selon le classement fait par Hillier (2007, p 249, 250), il existe quatre types topologiques différents d'espaces, les espaces de **type "a"** et **"b"** indiquent des graphes arborescents (tree graphs), alors que les espaces de **type "c"** et **"d"** indiquent des graphes annulaires (ringy graphs). L'occupation est supposée appropriée pour un espace de **type "a"**, là où il n'y a pas de circulation traversante. Le mouvement est adapté aux espaces de **type "b"**, **"c"** et **"d"**, avec des espaces de **type "d"** offrant le plus grand mouvement.

Ce classement sera appliqué sur notre échantillon pour définir les types topologiques des mosquées médiévales en Algérie et examiner leurs relations avec les différentes catégories d'espaces (salle de prière, cour, galeries, mihrab, minaret, salle des morts, chambre des étudiants ...). D'après Aazam (2007, p 13) ; l'ensemble des caractéristiques de cette relation dans l'échantillon reflètent la nature prédominante de l'organisation socio-spatiale de la mosquée.

Donc, afin de déterminer leurs types topologiques et étudier les relations qu'entretiennent les différentes cellules constituant ces mosquées. Nous avons analysé les données qualitatives

élémentaires de chaque mosquée, c'est-à-dire la manière générale dont s'agencent les cellules au sein des différents graphes justifiés (les types d'espaces **a**, **b**, **c**, **d** des mosquées sont dessinés, grâce au logiciel **A-graph_1_14**), pour déterminer les types topologiques (la démarche employée est systématiquement répétée d'une mosquée à l'autre).

1.4.3.1 L'analyse qualitative du spécimen (S1).

Son graphe justifié (Tableau 8) est de nature symétrique non distributive. En d'autres termes, il ne présente aucun point de type "**c**" ou "**d**" (pas d'anneau). La présence massive de points de type "**a**" (62.5%), ce sont des cellules qui ont une vocation d'occupation.

L'escalier (type **b**) est le seul espace qui mène le fidèle de l'extérieur vers l'intérieur. La salle de prière (type **b**) a une profondeur faible et elle n'est séparée de l'extérieur que par l'escalier, et elle contrôle et canalise le mouvement vers les autres espaces de la mosquée et joue le rôle d'une zone tampon.

La cour (type **b**) est un espace de mouvement, de contrôle et d'accès à la Koubba (type **a**). La ségrégation va en augmentant des espaces 3, 4, 5, 6, 8 (type **a**).

Le graphe n'affiche pas la moindre trace de distributivité et présente une symétrie assez marquée à partir du deuxième niveau de profondeur. Ce graphe justifié est d'une faible profondeur, donc ce type de configuration nous offre une grande flexibilité fonctionnelle.

1.4.3.2 L'analyse qualitative du spécimen (S2).

Son graphe justifié (Tableau C1 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "**c**" et "**d**" (la présence d'anneau). Avec 44.44% d'espaces de type "**a**", 27.77% d'espaces de type "**b**", 11.11% d'espaces de type "**c**" et 16.67% d'espaces de type "**d**". Le point de type "**c**" (galerie- est) offre plus d'une alternative de mouvement, permet un certain contrôle et il donne accès à des espaces d'occupation de type "**a**" par l'intermédiaire d'un espace à haut potentiel de contrôle de type "**b**" (C+G) et par un espace de type "**c**" (S.P).

La salle de prière (12) (type **c**) offre des options de circulation dans chaque direction et conserve un certain potentiel de contrôle et elle donne accès directement à des espaces d'occupation de type "**a**" (la présence de portes dans la salle de prière peut avoir permis de canaliser et/ou de restreindre certains mouvements y étant liés).

Il existe trois points de pénétration dans la mosquée : la salle d'ablution (1) (type **d**), le dégagement.1 (2) (type **b**) et la véranda 1 (3) (type **b**).

Par l'entremise du dégagement 2 (4) (type **d**) et de la cour (8) (type **d**) ils nous forment un complexe annulaire. Qu'on pénètre par la véranda 1 (3) ou la salle d'ablution (1), le véritable vecteur de contrôle reste le dégagement 2 (4) (type **d**) qui articule toutes les circulations.

Le dégagement 2 (type **d**) donne accès à la galerie- est (type **c**) par l'intermédiaire de la véranda 2 (type **b**), cette galerie- est (type **c**) donne l'accès à la salle de prière (type **c**) et à la cour et la galerie couverte (type **b**).

La mosquée (S2) possède plusieurs entrées, si l'on envisage le graphe depuis la salle d'ablution (1) et la véranda 1 (3), il apparaît évident qu'il ne présente pas de profondeur depuis l'extérieur.

Deux espaces servant directement au dégagement 2 (4), donc l'accès au noyau des circulations internes est très aisé depuis l'espace : 1 et 3. Le dégagement 2 (type **d**) doit jouer un rôle important dans les relations entre les fidèles et la mosquée. Il présente une intégration forte et une faible profondeur de l'extérieure donc il offre une très grande flexibilité de mouvement.

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. Au cinquième niveau de la profondeur (les espaces : 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18), le graphe est clairement non distribué, et il n'est composé que d'espaces de types "**a**", "**b**" et "**c**". La ségrégation va en augmentant des espaces 5, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18.

Le graphe justifié présente ici un processus d'augmentation de la profondeur, ce type de configuration ne permet pas réellement à une flexibilité fonctionnelle. Mais la mosquée est caractérisée, ayant trois accès de pénétration, par un potentiel de perméabilité assez fort.

1.4.3.3 L'analyse qualitative du spécimen (S3).

Son graphe justifié (Tableau C2 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "**c**" et "**d**" (la présence d'anneau). On n'y retrouve que quatre espaces de type "**c**" (environ 44.44%) et trois de type "**a**" (33.33%), un de type "**b**" (11.11%) et un de type "**d**" (11.11%).

Le seul point de pénétration de la mosquée est la galerie nord (type **c**). Elle dessert à deux espaces de type "**c**" (4 G.E et 5 G.O), à deux espaces de type "**a**" (6 : minaret, 9 : tombeau) et un espace de type "**d**" (2 : cour). Ce dernier s'engage au sud dans une séquence linéaire de trois espaces (3 G.S, 7 S.P, 8 Mh) de type "**c**", "**b**", "**a**" et à l'est et l'ouest à deux galeries qui sont des espaces de type "**c**" (4, 5).

La cour (2) (type **d**) présente des options de circulation dans chaque direction, mais avec beaucoup moins de contrôle inhérent, elle constitue un anneau de circulation de grande importance qui dessert aux quatre galeries (est, ouest, nord et sud).

Le véritable vecteur de contrôle reste la galerie nord (type **c**), qui donne accès à toutes les circulations. Elle présente une intégration forte et une faible profondeur de l'extérieure.

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. La ségrégation va en augmentant des espaces 6, 8, 9 (minaret, mihrab, tombeau) qui sont de type "**a**". Ce graphe justifié est d'une faible profondeur, donc ce type de configuration nous offre une grande flexibilité fonctionnelle.

1.4.3.4 L'analyse qualitative du spécimen (S4).

Son graphe justifié (Tableau C3 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "**c**" et "**d**" (la présence d'anneau). Avec 27.27% d'espaces de type "**a**", 18.18% d'espaces de type "**b**", 45.45% d'espaces de type "**c**" et 9.09% d'espaces de type "**d**".

Le graphe se développe essentiellement en séquence linéaire, l'escalier (type **b**) est le seul point de pénétration qui mène le fidèle de l'extérieur vers l'intérieur. Il donne accès à un point de type "**c**" (galerie nord) et qui lui-même offre plus d'une alternative de mouvement à deux espaces de type "**c**" (galerie- est et ouest) et un espace de type "**d**" (cour), et cette galerie nord permet un certain contrôle.

La cour (type **d**) constitue un anneau de circulation de grande importance qui dessert aux trois galeries (est, ouest et nord) et à la salle de prière (type **c**) laquelle offre des options de circulation dans chaque direction et conserve un certain potentiel de contrôle. La salle de prière qui donne accès directement à un espace de type "**c**" (9 : Mq), à un espace d'occupation de type "**a**" (8 : Mh) et à un autre espace de type "**a**" (11 S.M) par l'intermédiaire d'un espace à haut potentiel de contrôle de type "**b**" (10 : Hal).

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. Les espaces 7, 8, 11 (type **a**) présentent une ségrégation spatiale, alors que les espaces 2, 3, 4, 5, 6 présentent une forte intégration.

1.4.3.5 L'analyse qualitative du spécimen (S5).

Son graphe justifié (Tableau C4 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "c" et "d" (la présence d'anneau). Avec 41.67% d'espaces de type "a", 16.67% d'espaces de type "b", 33.33% d'espaces de type "c" et 8.33% d'espaces de type "d".

Le graphe se développe essentiellement en séquence linéaire, l'escalier (type b) est le seul point de pénétration qui mène le fidèle de l'extérieur vers l'intérieur. Il donne accès à un point de type "c" (galerie nord) et qui lui-même offre plus d'une alternative de mouvement à un espace de type "d" (cour) et à deux espaces de type "c" (galerie- est et ouest), et cette galerie nord permet un certain contrôle.

Aussi la galerie- est (type c) offre des options de circulation dans chaque direction et elle donne accès directement à deux espaces de type "a" (7 : minaret, 8 : latrines) et à un espace d'occupation de type "a" (10 : chambre muedden) par l'intermédiaire de type "b" (9 : S.M).

La cour (type d) constitue un anneau de circulation de grande importance qui dessert aux trois galeries (est, ouest et nord) et à la salle de prière (type c) laquelle offre des options de circulation dans chaque direction et conserve un certain potentiel de contrôle, où elle fait partie du noyau et elle dessert aussi à deux espaces de type "a" (11 : Mh, 12 : Mq).

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. Les espaces 7, 8, 10, 11, 12 (type a) présentent une ségrégation spatiale, alors que les espaces 2, 3, 4, 5, 6 présentent une forte intégration.

1.4.3.6 L'analyse qualitative du spécimen (S6).

Son graphe justifié (Tableau C5 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "c" ou "d" (la présence d'anneau). Avec 33.33% d'espaces de type "a", 11.11% d'espaces de type "b", 44.44% d'espaces de type "c" et 11.11% d'espaces de type "d".

Le graphe se développe essentiellement en séquence linéaire, la galerie nord 1 (type b) est le seul point de pénétration à l'intérieur de la mosquée. Elle donne accès à un point de type "c" (galerie nord 2) et qui lui-même offre plus d'une alternative de mouvement à un espace de type "d" (cour), un espace d'occupation "a" (minaret) et à deux espaces de type c (galerie- est et ouest), et cette galerie nord 2 permet un certain contrôle.

La cour (type d) constitue un anneau de circulation de grande importance qui dessert aux trois galeries (est, ouest et nord 2) et à la salle de prière (type c) laquelle offre des options de

circulation dans chaque direction et conserve un certain potentiel de contrôle, où elle fait partie du noyau et elle dessert aussi à deux espaces de type "a" (8 : Mh, 9 : Mq).

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. Les espaces 6, 8, 9 (type a) présentent une ségrégation spatiale, alors que les espaces 2, 3, 4, 5, 7 présentent une forte intégration.

1.4.3.7 L'analyse qualitative du spécimen (S7).

Son graphe justifié (Tableau C6 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "c" et "d" (la présence d'anneau). Avec 35.71% d'espaces de type "a", 21.43% d'espaces de type "b", 35.71% d'espaces de type "c" et 7.14% d'espaces de type "d".

Le seul point de pénétration de la mosquée est le porche (type c). Il dessert à un espace d'occupation de type "a" (minaret) et à un espace de type "c" (galerie- est). Cette dernière (G.E) offre des options de circulation dans chaque direction et conserve un certain potentiel de contrôle, où elle fait partie du noyau et elle dessert aussi à deux espaces de type "c" (4 : G.S) et "d" (5 : cour).

La galerie sud (type c) donne accès à un espace d'occupation de type "a" (9 Mh) par l'entremise d'un espace de type "b" (8 : S.P). La cour (type d) constitue un anneau de circulation de grande importance qui dessert aux quatre galeries (est, ouest, nord, sud). Dont la galerie ouest et nord (type c), donnent accès à des espaces d'occupation de type "a" (10, 12, 14) soit directement, soit par l'intermédiaire d'un espace à haut potentiel de contrôle de type "b" (11, 13 : escalier).

L'asymétrie est plus dominante dans ce graphe. Les espaces 9, 14, 12, 10 (type a) présentent une ségrégation spatiale, alors que les espaces 3, 4, 5, 6, 7 présentent une forte intégration. Le graphe justifié présente ici un processus d'augmentation de la profondeur, ce type de configuration ne permet pas réellement à une flexibilité fonctionnelle.

Les magasins dans la grande mosquée de Constantine sont exclus de l'analyse " *Ostwald and Dawes (2011), argue for the exclusion of spaces that are without a "social" activity (like store rooms) or are too small to be inhabited (like service risers)*" (Behbahani et al., 2014, p 685).

1.4.3.8 L'analyse qualitative du spécimen (S8) et (S9).

Les graphes justifiés (Tableau C7 et C8 ; annexe III) des spécimens 8 et 9 sont de nature symétrique non- distributive. En d'autres termes, ils ne présentent aucun point de type "c" ou "d" (pas d'anneau). La configuration des espaces est extrêmement simple ; la salle de prière

(type **b**) est le seul point de pénétration à la mosquée et donne accès au mihrab et au minaret (type **a**) ; de manière totalement symétrique et non distribuée.

La salle de prière (type **b**) à une profondeur faible et en relation directe avec l'extérieur, et elle a la valeur de contrôle la plus élevée. Les espaces 2, 3 (type **a**) présentent une ségrégation spatiale. Ces deux mosquées paraissent assez simples, en effet, dès l'entrée à la mosquée cela nous conduisait tout naturellement d'être dans la salle de prière.

1.4.3.9 L'analyse qualitative du spécimen (S10).

Son graphe justifié (Tableau C9 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "**c**" et "**d**" (la présence d'anneau). Avec 37.50% d'espaces de type "**a**", 50% d'espaces de type "**c**" et 12.50% d'espaces de type "**d**".

Le seul point de pénétration de la mosquée est la galerie nord (type **c**). Elle dessert à deux espaces de type "**c**" (4 : G.E et 3 : G.O) et un espace de type "**d**" (2 : cour). Ce dernier s'engage au sud dans une séquence linéaire de deux espaces de type "**c**" et "**a**" (5 : S.P, 6 : Mh) et à l'est et l'ouest à deux espaces de type "**c**" (4 : G.E, 3 : G.O), donc la cour (type **d**) présente des options de circulation dans chaque direction, mais avec beaucoup moins de contrôle.

La cour (type **d**) constitue un anneau de circulation de grande importance qui dessert aux trois galeries (est, ouest, nord). Le véritable vecteur de contrôle reste la galerie nord (type **c**), qui donne accès à toutes les circulations, elle présente une intégration forte et une faible profondeur de l'extérieure. La galerie ouest (type **c**) donne accès direct à un espace de type "**a**" (7 : minaret).

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. Les espaces 6, 7, 8 (type **a**) présentent une ségrégation spatiale, alors que les espaces 1, 2, 3, 4, 5 présentent une forte intégration.

1.4.3.10 L'analyse qualitative du spécimen (S11).

Son graphe justifié (Tableau C10 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "**c**" et "**d**" (la présence d'anneau). Avec 25% d'espaces de type "**a**", 12.50% d'espaces de type "**b**", 50% d'espaces de type « **c** » et 12.50% d'espaces de type "**d**".

Le minaret (type **b**) est le seul point de pénétration qui mène le fidèle de l'extérieur vers l'intérieur. On remarque néanmoins qu'en entrant par le minaret (type **b**), il existe un contrôle plus important des circulations.

Le minaret donne accès à un point de type "c" (galerie nord) et qui lui-même offre plus d'une alternative de mouvement à deux espaces de type "c" (5 : G.E, 3 : G.O) et un espace de type "d" (4 : cour). Ce dernier s'engage au sud dans une séquence linéaire de deux espaces de type "c", "a" (6 : S.P, 7 : Mh) et à l'est et l'ouest à deux espaces de type "c" (G.E, G.O), donc la cour (4) (type d) présente des options de circulation dans chaque direction, mais avec beaucoup moins de contrôle.

La salle de prière (type c) donne accès direct à deux espaces de type "a" (7 : Mh, 8 : S.M). Le véritable vecteur de contrôle reste la galerie nord (type c), qui donne accès à toutes les circulations, elle présente une intégration forte et une faible profondeur de l'extérieure.

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. Les espaces 7, 8 (type a) sont dans une situation de ségrégation plus manifeste, alors que les espaces 2, 3, 4, 5, 6 présentent une forte intégration. Ce graphe justifié est d'une faible profondeur, donc ce type de configuration nous offre une grande flexibilité fonctionnelle.

1.4.3.11 L'analyse qualitative du spécimen (S12).

Son graphe justifié (Tableau C11 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "c" et "d" (la présence d'anneau). Avec 42.86% d'espaces de type "a" 21.42% d'espaces de type "b" 28.57% d'espaces de type "c" et 7.14% d'espaces de type "d".

L'escalier (type b) est la seule réelle entrée à la mosquée, et donne également accès au porche (type b) qui, à son tour, donne accès direct à deux espaces de type "a" (3 : salle d'ablution, 6 : logement pèlerins) et à un espace de type "a" (5 : école coranique) par l'entremise d'un espace de type "b" (4 : escalier), et à un espace de type "c" (7 : G.N), cette dernière aiguille les circulations dans tout le reste de l'édifice.

C'est depuis cet espace de type "c" (G.N) qu'on peut constater un développement symétrique du graphe justifié. Et qui donne accès à toutes les circulations au minaret (14) (type a), aux deux galeries (10 : G.E, 9 : G.O) de type "c" et à la cour (8) (type d).

La cour (type d) s'engage au sud dans une séquence linéaire de deux espaces de type "c", "a" (11 : S.P, 12 : Mh) et à l'est et l'ouest à deux espaces de type "c" (10 : G.E, 9 : G.O), donc la cour (8) (type d) doit jouer un rôle primordial dans l'articulation des circulations où elle présente des options de circulation dans chaque direction, mais avec beaucoup moins de contrôle. La salle de prière (type c) offre plus d'une option de circulation, mais conserve un certain potentiel de contrôle.

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. Les espaces 12, 13 (type **a**) sont dans une situation de ségrégation plus manifeste, alors que les espaces 7, 8, 9, 10, 11 présentent une forte intégration.

1.4.3.12 L'analyse qualitative du spécimen (S13).

Son graphe justifié (Tableau C12 ; annexe III) est de nature asymétrique distributive. Il présente des points de type "**c**" et "**d**" (la présence d'anneau). Avec 40% d'espaces de type "**a**", 10% d'espaces de type "**b**", 40% d'espaces de type "**c**" et 10% d'espaces de type "**d**", il affiche moyennement un profil symétrique et distributif à partir du deuxième niveau de profondeur.

Comme dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12), ici la cour (type **d**) constitue véritablement le pivot des circulations qui articule les différentes parties de la mosquée entre elles, soit directement, soit par l'entremise des espaces qui lui sont étroitement associés.

Au point de vue topologique, la cour semble pouvoir combiner le rôle d'articulation majeure de noyau de circulations, et ce n'est pas un simple espace de transition. En tant que tel, cet espace de la cour offre une certaine flexibilité de mouvement, mais conserve un certain potentiel de contrôle. Depuis cette cour on peut accéder à la galerie nord-est-ouest- (2, 3, 4) (type **c**), au minaret (10) (type **a**) et à la salle de prière (6) (type **c**) laquelle donne accès à des espaces de type "**a**" (7 Mh, 8 S.M).

La symétrie et l'asymétrie coexistent même si la première domine légèrement. Les espaces 7, 8 (type **a**) sont dans une situation de ségrégation plus manifeste, alors que les espaces 2, 3, 4, 5, 6 présentent une forte intégration.

1.4.3.13 L'analyse qualitative du spécimen (S14).

Son graphe justifié (Tableau C13 ; annexe III) est de nature symétrique non-distributive. En d'autres termes, il ne présente aucun point de type "**c**" ou "**d**" (pas d'anneau). Le graphe justifié évolue vers l'asymétrie et l'absence totale de distributivité.

Ce graphe est assez simple étant donné le peu d'espaces qui le composent. Il s'ouvre sur un des deux espaces de type "**a**" (minaret) et "**b**" (salle de prière), l'espace de type "**b**" possède un fort potentiel de contrôle et commande les circulations en direction de mihrab (type **a**).

1.4.3.14 L'analyse qualitative du spécimen (S15).

Son graphe justifié (Tableau C14 ; annexe III) est de nature symétrique non-distributive. En d'autres termes, il ne présente aucun point de type "**c**" ou "**d**" (pas d'anneau). Le graphe

n'affiche pas la moindre trace de distributivité et présente une symétrie assez marquée à partir du premier niveau de profondeur.

Le graphe s'ouvre sur une séquence linéaire d'espaces de types "b" (cour, salle de prière) qui garantissent un fort potentiel de contrôle des circulations. Et les deux espaces de type "b" desserrent à des espaces de type "a" (4 : latrines, 6 : M, 5 : Mh, 2 : Ch. étude).

1.4.3.15 L'analyse qualitative du spécimen (S16).

Son graphe justifié (Tableau C15 ; annexe III) est de nature symétrique non- distributive. En d'autres termes, il ne présente aucun point de type "c" ou "d" (pas d'anneau). Le graphe n'affiche pas la moindre trace de distributivité et présente une symétrie assez marquée à partir du premier niveau de profondeur.

Le graphe s'ouvre sur une séquence linéaire d'espaces de types "b" (cour, salle de prière) qui garantissent un fort potentiel de contrôle des circulations. Et les deux espaces de type "b" desserrent soit directement à des espaces de type "a" (8 : minaret, 7 : mihrab), soit à des espaces de type "a" (5 : latrines, 3 : Ch. étude) par l'entremise des espaces de type "b" (4 : escalier, 2 : galerie).

1.4.3.16 L'analyse qualitative du spécimen (S17).

Son graphe justifié (Tableau C16 ; annexe III) est de nature symétrique non- distributive. En d'autres termes, il ne présente aucun point de type "c" ou "d" (pas d'anneau). Le graphe n'affiche pas la moindre trace de distributivité et présente une symétrie juste au niveau du deuxième niveau de profondeur.

La cour (type b), un dispositif spatial forme le seul point de pénétration dans la mosquée et garantit, de par sa nature topologique, un potentiel de contrôle assez élevé. Elle dessert à un espace de type "a" (3 : ch. étude) et un espace de type "b" (2 : vestibule). Le vestibule donne accès à deux espaces de type "a" (5 : Mh, 6 : M) par l'entremise de la salle de prière (4) (type b).

1.4.3.17 L'analyse qualitative du spécimen (S18).

Son graphe justifié (Tableau C17 ; annexe III) est de nature symétrique non- distributive. En d'autres termes, il ne présente aucun point de type "c" ou "d" (pas d'anneau). Le graphe n'affiche pas la moindre trace de distributivité et présente une symétrie parfaite.

Le graphe s'ouvre sur une séquence linéaire d'espaces de types "b" (1 : salle de prière, 4 : cour), la salle de prière garantit un fort potentiel de contrôle des circulations. Et les deux espaces de type "b" desserrent à des espaces de type "a" (2 : Mh, 3 : M, 5 : Ch. étude).

I.4.4 Les structures topologiques des mosquées médiévales en Algérie.

La configuration spatiale des mosquées met essentiellement l'accent sur les rapports entre l'espace et les fidèles. Néanmoins, on peut constater l'existence d'une gestion subtile et complexe des circulations, car la mosquée est employée par diverses catégories d'utilisateurs durant la journée (ceux qui font de la prières, ablution, lecture du coran, ...).

D'après Tarabieh *et al.* (2018, p 285) ; la salle de prière est un espace pour la plupart un espace statique où le mouvement n'est pas significatif, mais il est principalement directionnel. Et d'après Aazam (2007 a, p 07) ; deux types de lignes sont présentes dans la mosquée ; la ligne de mouvement et la ligne formée par les individus pour la performance de la prière. Car les fidèles doivent se tenir derrière l'imam formant des rangées parallèles au mur de la qibla.

L'activité des fidèles dans la mosquée peut être considérée à la fois comme mouvement dans l'espace (la direction) et une occupation statique de l'espace ; comme s'arrêter pour la prière ou s'asseoir pour la récitation du Coran, la lecture religieuse ou l'écoute aux cours (*halqas*) "*The final destination for the visitor of the mosque is a personal space on the floor of the mosque, seated barefooted on a carpet.... creating a mix of purposes ranging from movement to occupation*" (Aazam 2007 a, 08, 09).

La décortication du mouvement ou d'occupation par le recours aux graphes justifiés pour déterminer les types topologiques permet d'identifier la logique sociale, laquelle peut être déchiffrée grâce à la nature du cheminement qui s'inscrit à travers la distribution spatiale, et cela par l'inspection de leurs degrés de ringiness (SLR), et l'examen de leurs indices de distributivité (Id) et d'asymétrie (Is) "*The essential social 'meanings' of both dimensions of the syntax model: that symmetry-asymmetry is about the strength of categories and distributedness nondistributedness is about the control of categories*" (Hillier et Hanson 1984, p 194).

Sur la base des descriptions topologiques précédentes, trois groupes distincts (structures topologiques) sont identifiés :

1.4.4.1 La structure topologique 1.

Les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13) présentent des graphes justifiés qui sont essentiellement composés d'un anneau exclusivement formé d'espaces de type "c" (les structures annulaires affichent une configuration plus élaborée, proportionnelle avec les caractéristiques mêmes des anneaux qu'ils renferment). Les espaces qui composent l'anneau créent un circuit fermé qui est composé de galeries E, O, N, S dans le spécimen S3 et S7, et composé de galeries E, O, N plus la salle de prière dans les spécimens (S4, S5, S6, S10, S11, S12, S13).

Ces espaces de type "c" sont caractérisés par une relative flexibilité en termes de circulations, mais conservent un certain potentiel de contrôle. De ces espaces de type "c" se détache localement des espaces à vocation d'occupation type "a" (mihrab, salle des morts, minaret, chambre des étudiants, latrines, salle d'ablution, école coranique, logement pèlerins) soit directement, soit par l'intermédiaire d'un espace à haut potentiel de contrôle de type "b".

Ces espaces de type "c" se réunissent autour de la cour (type **d**) qui présente des options de circulation dans chaque direction, mais avec beaucoup moins de contrôle inhérent, elle constitue un anneau de circulation de grande importance qui dessert aux galeries et à la salle de prière.

1.4.4.2 La structure topologique 2.

Les spécimens (S1, S8, S9, S14, S15, S16, S17, S18) présentent des configurations extrêmement simples non distributives avec l'absence d'anneau et présentent localement une certaine symétrie (structure arborescente est caractérisée par un agencement basique de leurs espaces propres). En effet, des espaces de type "b" y donnent soit directement accès à des espaces de type "a" ou se succèdent d'abord en séquences linéaires avant de desservir des zones d'occupation de type "a".

1.4.4.3 La structure topologique 3.

Le spécimen (S2), dont son graphe justifié est d'un complexe spatial caractérisé par une perméabilité assez forte, c'est-à-dire par l'existence d'une multiplicité de trajets potentiels d'un point à un autre au sein de la mosquée. Mais sa configuration ne permet pas réellement à une flexibilité fonctionnelle.

I.5 Élaboration des calculs syntaxiques (analyse quantitative).

Nous avons élaboré précédemment des tableaux récapitulatifs des calculs syntaxiques (MD, RA, CV, ...) (annexe IV) pour tous les spécimens du corpus. Rappelons que notre étude

s'intéresse, à la recherche de la genèse syntaxique des mosquées médiévales en Algérie et donc à l'identification de/ ou des génotypes qui étaient à la base de sa génération (identification de sa logique spatiale).

Parler de génotype veut dire observer une récurrence d'ordre qualitative (des graphes justifiés), mais aussi quantitative (données numériques de SLR, RRA, BDF) (annexe V) de chaque complexe "*Appliqué à l'architecture, le concept de génotype est défini comme la constance qualitative (dans le cadre de l'examen des plans justifiés) et quantitative (lors de l'interprétation des données numériques) dans la configuration des systèmes spatiaux*" (Letesson 2009, p 13).

D'après Mustafa et Hassan (2013, p 446) ; compte tenu des outils théoriques et méthodologiques de la Space Syntax, l'analyse devrait se concentrer sur le génotype des mosquées. Ce génotype est défini par Aazam (2005, p 02) ; par les régularités configurationnelles qui montrent les catégories spatiales et les pratiques sociales.

Tableau 14: Calcul des RRA du S1.

Espace (S1)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2	0,5	1,578
Esc	4	0,25	0,789
S.P	14	0,07	0,221
Mq	3,11	0,32	1,010
Mh	3,11	0,32	1,010
S.P.f	3,11	0,32	1,010
M	3,11	0,32	1,010
C	4	0,25	0,789
K	2	0,5	1,578
Nbre espace (k)	9		
Moyenne (Mean)	38,44		
X	0,32		

Source : Auteur 2019.

D'après Hillier et Leaman (1974, p 05) ; afin d'éviter toute confusion avec des génotypes biologiques, ces génotypes et phénotypes culturels peuvent être appelés "*g-models*" et "*p-models*" (Bafna 2012, p 74). Le génotype est défini en termes d'un ensemble de consistances relationnelles et configurationnelles de la configuration spatiale des bâtiments individuels, à travers lesquels les relations et les processus sociaux s'expriment dans l'espace (Hillier *et al.*, 1987 a, p 379, 363), et qui se manifestent sous des arrangements phénotypiques différents (Hanson 1998, p 99). Le phénotype est la réalisation réelle du génotype dans l'environnement physique (des artefacts architecturaux) (Güney 2007 a, p 14 ; Güney 2005, p 625).

D'après Aazam (2007 a, p 06, 07) ; il y a peu d'habitants possibles dans la mosquée, l'imam et les responsables des mosquées. Il est également possible de considérer des types particuliers de visiteurs comme des « habitants » ; ces visiteurs peuvent devenir des habitants en restant toute la nuit pendant des jours de culte particuliers, ou en changeant leur comportement en raison d'une familiarité de l'espace, ou par devenir des bénévoles pour aider aux activités sociales dans la mosquée.

La procédure d'analyse adoptée pour déterminer les géotypes de la mosquée sera similaire à celle utilisée dans le travail de Hillier, Hanson et Graham qui ont appliqué la méthode de la Space Syntax pour découvrir les géotypes de la maison (nous avons choisi d'emprunter les grands axes utilisés par Hillier *et al.* (1987 a), cependant, de légères modifications inhérentes aux nécessités de la présente recherche seront par contre entreprises).

Après avoir dessiné les graphes justifiés, utilisant l'extérieur comme une référence. Nous avons effectué des analyses syntaxiques des modèles spatiaux des mosquées médiévales sans tenir compte les fonctions attribuées à des espaces particuliers. Les données résultantes sont présentées dans le tableau 16.

Puis, les modèles spatiaux ont été analysés en termes de fonctions pour voir comment les différentes fonctions s'intégraient dans le modèle spatial dans son ensemble ; nous avons procédé à l'ordonnance des cellules de chaque spécimen du corpus, et par conséquent aux fonctions qui sont assignées à chaque espace selon leurs valeurs d'intégration (les données résultantes sont présentées dans les tableaux dans l'annexe IV).

La présentation de l'analyse sera divisée en deux étapes. Tout d'abord, l'échantillon dans son ensemble sera examiné, puis chaque mosquée sera commentée comme un cas individuel.

I.5.1 Analyse du facteur de différence de base des spécimens.

Un facteur de différence (DF) est utilisé pour quantifier le degré de différence entre les valeurs d'intégration de trois espaces (ou plus avec une formule modifiée) ou des activités fonctionnelles (il est également utile d'examiner le degré de différenciation entre les valeurs d'intégration des différentes fonctions) (Hillier *et al.*, 1987 a, p 365 ; Mustafa et Hassan 2013, p 452).

H* est le facteur de différence relativisé appelé aussi facteur de différence de base (BDF), il est calculé par les valeurs d'intégration minimale, maximale et moyenne dans le complexe, et donne

ainsi une indication de combien de différenciation est disponible dans ce complexe, qui peut être ou non repris par les différentes fonctions (Hillier *et al.*, 1987 a, p 373).

Les analyses des facteurs de différence identifient la structure spatiale forte pour les mosquées. Nous allons donc examiner le BDF entre les valeurs d'intégration des différentes fonctions des 18 spécimens de l'échantillon. Les valeurs de BDF (H*) pour tous les spécimens peuvent être obtenues des valeurs de RA (Mean, Min, Max).

Tableau 15: Facteur de différence de base des spécimens (BDF).

mosque number	Number of cells	SLR	Intégration with exterior			t	H (BDF)	H* (RelBDF)
			Mean	Min	Max			
1	9		0,31	0,07	0,5	0,88	0,89	0,49
2	19		0,24	0,13	0,34	0,71	1,03	0,83
3	10		0,26	0,11	0,47	0,84	0,95	0,64
4	12		0,29	0,14	0,54	0,97	0,97	0,67
5	13		0,26	0,1	0,46	0,82	0,95	0,62
6	10		0,16	0,54	0,55	1,25	0,99	0,72
7	15		0,33	0,16	0,48	0,97	1,01	0,79
8	4		0,5	0	0,66	1,16	#NOMBRE!	#NOMBRE!
9	4		0,5	0	0,66	1,16	#NOMBRE!	#NOMBRE!
10	9		0,32	0,17	0,6	1,09	0,98	0,70
11	9		0,33	0,17	0,64	1,14	0,97	0,67
12	15		0,28	0,14	0,41	0,83	1,02	0,79
13	11		0,34	0,17	0,64	1,15	0,97	0,68
14	4		0,66	0,33	1	1,99	1,01	0,78
15	7		0,4	0,13	0,53	1,06	0,97	0,69
16	9		0,39	0,14	0,57	1,10	0,97	0,68
17	7		0,51	0,26	0,66	1,43	1,03	0,84
18	6		0,36	0,1	0,5	0,96	0,94	0,62

Source : établi par auteur 2019.

Le facteur de différence relatif (H*), varie entre zéro (0) et un (1). H*= 0 (la différence maximale ou entropie minimum), c'est-à-dire une forte différenciation fonctionnelle, qui fait référence à l'efficacité fonctionnelle réelle de l'espace. H*= 1 (la différence minimale, ou entropie maximum, pas de différence, toutes les valeurs sont égales), indiquant qu'aucune différence réelle n'existe entre les valeurs d'intégration et qu'aucune efficacité fonctionnelle réelle n'existe pour l'espace (Hillier *et al.*, 1987 a, p 364 ; Bustard 1999, p 230 ; Güney 2005, p 630).

Une faible valeur (H*) indique l'existence d'un « fort » génotype. Par contre, des valeurs proches de : un (1) indiquent l'existence de « faible » génotype, suggérant qu'aucune différenciation fonctionnelle et faiblesse n'existent dans l'efficacité fonctionnelle d'un espace (Mustafa et Hassan 2013, p 452 ; Edwards *et al.*, 2005, p 90).

La moyenne de la valeur de BDF (H^*) des 18 mosquées est 0.70, ce qui est assez fort dans un échantillon (Tableau 16). Ce résultat suggère une forte structure spatiale, qui peut être liée à une différenciation fonctionnelle.

- La valeur de H^* des structures en anneau (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13) est de 0.62 à 0.79 (sont de faible valeur) et d'une moyenne de $H^*= 0.70$, avec une intégration moyenne de 0.26 à 0.34. Les valeurs de BDF (H^*) sont très proches et révèlent que ces mosquées ont une différence plus élevée, indiquant une forte distinction et différenciation fonctionnelle. Comme le facteur de différence démontre l'indépendance de certains espaces, comme la salle de prière ou la cour, par rapport à d'autres, Mustafa et Hassan (2013, p 455) ; affirment qu'une forte indépendance équivaut à des niveaux élevés de fonctionnalité et efficacité.
- La valeur de H^* de structure en anneau (S2) est de 0.82, avec une intégration moyenne de 0.24. Cette valeur de H^* indique moins de distinction et de différenciation fonctionnelle par rapport aux autres mosquées de même type de structure en anneau (suggérant une structure fonctionnelle plus faible par rapport aux structures en anneau). Pour les structures plus faibles ; c'est un résultat déjà prédit par la Space Syntax ; où une diminution de la force de la structure spatiale se produit lorsque les bâtiments augmentent dans la taille (Bustard 1999, p 230).
- La valeur de H^* des structures en arbre (S14, S15, S16, S18) est de 0.62 à 0.78 et d'une moyenne de $H^*= 0.69$, elles présentent une intégration moyenne de 0.36 à 0.66. Les valeurs de BDF (H^*) révèlent que ces mosquées ont une différence élevée et par conséquent indiquant une forte distinction et différenciation fonctionnelle.
- La valeur de H^* de structure en arbre (S1) avec $H^*= 0.49$ présente la plus forte différenciation (suggérant une structure fonctionnelle plus forte par rapport aux structures en arbre).
- La valeur de H^* de structure en arbre (S17) avec $H^*= 0.84$ la moindre différenciation par rapport aux autres mosquées de même type de structure en arbre (suggérant une structure fonctionnelle plus faible par rapport aux structures en arbre).
- Alors que les spécimens (S8, S9) sont des structures en arbre, qui ne présentent aucune valeur de H^* . Ce qui indique qu'aucune différence réelle n'existe entre les valeurs de l'intégration et aucune efficacité fonctionnelle existe dans l'espace.

Tableau 16: Données syntaxiques de base des mosquées.

Nombre de mosquées	Nombre de cellules	Space – link ratio	Intégration (RA)			Relative difference factor (H*)
			Mean	Min	Max	
S1	09	1	0,31	0,07	0,5	0,49
S2	19	1,26	0,24	0,13	0,35	0,82
S3	10	1,40	0,26	0,11	0,47	0,64
S4	11	1,54	0,29	0,14	0,54	0,67
S5	12	1,41	0,26	0,10	0,46	0,62
S6	10	1,40	0,31	0,16	0,55	0,72
S7	15	1,13	0,33	0,16	0,48	0,79
S8	04	1	0,50	0,00	0,66	/
S9	04	1	0,50	0,00	0,66	/
S10	09	1,44	0,32	0,17	0,60	0,70
S11	09	1,44	0,33	0,17	0,64	0,67
S12	15	1,26	0,28	0,14	0,41	0,79
S13	11	1,36	0,34	0,17	0,64	0,68
S14	04	1	0,66	0,33	1,00	0,78
S15	07	1	0,40	0,13	0,53	0,69
S16	09	1	0,39	0,14	0,57	0,68
S17	07	1	0,51	0,26	0,66	0,84
S18	06	1	0,36	0,10	0,50	0,62
Mean	/	1.20	0.37	0.14	0.57	0.70

Source : Auteur, 2020.

I.5.2 Discussion des résultats de l'intégration des fonctions des spécimens.

Les tableaux dans l'annexe IV, présentent les valeurs de la profondeur moyenne (MDn) (Tableau D 1), d'intégration (RA et RRA) (Tableau D 3 et D 4) et de contrôle (CV) (Tableau D 6) de tous les espaces des mosquées par ordre. Ces mesures simples (intégration, BDF, profondeur ...), peuvent exprimer des différences typologiques culturellement significatives entre les plans (des diverses dispositions de mosquée), en tant que telles mesures sont basées sur des concepts fondés sur une logique sociale intrinsèque (Hillier *et al.*, 1987 a, p 365 ; Edwards *et al.*, 2005, p 90 ; Mustafa et Hassan 2013, p 452).

Les valeurs d'intégration pour les catégories d'espace peuvent également être utilisées pour examiner la configuration spatiale. Donc pour discerner des modèles d'organisation spatiale en fonction de l'emplacement relatif des fonctions, une première étape utile consiste à décrire chaque mosquée en ordonnant les valeurs d'intégration par catégories d'espace (Hillier *et al.*, 1987 a, p 374 ; Bustard 1999, p 233).

Le mihrab est utilisé pour la prière de l'imam, mais aussi c'est un espace fonctionnel, où il dirige les prières de la congrégation (Salat al jama'ah), donc il est considéré dans le calcul des BDF comme espace de service. La cour et les galeries pourraient être utilisées pour la prière dans certaines occasions, sont considérées dans le calcul des BDF comme espaces de prière.

La valeur moyenne du degré de différenciation BDF (H*) des espaces de prière 0.91, des espaces de services 0.97 et des espaces de transition 0.96 ; sont des valeurs extrêmement faibles suggèrent peu de différenciation fonctionnelle dépendant de l'emplacement entre les espaces intérieurs (Tableau 17).

Ce résultat d'une différenciation fonctionnelle intérieure inexistante contraste fortement avec le facteur de différence de base moyen qui est fort pour les mosquées médiévales de 0.70 (Tableau 16). Une analyse plus approfondie est nécessaire pour trier la contradiction entre ces deux statistiques.

Ceci sera accompli en analysant les valeurs d'intégration pour chaque catégorie d'espace dans l'échantillon des mosquées. Ces analyses identifieront le génotype (*the underlying structure*), et aideront à réconcilier les résultats des facteurs de différence.

Les différences statistiques d'intégration spatiale entre les espaces de prière, les espaces de services et les espaces de transition, et entre les fonctions spatiales, expliquent la structure spatiale forte globale suggérée par le facteur de différence de base BDF (H*).

Tableau 17: Le degré de différenciation BDF (H*) entre les valeurs d'intégration des différentes fonctions.

Nombre de mosquées	Intégration moyenne (RA)			BDF (H*)		
	Espaces de prière	Espaces de services	Espaces de transition	Espaces de prière	Espaces de services	Espaces de transition
S1	0.21	0.37	/	0.64	0.96	nc
S2	0.18	0.26	0.19	0.95	0.87	0.94
S3	0.19	0.38	0.18	0.87	0.97	0.87
S4	0.17	0.35	0.19	0.97	0.96	0.98
S5	0.16	0.31	0.16	0.88	0.95	0.88
S6	0.21	0.42	0.22	0.89	1.00	0.89
S7	0.22	0.43	0.21	0.88	0.98	1.00
S8	0.00	0.66	/	nc	nc	nc
S9	0.00	0.66	/	nc	nc	nc
S10	0.20	0.51	0.20	0.97	0.97	0.97
S11	0.20	0.44	0.21	0.99	0.99	1.00
S12	0.20	0.34	0.18	0.92	0.97	0.97
S13	0.21	0.48	0.20	0.96	0.94	0.99
S14	0.33	1.00	/	nc	nc	nc
S15	0.17	0.50	/	nc	1.00	nc
S16	0.24	0.54	/	0.87	1.00	nc
S17	0.31	0.66	/	0.99	1.00	nc
S18	0.20	0.50	/	nc	1.00	nc
Mean	0.19	0.48	0.21	0.91	0.97	0.96

nc (non calculé) : un facteur de différence intérieure n'a pas été calculé, car il n'y avait que deux types d'espace intérieur dans cette mosquée ou bien, car l'absence de ce type d'espace.

Source : Auteur, 2020.

1.5.3 L'analyse quantitative de mosquée par mosquée.

1.5.3.1 L'analyse quantitative du spécimen (S1).

Les données d'asymétrie relative (RA), de la profondeur moyenne (MDn) et du contrôle (CV) demeurent assez constantes (annexe IV). Plus particulièrement, la salle de prière présente une intégration et un contrôle fort avec une profondeur superficielle (shallow), suivi par la cour. Ainsi, la maqsura, le mihrab, le minaret et la salle de prière femmes ont des valeurs similaires avec une faible intégration, d'une profondeur moyenne plus importante et d'un contrôle moins important que celui de la salle de prière. La plus forte ségrégation spatiale et le plus profond espace d'un très faible contrôle se retrouve au niveau de la Koubba.

Les trois principaux espaces de prière : la salle de prière, la salle de prière femmes et la cour ont une intégration moyenne de 0.21 et un BDF de 0.64, ce qui indique un fort degré de différenciation entre les valeurs d'intégration. Si, par contre, on prend les espaces de services : le minaret, la maqsura, le mihrab et la Koubba ont une intégration moyenne de 0.37 et un BDF de 0.96 (d'une valeur proche de 1, donc un faible degré de différenciation). Par contre cette mosquée n'a pas des espaces de transition.

1.5.3.2 L'analyse quantitative du spécimen (S2).

Le dégagement 2 est d'une profondeur superficielle et présente une intégration et un contrôle très fort. La galerie- est, la salle de prière, la maqsura et la véranda 2 d'un côté et la cour, la salle d'ablution et la véranda 1 de l'autre côté ont des valeurs similaires avec une bonne intégration, une profondeur et un contrôle moyen. La plus forte ségrégation spatiale se retrouve au niveau de la galerie nord et les chambres et qui présentent ainsi une grande profondeur et un faible contrôle.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et la galerie couverte et la galerie-est ont une intégration moyenne de 0.18 et un BDF de 0.95, ce qui indique une valeur très faible de différenciation entre les valeurs d'intégration. Si, par contre, on prend les espaces de services : le minaret, la maqsura, le mihrab, la salle d'ablution, la salle d'étude enfantine, la chambre ouest, les chambres et la salle ont une intégration moyenne de 0.26 et un BDF de 0.87. Pour les espaces de transition : déga.1, déga.2, ver.1, ver.2, la cour et la galerie- est ont une intégration moyenne de 0.19 et un BDF de 0.94 (d'une valeur proche de 1, donc un faible degré de différenciation).

1.5.3.3 L'analyse quantitative du spécimen (S3).

La galerie nord-est peu profonde, présente une intégration et un contrôle fort. La cour, la galerie- est et ouest d'un côté et la galerie sud et la salle de prière d'autre côté ont des valeurs similaires avec une bonne intégration et à une profondeur et un contrôle moyen. Ainsi que le minaret et le tombeau ont la même valeur et avec une intégration moyenne. La plus forte ségrégation spatiale se retrouve au niveau du mihrab avec une grande profondeur et un faible contrôle.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N, S) ont une intégration moyenne de 0.19 et un BDF de 0.87, ce qui indique un faible degré de différenciation entre les valeurs d'intégration. Pour les espaces de transition : la galerie- est, ouest, nord et sud ont une intégration moyenne de 0.18 et un BDF de 0.87. Les espaces de services : le minaret, le mihrab et le tombeau ont une intégration moyenne de 0.38 et un BDF de 0.97 (d'une valeur proche de 1, donc un faible degré de différenciation).

1.5.3.4 L'analyse quantitative du spécimen (S4).

La salle de prière forme évidemment l'espace le mieux intégré au système, le plus superficiel et qui exerce le plus de contrôle. La cour, la galerie- est, ouest et nord sont également des espaces bien intégrés, car ils ont des valeurs proches de la valeur d'intégration de la salle de prière, de même ces espaces sont peu profonds et d'un fort contrôle. Alors que le mihrab, la maqsura et le minaret sont moyennement ségrégués. La plus forte ségrégation spatiale se retrouve au niveau de la salle des morts qui est d'une grande profondeur et d'un faible contrôle.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N) ont une intégration moyenne de 0.17 et un BDF de 0.97. Si, par contre, on prend les espaces de services : le minaret, la maqsura et la salle des morts, le mihrab a une intégration moyenne de 0.35 et un BDF de 0.96. Pour les espaces de transition : la galerie- est, ouest et nord ont une intégration moyenne de 0.19 et un BDF de 0.98 (d'une valeur proche de 1, donc un faible degré de différenciation).

1.5.3.5 L'analyse quantitative du spécimen (S5).

La galerie- est, la cour et la galerie nord, la salle de prière sont les espaces les mieux intégrées au système, les moins profonds et qui exècrent le plus de contrôle. Le mihrab, la maqsura et la chambre muedden présentent une forte ségrégation spatiale.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N) ont une intégration moyenne de 0.16 et un BDF de 0.88. Les espaces de services : le minaret, la maqsura et la salle des morts, la chambre muedden et les latrines, le mihrab ont une intégration moyenne de 0.31 et un BDF de 0.95. Pour les espaces de transition : la galerie- est, ouest et nord ont une intégration moyenne de 0.16 et un BDF de 0.88 (ce qui indique un faible degré de différenciation entre les valeurs).

1.5.3.6 L'analyse quantitative du spécimen (S6).

La cour, la galerie- est et ouest et la galerie nord 2 et la salle de prière sont les espaces les plus superficielles (shallow), les plus intégrés au système et qui exècrent le plus de contrôle à l'inverse du mihrab, la maqsura, le minaret et la galerie nord 1 qui présentent la ségrégation la plus forte, et qui sont très profonds et d'un faible contrôle.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N1, 2) ont une intégration moyenne de 0.21 et un BDF de 0.89. Les espaces de services : le minaret et la maqsura, le mihrab ont une intégration moyenne de 0.42 et un BDF de 1.00 (aucune différence). Pour les espaces de transition : la galerie- est, ouest et nord.1 et 2 ont une intégration moyenne de 0.22 et un BDF de 0.89 (ce qui indique un faible degré de différenciation entre les valeurs).

1.5.3.7 L'analyse quantitative du spécimen (S7).

La cour présente l'intégration la plus forte, la moins profonde dans l'ensemble et qui exerce le plus de contrôle. Viennent ensuite la galerie- est, ouest, nord et sud qui ont une intégration moyenne relativement similaire. Le porche, la salle de prière et la salle d'ablution présentent une intégration moins forte alors que le mihrab, le minaret, la chambre et la salle de prière femmes sont les pièces dont la ségrégation est la plus prononcée.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N, S) ont une intégration moyenne de 0.22 et un BDF de 0.88 (ce qui indique un faible degré de différenciation entre les valeurs d'intégration). Les espaces de services : le minaret, le mihrab et la salle d'ablution ont une intégration moyenne de 0.43 et un BDF de 0.98. Pour les espaces de transition : le porche, la galerie- est, ouest, nord et sud ont une intégration moyenne de 0.21 et un BDF de 1.00 (aucune différence).

1.5.3.8 L'analyse quantitative du spécimen (S8, S9).

La salle de prière forme évidemment l'espace le mieux intégré au système ($RA=0.00$), la moins profonde dans l'ensemble et qui exerce le plus de contrôle. À partir de la salle prière, le mihrab et le minaret sont attient et qui présentent une forte ségrégation par rapport à l'ensemble.

Ces deux spécimens présentent un seul espace de prière : la salle de prière et les seuls espaces de service : le minaret et le mihrab. Par conséquent il n'y a aucune valeur de BDF pour les catégories d'espaces (aucun BDF ne peut être calculé, car il y a seulement deux espaces).

1.5.3.9 L'analyse quantitative du spécimen (S10).

La cour, la galerie ouest et nord sont évidemment les espaces dont l'intégration est la plus prononcée et elles sont les moins profondes dans l'ensemble et qui exercent le plus de contrôle, suivie, par la galerie- est et la salle de prière. Au contraire, le mihrab et le minaret, mais surtout les latrines présentent une ségrégation très marquée.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N) ont une intégration moyenne de 0.20 et un BDF de 0.97. Les espaces de services : le minaret, le mihrab et les latrines ont une intégration moyenne de 0.51 et un BDF de 0.97. Pour les espaces de transition : la galerie- est, ouest et nord ont une intégration moyenne de 0.20 et un BDF de 0.97 (ce qui indique un faible degré de différenciation entre les valeurs d'intégration).

1.5.3.10 L'analyse quantitative du spécimen (S11).

La cour présente l'intégration la plus forte, la moins profonde et qui exerce le plus de contrôle. La galerie- est, ouest, nord et la salle de prière ont des valeurs similaires. À l'inverse, le minaret et tout particulièrement le mihrab et la salle des morts sont dans une situation de ségrégation assez manifeste.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N) ont une intégration moyenne de 0.20 et un BDF de 0.99. Les espaces de services : le minaret, le mihrab et la salle des morts ont une intégration moyenne de 0.44 et un BDF de 0.99. Pour les espaces de transition : la galerie- est, ouest et nord ont une intégration moyenne de 0.21 et un BDF de 1.00 (aucune différence).

1.5.3.11 L'analyse quantitative du spécimen (S12).

La galerie nord présente la valeur d'intégration la plus forte, et la moins profonde dans l'ensemble et qui exerce le plus de contrôle. Viennent ensuite le porche, la cour, la galerie-est

et ouest et la salle de prière qui ont une intégration moyenne relativement similaire. Le minaret, la salle d'ablution et le logement de pèlerins présentent une intégration moins forte alors que le mihrab, la salle des morts et la salle coranique sont les espaces dont la ségrégation est la plus prononcée.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N) ont une intégration moyenne de 0.20 et un BDF de 0.92. Les espaces de services : le minaret, le mihrab, la salle d'ablution, logements pèlerins et la salle des morts ont une intégration moyenne de 0.34 et un BDF de 0.97. Pour les espaces de transition : le porche, la galerie- est, ouest et nord ont une intégration moyenne de 0.18 et un BDF de 0.97 (ce qui indique un faible degré de différenciation entre les valeurs d'intégration).

1.5.3.12 L'analyse quantitative du spécimen (S13).

La galerie nord-est évidemment l'espace dont l'intégration est la plus prononcée, la moins profonde dans l'ensemble et qui exerce le plus de contrôle, suivie, par la cour, la galerie- est et ouest et la salle de prière. De leur côté, le minaret, le mihrab et la salle des morts, mais surtout les latrines sont dans un fort état de ségrégation par rapport au reste du système.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N) ont une intégration moyenne de 0.21 et un BDF de 0.96 (ce qui indique un faible degré de différenciation entre les valeurs d'intégration). Les espaces de services : le minaret, le mihrab, les latrines et la salle des morts ont une intégration moyenne de 0.48 et un BDF de 0.94. Pour les espaces de transition : la galerie- est, ouest et nord ont une intégration moyenne de 0.20 et un BDF de 0.99 (aucune différence).

1.5.3.13 L'analyse quantitative du spécimen (S14).

La salle de prière forme évidemment l'espace le mieux intégré au système (RA=1.00), la moins profonde dans l'ensemble et qui exerce le plus de contrôle. Le mihrab et le minaret présentent une forte ségrégation.

Ce spécimen présente un seul espace de prière : la salle de prière et les seuls espaces de service : le minaret et le mihrab. Par conséquent il n'y a aucune valeur de BDF pour les catégories d'espaces (aucun BDF ne peut être calculé, car il y a seulement deux espaces).

1.5.3.14 L'analyse quantitative du spécimen (S15).

La cour est l'espace le mieux intégré au système, et le moins profond dans l'ensemble et qui exerce le plus de contrôle, suivi de la salle de prière. Le mihrab, le minaret, les latrines et la chambre des étudiants sont dans une situation de ségrégation plus prononcée.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière et la cour ont une intégration moyenne de 0.17 (aucun BDF ne peut être calculé, car il y a seulement deux espaces). Les espaces de services : le minaret, le mihrab, les latrines et la chambre des étudiants ont une intégration moyenne de 0.50 et un BDF de 1.00 (aucune différence). Par contre, cette mosquée n'a pas des espaces de transition.

1.5.3.15 L'analyse quantitative du spécimen (S16).

C'est la cour qui présente l'intégration la plus forte, et la moins profonde dans l'ensemble et qui exerce le plus de contrôle, viennent ensuite la salle de prière et la galerie couverte. Et enfin le mihrab, le minaret, les latrines et la chambre des étudiants qui présentent la ségrégation la plus élevée.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et la galerie couverte ont une intégration moyenne de 0.24 et un BDF de 0.87 (ce qui indique un faible degré de différenciation entre les valeurs d'intégration). Les espaces de services : le minaret, le mihrab, les latrines et la chambre des étudiants ont une intégration moyenne de 0.54 et un BDF de 1.00 (aucune différence). Par contre, cette mosquée n'a pas des espaces de transition.

1.5.3.16 L'analyse quantitative du spécimen (S17).

Le vestibule présente l'intégration la plus forte et la moins profonde dans l'ensemble. Viennent ensuite la cour et la salle de prière qui ont une intégration moyenne relativement similaire et qui exercent le plus de contrôle. Le mihrab, le minaret et la chambre des étudiants sont les espaces dont la ségrégation est la plus prononcée.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière, la cour et le vestibule ont une intégration moyenne de 0.31 et un BDF de 0.99. Les espaces de services : le minaret, le mihrab, et la chambre des étudiants ont une intégration moyenne de 0.66 et un BDF de 1.00 (aucune différence).

1.5.3.17 L'analyse quantitative du spécimen (S18).

La salle de prière forme évidemment l'espace le mieux intégré au système et le moins profond dans l'ensemble et qui exerce le plus de contrôle, suivi par la cour. Le mihrab, le minaret et la chambre des étudiants sont dans une situation de ségrégation plus prononcée.

Les principaux espaces de prière : la salle de prière et la cour ont une intégration moyenne de 0.20 (aucun BDF ne peut être calculé, car il y a seulement deux espaces). Les espaces de services : le minaret, le mihrab, et la chambre des étudiants ont une intégration moyenne de 0.50 et un BDF de 1.00 (aucune différence). Par contre, cette mosquée n'a pas des espaces de transition.

I.5.4 L'identification des phénotypes et des génotypes spatiaux-fonctionnels des spécimens.

1.5.4.1 Les phénotypes spatiaux des spécimens.

Sur la base des descriptions phénotypiques, les groupes distincts suivants sont identifiés :

- Les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13) constituent le premier groupe avec ses propriétés distinctes. Présentant une structure en anneau (présence d'anneaux) et des valeurs SLR les plus élevées et un facteur de différence moyen de $H^* = 0.70$. Avec une intégration moyenne de 0.30. Les espaces de types "a" et "c" sont supérieurs à "b" et "d".
- Le deuxième groupe comprend (S2), avec une structure en anneau (présence d'anneaux) et valeur SLR plus élevée. Il a également un facteur de différence le plus élevé ($H^* = 0.82$). Avec une intégration moyenne de 0.24. Les types d'espace "a" et "b" sont supérieurs à "c" et "d".
- Le troisième groupe de spécimens comprend (S14, S15, S16, S18). Ce groupe a une structure arborescente (pas d'anneaux) et les valeurs SLR les plus basses. Avec un facteur de différence moyen ($H^* = 0.69$) et une intégration moyenne de 0.38. Il n'existe que les types d'espace "a" et "b".
- Le quatrième groupe consiste en le spécimen (S1), il a une structure arborescente (pas d'anneaux) et présente une valeur SLR plus basse. Il a également le facteur de différence le plus bas ($H^* = 0.49$) et une intégration moyenne de 0.31. Il n'existe que les types d'espace "a" et "b".
- Le cinquième groupe consiste en le spécimen (S17), il a une structure arborescente (pas d'anneaux) et une valeur SLR plus basse. Il a également le facteur de différence le plus

élevé de $H^* = 0.84$ et une intégration moyenne de 0.51. Il n'existe que les types d'espace "a" et "b".

- Le sixième et le dernier groupe est constitué des spécimens (S8, S9), avec une structure arborescente (pas d'anneaux) et les valeurs SLR les plus basses. Ils n'ont aucune valeur de H^* . Avec une intégration moyenne de 0.50. Il n'existe que les types d'espace "a" et "b".

1.5.4.2 La question de type dominant des spécimens.

Les valeurs d'intégration expriment quantitativement la perméabilité de la configuration spatiale et donnent une idée de l'utilisation de l'espace. Le degré de différence indique la force ou la faiblesse des relations sociales liées à l'ordre spatial.

L'utilité de l'analyse des géotypes spatiaux- fonctionnels (*spatial-functional genotypes*) est basée sur l'hypothèse que le positionnement des espaces (*locational positioning of spaces*) peut avoir une signification sociale (*social meaning*) et donc aider à comprendre l'espace construit (Bustard 1999, p 235). Parfois le géotype dominant est fortement réalisé, lorsque tous les thèmes spatiaux- fonctionnels sont présents, et parfois plus faiblement, dans la mesure où certains sont présents et certains sont manquants, alors que dans d'autres cas ces thèmes semblent totalement absents, ou même inversés (Hillier *et al.*, 1987 a, p 379).

Tableau 18: Nombres, valeurs de profondeur et intégration moyenne des fonctions.

Fonctions	Nombre de fois	Profondeur moyenne	Intégration moyenne (RAA)
Salle de prière	18	1,81	0,66
Minaret	18	2.49	1.51
Mihrab	18	2.66	1.61
Cour	14	1.76	0.62
Galerie nord	09	1.85	0.59
Galerie- est	09	1.92	0.66
Galerie ouest	09	1.97	0.68
Galerie sud	02	2.21	0.82
Maqsura	05	2.50	1.06
Salle des morts	05	3.01	1.41
Latrines	05	2.94	1.64
Chambres des étudiants	04	2.46	1.63
Salle d'ablution	03	3.01	1.13

Source: Auteur, 2020.

Le tableau 18 présente le principal type d'espace qui se trouve dans l'échantillon, le nombre de fois où il se produit, ainsi que sa profondeur moyenne et sa valeur d'intégration moyenne. Cela montre que les types d'espace de fonction les plus courants sont les salles de prières, les minarets et les mihrabs, avec 18 pour chacun, puis les cours suivies par des espaces de transition

(galeries- est, ouest et nord) et de divers espaces de services (maqsura, salles des morts, latrines, chambres des étudiants et salle d'ablution).

Il existe également des différences évidentes dans la manière dont ces fonctions sont spatialisées. Les salles de prière apparaissent dans l'échantillon avec une profondeur moyenne de 1.81 et une valeur d'intégration moyenne de 0.66 ; les cours avec une profondeur moyenne de 1.76 et une valeur d'intégration moyenne de 0.62 et les galeries (E, O, N) avec une profondeur moyenne de 1.91 et une valeur d'intégration moyenne de 0.64.

Ces différences sont suffisantes pour donner un BDF de 1.00 pour ces moyennes d'intégration (0.66, 0.62, 0.64) pour salle de prière, la cour et les galeries (E, O, N), et qui ne serait pas fortes dans un cas individuel, mais fortes dans un échantillon (Hillier *et al.*, 1987 a, p 380).

Les galeries nord (G.N) avec une profondeur moyenne de 1.85 et une intégration moyenne de 0.59 ; les galeries- est (G.E) avec une profondeur moyenne de 1.92 et une intégration moyenne de 0.66 ; les galeries- ouest (G.O) avec une profondeur moyenne de 1.97 et une intégration moyenne de 0.68. Les espaces de transition (galeries), en revanche, sont communs, et en moyenne à la fois peu profonds et fortement intégrés.

Parmi les espaces les moins communs, les maqsuras, les salles des morts, les latrines sont rares, mais là où elles se produisent, leur profondeur moyenne est de 2.50, 3.01, 2.94 et l'intégration moyenne de 1.06, 1.41, 1.64. Ces espaces, en effet, n'apparaissent qu'occasionnellement et sont profonds et ségrégués. Les chambres des étudiants et les salles d'ablution sont similaires, profondes et ségréguées. Malgré que le minaret et le mihrab sont des espaces plus communs, ils sont comme les autres espaces de services ; profonds et moins intégrés.

Les fonctions de services sont en général considérablement plus ségréguées que la fonction de prière, et il y a moins de différences entre elles.

Dans l'analyse de Hillier *et al.* (1987 a, p 380) ; ont jugé que les fortes tendances à travers l'échantillon sont des preuves solides de la culture spatiale sous-jacente s'exprimant à travers la forme spatiale. Il semble probable que si plus d'un génotype pouvait être identifié, les cultures spatiales se manifesteraient et s'exprimeraient encore plus fortement.

L'examen de mosquée par mosquée de notre corpus a suggéré :

1. Un type dominant 1 basé sur l'existence d'une cour (peu profonde et fort intégrée), d'une salle de prière (moyennement profonde et moyennement intégrée) et des galeries- est, ouest

et nord (peu profonde ou profonde, plus intégrée ou moyennement intégrée et un contrôle très fort ou moyen, avec la présence des anneaux).

2. Un type dominant 2 basé sur l'existence d'une salle de prière et d'une cour.
3. Un type dominant 3 basé sur l'existence d'une salle de prière.

Les mosquées (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13), sont raisonnablement présentent le cas 1. Les mosquées (S1, S15 à S18) sont clairement le cas 2, puis les mosquées (S8, S9 et S14) sont clairement le cas 3. Et la mosquée (S2) n'est clairement pas un cas. Nous avons ainsi :

1. Neuf cas possibles de génotype dominant 1.
2. Cinq cas possibles de génotype dominant 2.
3. Trois cas possibles de génotype dominant 3.
4. Un cas manifestement non-génotype.

Tableau 19: Données sur trois types possibles de génotypes de mosquée.

Nombre de mosquées	Mean intégration	L'espace le plus intégré	BDF de la fonction principale des espaces	Valeur d'intégration de l'extérieur
Génotype 1				
S3	0,26	(G.N, C, G.O, G.E, G.S, S.P) 0.11, 0.16, 0.16, 0.19, 0.25, 0.25	(S.P, C, G) 0.87 (G.N, G.O, G.E, G.S) 0.87	0.33
S4	0,29	(S.P, C, G.E, G.O, G.N) 0.14, 0.16, 0.16, 0.20, 0.21	(S.P, C, G) 0.97 (G.N, G.O, G.E) 0.98	0.54
S5	0,26	(G.E, C, S.P, G.N, G.O) 0.10, 0.15, 0.16, 0.16, 0.22	(S.P, C, G) 0.88 (G.N, G.O, G.E) 0.88	0.46
S6	0,31	(C, G.N, G.E, G.O, S.P) 0.16, 0.16, 0.19, 0.19, 0.22	(S.P, C, G) 0.89 (G.N 2, G.O, G.E) 0.89	0.55
S7	0,33	(C, G.O, G.E, G.N, G.S, S.P) 0.16, 0.20, 0.20, 0.21, 0.21, 0.34	(S.P, C, G) 0.88 (G.N, G.O, G.E, G.S) 1.00	0.45
S10	0,32	(C, G.O, G.N, G.E, S.P) 0.17, 0.17, 0.17, 0.25, 0.25	(S.P, C, G) 0.97 (G.N, G.O, G.E) 0.97	0.35
S11	0,33	(C, G.E, G.O, G.N, S.P) 0.17, 0.21, 0.21, 0.21, 0.21	(S.P, C, G) 0.99 (G.N, G.O, G.E) 1.00	0.64
S12	0,28	(G.N, C, G.E, G.O, S.P) 0.14, 0.19, 0.20, 0.20, 0.27	(S.P, C, G) 0.92 (G.N, G.O, G.E) 0.97	0.41
S13	0,34	(G.N, C, G.O, G.E, S.P) 0.17, 0.20, 0.22, 0.22, 0.26	(S.P, C, G) 0.96 (G.N, G.O, G.E) 0.99	0.44

Mean	0.30	(G.N, C, G.E, G.O, S.P) 0.17, 0.17, 0.19, 0.20, 0.23	(S.P, C, G) ⁹⁸ 0.93 (G.N, G.O, G.E) ⁹⁹ 0.95	0.46
Génotype 2				
S1	0,31	(S.P) 0.07, (C) 0.25	(S.P, C, S.P.f) 0.64	0.50
S15	0,4	(C) 0.13, (S.P) 0.20	(S.P, C) nc	0.46
S16	0,39	(C) 0.14, (S.P) 0.25	(S.P, C, G) 0.87	0.39
S17	0,51	(Vest) 0.26, (S.P) 0.33, (C) 0.33	(S.P, C, Vest) 0.99	0.66
S18	0,36	(S.P) 0.10, (C) 0.30	(S.P, C) nc	0.30
Mean	0.39	(S.P) 0.19, (C) 0.23	(S.P, C, S.P.f, Vest, G) 0.83	0.46
Génotype 3				
S8	0,50	(S.P) 0.00	nc	0.66
S9	0,50	(S.P) 0.00	nc	0.66
S14	0,66	(S.P) 0.33	nc	0.33
Mean	0.55	(S.P) 0.33	nc	0.55
Non génotype				
S2	0,24	(Déga.2) 0.13, (S.P) 0.15	(S.P, C+G, G.E) 0.95 (déga.1, déga.2, ver.1, ver.2, C, G.E) 0.94	0.30

nc : (non calculé).

Source : Auteur, 2020.

Le Tableau 19 divise l'échantillon suivant quatre lignes, montrant l'intégration moyenne, la fonction et les valeurs d'intégration de l'espace le plus intégré, le facteur de différence de base (BDF) pour les principaux espaces de prière et de transition et la valeur d'intégration pour l'extérieur. Le tableau montre un certain nombre de résultats intéressants :

- Dans toutes les mosquées de l'échantillon, l'intégration moyenne de l'extérieur est plus grande que l'intégration moyenne des espaces les plus intégrés dans les trois génotypes et même dans le non-génotype.
- La valeur d'intégration moyenne de l'extérieur de génotype 1 et 2 est égale à 0.46, et le génotype 3 présente une valeur plus grande de 0.55. Alors que le non-génotype à une valeur de 0.30.

⁹⁸ Espace de prière.

⁹⁹ Espace de transition.

- L'intégration moyenne de génotype 1 de l'échantillon est très stable à l'environ de 0.30. Dans les génotypes 2 et 3, les mosquées ont également une moyenne légèrement plus élevée de 0.39 et 0.55.
- L'intégration moyenne des salles de prière dans le génotype 1 est de 0.23, dans le génotype 2 est de 0.19 et dans le génotype 3 est de 0.33. Les génotypes 2 et 3 sont dépourvus des espaces de transition.
- La salle de prière est l'espace le plus intégré de toutes les mosquées dans les génotypes 2 et 3. À l'exception des mosquées 15 et 16 où la cour est également l'espace le plus intégré, et dans la mosquée 17 le vestibule est le plus intégré.
- L'intégration moyenne de la galerie nord et la cour dans le génotype 1 est de 0.17, suivie par la galerie- est 0.19 et la galerie ouest 0.20. La galerie nord-est et ouest sont des espaces de transition et sont des espaces plus intégrés et proches à la salle de prière.
- Dans le non-génotype ; le dégagement 2 est le plus intégré suivi par la salle de prière et qui ont une valeur très proche.
- La moyenne de BDF des espaces de prière (0.93) est presque égale aux espaces de transition (0.95) dans le génotype 1.
- La moyenne de BDF des espaces de prière dans le génotype 1 (0.93) est plus grande que celle trouvée dans le génotype 2 (0.83), et très proche à la valeur trouvée dans le non-génotype (0.95).

1.5.4.3 Les génotypes des mosquées médiévales en Algérie.

Une cohérence particulière de l'ordre de classement des valeurs d'intégration est apparue dans l'échantillon lorsque nous avons réarrangé les fonctions de l'espace (Tableau 19). En ignorant le mihrab, les espaces de services et l'extérieur ; trois tendances génotypiques distinctes peuvent être mises en évidence dans l'échantillon "*Through identification of similarities and differences in the internal configuration of buildings it is possible to identify spatial genotypes*" (Sari et al., 2020, p 15).

- Le premier est centré sur la cour, la salle de prière et les galeries avec une intégration qui varie de forte à moyenne valeur dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13).

- Le deuxième est centré sur la cour et la salle de prière, qui ont une forte intégration dans les spécimens (S1, S15, S16, S17, S18).
- Le troisième est centré sur la salle de prière fortement intégrée dans les spécimens (S8, S9, S14).

L'analyse a démontré que, d'une façon générale, les trois génotypes se partagent des caractères communs qui font leur unité et ne divergent que sur quelques points. Les génotypes des mosquées médiévales résultants de l'analyse, ne semblent corrélés ni à la taille ni à la géométrie (Hillier *et al.*, 1987 a, p 382) (la Space Syntax capture efficacement les relations spatiales, mais supprime les formes et les tailles). Ils apparaissent comme trois tendances spatiales-fonctionnelles distinctes, chacun s'exprimant à travers plusieurs différentes formes construites. Ces diverses formes spatiales révèlent une tendance à des propriétés syntaxiques spatiales similaires qui ignorent la classification formelle des bâtiments (Aazam 2007 a, p 16).

Le tableau 20 répertorie l'ordre d'intégration des espaces de prière et de transition (en excluant les espaces de services) pour chaque espace des mosquées :

- Les phénotypes spatiaux des spécimens 8, 9, 14 sont identiques (un phénotype génotypique).
- Les phénotypes spatiaux des spécimens 15, 16 sont identiques (un phénotype non génotypique).
- Les phénotypes spatiaux des spécimens 1, 18 sont identiques (un phénotype non génotypique).
- Les phénotypes spatiaux des spécimens 12, 13 sont identiques (la seule différence c'est pour la galerie- est (G.E) et la cour (C), un phénotype non génotypique).
- Les phénotypes spatiaux des spécimens 3, 6, 7, 10, 11 sont très proches d'être identiques (un phénotype non génotypique).

Tableau 20: Ordre de classement des valeurs l'intégration des espaces de prière et de transition des mosquées.

Nombre de mosquées	Ordre de classement
Génotype 1	
S3	$S.P = G.S > G.E > G.O = C > G.N$
S4	$G.N > G.O > G.E = C > S.P$
S5	$G.O > G.N = S.P > C > G.E$
S6	$S.P > G.E = G.O > G.N2 = C$
S7	$S.P > G.S = G.N > G.O = G.E > C$
S10	$S.P = G.E > G.N = G.O = C$
S11	$S.P = G.O = G.N = G.E > C$
S12	$S.P > G.O = G.E > C > G.N$
S13	$S.P > G.O = G.E = C > G.N$
Génotype 2	
S1	$C > S.P$
S15	$S.P > C$
S16	$S.P > C$
S17	$S.P = C$
S18	$C > S.P$
Génotype 3	
S8	$S.P$
S9	$S.P$
S14	$S.P$
Non génotype	
S2	$Dég.1 > C+G > Vér.1 > C > Vér.2 = G.E > S.P > Dég.2$

Source : Auteur, 2020.

Les relations entre les activités fonctionnelles s'expriment dans l'espace à travers les relations spatiales entre les espaces de la mosquée en supposant que les propriétés de l'intégration et la ségrégation indiquent l'efficacité de l'espace et le type d'utilisation fonctionnelle des espaces occupés par des fidèles (Mustafa et Hassan 2013, p 452).

Parmi les trois génotypes, les génotypes 1 et 2, dans lesquels la mosquée avec une cour, représentent la meilleure organisation spatiale en termes d'efficacité fonctionnelle selon les indicateurs de la profondeur spatiale (MD) (S1, S3, S4, S5, S6, S10, S11, S12, S13, S15, S16, S17) et le degré d'intégration (RA) (S1, S6, S7, S10, S11, S13, S15, S16, S18).

Tableau 21: Récapitulatif des propriétés syntaxiques (MDn) et (RA) des espaces des spécimens.

La profondeur moyenne (MDn)	Les valeurs de (MDn)	L'intégration relative (RA)	Les valeurs de (RA)
Dans 06 spécimens : la salle de prière est la moins profonde (S1, S4, S8, S9, S14, S18).	La valeur de la profondeur de la salle de prière dans les 18 spécimens est variée entre : $1.00 < MDn < 3.21$.	Dans 06 spécimens : la salle de prière est l'espace le plus intégré (S1, S4, S8, S9, S14, S18).	La valeur de l'intégration relative de la salle de prière dans les 18 spécimens est variée entre : $0.00 < RA < 0.34$.
Dans 06 spécimens : la cour est peu profonde (S6, S7, S10, S11, S15, S16).	La valeur de la profondeur de la cour dans les 14 spécimens est variée entre : $1.33 < MDn < 2.28$.	Dans 06 spécimens : la cour est l'espace le plus intégré (S6, S7, S10, S11, S15, S16).	La valeur de l'intégration relative de la cour dans les 14 spécimens est variée entre : $0.15 < RA < 0.33$.
Dans 03 spécimens : la galerie Nord est peu profonde (S3, S12, S13).	La valeur de la profondeur des galeries (N, S, E, O) : dans les 09 spécimens est varié entre : $1.44 < MDn (G.N) < 2.09$, $1.58 < MDn (G.E) < 2.35$, $1.62 < MDn (G.O) < 2.35$, et dans 02 spécimens : $2.00 < MDn (G.S) < 2.42$.	Dans 03 spécimens : la galerie nord-est l'espace le plus intégré (S3, S12, S13).	La valeur de l'intégration relative des galeries (N, S, E, O) dans les 09 spécimens est varié entre : $0.11 < RA (G.N) < 0.33$, $0.10 < RA (G.E) < 0.25$, $0.16 < RA (G.O) < 0.22$, et dans 02 spécimens : $0.21 < RA (G.S) < 0.25$.
Dans 09 spécimens : le mihrab est le plus profond (S3, S7, S8, S9, S12, S14, S15, S17, S18).	La valeur de la profondeur du mihrab dans les 18 spécimens est variée entre : $1.66 < MDn < 4.14$.	Dans 08 spécimens : le mihrab est l'espace le plus ségrégué (S3, S8, S9, S12, S14, S15, S17, 18).	La valeur de l'intégration relative du mihrab dans les 18 spécimens est variée entre : $0.26 < RA < 1.00$.
Dans 06 spécimens : le minaret est le plus profond (S8, S9, S14, S15, S17, S18).	La valeur de la profondeur du minaret dans les 18 spécimens est variée entre : $1.66 < MDn < 3.92$.	Dans 06 spécimens : le minaret est l'espace le plus ségrégué (S8, S9, S14, S15, S17, S18).	La valeur de l'intégration relative du minaret dans les 18 spécimens est variée entre : $0.26 < RA < 1.00$.
Dans 04 spécimens : la salle des morts est profonde (S4, S5, S12, S13).	La valeur de la profondeur de la salle des morts dans les 05 spécimens est variée entre : $2.33 < MDn < 3.71$.	Dans 01 spécimen : la salle des morts est l'espace le plus ségrégué (S12).	La valeur de l'intégration relative de la salle des morts dans les 05 spécimens est variée entre : $0.24 < RA < 0.46$.
Dans 02 spécimens : la maqsura est profonde (S5, S6).	La valeur de la profondeur de la maqsura dans les 05 spécimens est variée entre : $2.12 < MDn < 2.83$.	Dans 04 spécimens : la maqsura est un espace ségrégué (S1, S4, S5, S6).	La valeur de l'intégration relative de la maqsura dans les 05 spécimens est variée entre : $0.15 < RA < 0.44$.
Dans 03 spécimens : les chambres des étudiants sont profondes (S16, S17, S18).	La valeur de la profondeur des chambres des étudiants dans les 04 spécimens est variée entre : $2.00 < MDn < 3.00$.	Dans 04 spécimens : les chambres des étudiants sont l'espace le plus ségrégué (S2, S16, S17, S18).	La valeur de l'intégration relative des chambres des étudiants dans les 04 spécimens est variée entre : $0.35 < RA < 0.66$.
Dans 03 spécimens : les latrines sont profondes (S10, S13, S16).	La valeur de la profondeur des latrines dans les 05 spécimens est variée entre : $2.16 < MDn < 3.12$.	Dans 03 spécimens : les latrines sont l'espace le plus ségrégué (S10, S13, S16).	La valeur de l'intégration relative des latrines dans les 05 spécimens est variée entre : $0.27 < RA < 0.64$.

Source : Auteur, 2019.

I.6 La logique sociale des mosquées médiévales en Algérie.

Comment les propriétés syntaxiques spatiales intérieures de la mosquée révèlent-elles sa logique sociale ? Pour répondre à cette question, deux aspects sont adoptés : la valeur d'intégration et les génotypes des espaces fonctionnels de la mosquée "*The measurement of relations had become possible because the spatial structure of a building could be reduced to a graph*" (Hillier et Hanson 1984, p 16).

I.6.1 Les valeurs d'intégration et les activités sociales.

La différence des valeurs d'intégration des espaces dans les complexes spatiaux est l'une des clés de la façon dont les relations culturelles et sociales s'expriment à travers les espaces (Hillier *et al.*, 1987 a, p 364 ; Edwards *et al.*, 2005, p 89). Autrement dit, elle est considérée comme indication de la force ou de la faiblesse des relations sociales avec respect de l'ordre spatial (la quantité d'espace interchangeable) (Mustafa et Hassan 2013, p 452 ; Bustard 1999, p 220).

Différentes fonctions ou activités sont attribuées aux espaces, intégrant ainsi des complexes à différents degrés (valeur numérique). Si ces différences numériques de fonctions sont dans un ordre cohérent dans un échantillon, cela signifie qu'il existe un modèle culturel. Ce type particulier de cohérence dans le modèle spatial est appelé un "génotype d'inégalité" (Hillier *et al.*, 1987 a, p 364 ; Mustafa et Hassan 2013, p 452 ; Hillier 2007, p 196). "L'inégalité" décrit les différences numériques dans l'ordre des valeurs d'intégration pour différents espaces (Bustard 1999, p 234, 235). La force ou la faiblesse des inégalités (*inequalities*) dans un échantillon entre les valeurs d'intégration, est d'une grande importance, exprime le degré d'importance culturelle accordé à l'intégration ou la ségrégation (Hillier *et al.*, 1987 a, p 365 ; Hanson 1998, p 83 ; Mustafa et Hassan 2013, p 452). Cette variance de l'intégration dans chaque structure spatiale peut être le résultat d'un certain degré de différenciation fonctionnelle dans l'utilisation de l'espace (Bustard 1999, p 238). Le facteur de différence est utilisé pour quantifier cette différence en proportion de la somme des valeurs d'intégration des espaces considérés.

La galerie nord, est l'espace le plus intégré de l'échantillon, avec une moyenne de 0.17, une valeur très proche à la fois : à celle de la cour, la galerie- est avec une moyenne de 0.19, la salle de prière et la galerie ouest sont avec une moyenne de 0.20 ; et le mihrab comme le moins intégré, avec une moyenne de 0,50 (Tableau 22).

Tableau 22: L'intégration (RA) de la salle de prière, la cour, le mihrab et les galeries.

Nombre de mosquées	Ext	Salle de prière	Cour	Mihrab	G. E	G.O	G.N
S1	0.50	0.07	0.25	0.32	/	/	/
S2	0.30	0.15	/	0.26	/	/	/
S3	0.33	0.25	0.16	0.47	0.19	0.16	0.11
S4	0.54	0.14	0.16	0.32	0.16	0.20	0.21
S5	0.46	0.16	0.15	0.33	0.10	0.22	0.16
S6	0.55	0.22	0.16	0.44	0.19	0.19	0.16
S7	0.45	0.34	0.16	0.48	0.20	0.20	0.21
S8	0.66	0.00	/	0.66	/	/	/
S9	0.66	0.00	/	0.66	/	/	/
S10	0.35	0.25	0.17	0.50	0.25	0.17	0.17
S11	0.64	0.21	0.17	0.46	0.21	0.21	0.21
S12	0.41	0.27	0.19	0.41	0.20	0.20	0.14
S13	0.44	0.26	0.20	0.46	0.22	0.22	0.17
S14	0.33	0.33	/	1.00	/	/	/
S15	0.46	0.20	0.13	0.53	/	/	/
S16	0.39	0.25	0.14	0.50	/	/	/
S17	0.66	0.33	0.33	0.66	/	/	/
S18	0.30	0.10	0.30	0.50	/	/	/
Min	0.30	0.00	0.13	0.26	0.10	0.16	0.11
Mean	0.47	0.20	0.19	0.50	0.19	0.20	0.17
Max	0.66	0.34	0.33	1.00	0.25	0.22	0.21

Source : Auteur, 2020.

Ces résultats sont cohérents avec le rôle principal de la mosquée en tant que lieu de culte ; d'une part, le mihrab est un espace réservé pour l'imam d'une occupation statique (moins de mouvements possibles sont attendus), sa propriété comme l'espace le moins intégré est appropriée pour son isolement. D'autre part ; la galerie nord, est l'espace le plus intégré suivi par la cour et la galerie- est, mais comme les galeries (espaces de transition) ne sont présente que dans 09 mosquées de l'échantillon, alors que la cour se trouve dans 14 mosquées. On considère que la cour est l'espace le plus intégré, ce qui est approprié pour être spatialement le centre du système d'où cela renforce son objectif social en tant qu'un espace en plein air pour les rassemblements, la rencontre et l'échange et par conséquent avoir une importance particulière pour les activités sociales (le même résultat est trouvé par Aazam (2007 a, p 12) dans son analyse de douze grandes mosquées par la Space Syntax).

L'espace de la mosquée est considéré comme bien structuré lorsque, chaque jour, les visiteurs peuvent utiliser l'espace et les fidèles peuvent faire certaine spiritualité et pratiques religieuses sans éprouver de difficultés. D'après Mustafa et Hassan (2013, p 449, 450) ; l'organisation spatiale de la mosquée est considérée efficace (un bon fonctionnement), lorsqu'elle se manifeste sur les deux niveaux physique et psychologique :

- L'efficacité physique désigne la facilité avec laquelle les fidèles et les visiteurs peuvent atteindre, entrer et traverser la mosquée pour utiliser les différents espaces. Cela dépend d'une bonne accessibilité ; laquelle est basée sur le degré d'intégration de chaque espace dans la disposition spatiale, la profondeur spatiale, la manière de répartition des espaces fonctionnels en des zones, la contrôlabilité, la flexibilité des aménagements internes et d'autres dispositifs.
- L'efficacité psychologique fait référence à la mesure où la mosquée "invite" les fidèles ou les visiteurs à entrer. Leurs aspects spatiaux pertinents sont : un contour clair et bien déterminé de la construction, une entrée bien marquée, des axes visuelles claires et fortes, une circulation et transition claire et facile du public au privé.

I.6.2 La logique sociale des géotypes.

La définition du géotype ne se limite pas seulement à la détection des caractéristiques spatiales des complexes, mais s'intéresse aussi à la décortication des logiques sociales "*Space Syntax theory proposes that genotypes are reflections not only of spatial organization but also the nature of social and cultural patterns*" (Güney 2007 a, p 14). Donc la détermination des spécificités spatiales (logique spatiale) des géotypes des mosquées médiévales en Algérie est complétée par la détermination des spécificités sociales (la logique sociale).

Mettre en exergue la logique sociale (la pratique de l'espace) des mosquées médiévales en Algérie c'est fait par la décortication des considérations qualitatives, et l'explication de leurs graphes justifiés par les types topologiques correspondants (l'impact du milieu bâti sur l'occupation et le mouvement). Par une évaluation des indices de distributivité (Id) et d'asymétrie (Is) ainsi que l'étude de l'agencement des cellules (liaison des graphes par anneaux ou en arborescence (SRL)).

L'analyse topologique des mosquées a permis de comprendre la disposition interne des cellules ainsi que de leurs connexions, et de fournir l'information la plus complète possible sur les connexions entre l'extérieur et l'intérieur ainsi qu'en ce qui concerne les espaces internes entre eux (c'est-à-dire la localisation précise des entrées, des pièces et des ouvertures entre pièces). La cour est en quelque sorte, à la fois une zone liminale et le point de jonction entre l'extérieur et l'intérieur, entre la salle de prière et les autres pièces.

I.7 Synthèse de l'analyse qualitative et quantitative des graphes justifiés.

L'analyse qualitative des graphes justifiés a permis de déterminer trois structures topologiques des mosquées médiévales en Algérie :

- **Une structure topologique 1** avec une mosquée d'une typologie basée sur l'existence de la salle de prière, la cour et les galeries. Cette structure est composée d'un anneau exclusivement formé d'espaces de type "c" duquel se détachent localement des espaces à vocation d'occupation type "a".
- **Une structure topologique 2** avec une mosquée d'une typologie basée sur l'existence de la salle de prière et la cour. Sans aucun anneau (une configuration extrêmement simple non distributive avec une certaine symétrie).
- **Une structure topologique 3** avec une mosquée d'une typologie basée sur l'existence d'une salle de prière, cour et galerie couverte, vérandas et dégagements. Cette structure est composée d'un complexe spatial (une multiplicité de trajets potentiels).

L'analyse quantitative des graphes justifiés a permis de déterminer les caractéristiques spatio-syntaxiques des mosquées et nous avons retenu, que la profondeur et l'asymétrie (RA) sont des caractéristiques qui excluent la taille et typologie de la mosquée.

La profondeur moyenne (MD) : les espaces qui ont une faible profondeur sont la cour et la galerie nord, puis vient la salle de prière comme espace de faible à moyenne profondeur (il y a un respect de la hiérarchie de l'espace à partir de l'entrée, les galeries, le dégagement, le porche, l'accès, la véranda, la cour et la salle de prière), bien que la salle de prière est l'espace le plus sacré et le plus calme où se fait la présence des fidèles devant Dieu, mais on la trouve pas isolée (comme l'espace le plus profond) du système d'une manière générale. C'est un espace qui doit également être visuellement visible et accessible depuis la plupart des espaces de la mosquée pour permettre aux fidèles de le voir. Les espaces profonds sont le mihrab, le minaret, la salle des morts, la maqsura, les chambres des étudiants et les latrines.

L'intégration relative (RA) : les espaces à forte et moyenne intégration sont : la salle de prière, la cour et les galeries. Ces espaces sont des espaces accédés par les fidèles à savoir :

- Les dispositifs d'entrée qui servent d'espaces de transition entre l'espace public et la partie privée ou de l'extérieur à l'intérieur (les galeries, le dégagement, porche, accès, véranda).

- L'espace ouvert qui est principalement la cour ; c'est une extension spatiale provisoire de la salle de prière, elle peut être utilisée pour la prière, mais pas forcément construite pour cet objectif, la cour dispose des fontaines et des bassins pour les ablutions.
- L'espace couvert pour la prière (la salle de prière).

Les espaces à faible intégration sont le mihrab, le minaret, la salle des morts, la maqsura, la Koumba, la salle de prière femmes, les latrines et les chambres des étudiants. Ces espaces sont des espaces accédés et utilisés comme suit :

- Le mihrab et la maqsura sont des espaces privés ; seul l'imam qui les accède. Dont le mihrab est l'espace de prière de l'imam et à partir duquel l'imam dirige la prière face à la qibla. Et la maqsura été réservée pour le sultan et l'imam.
- Le minaret ne fait pas partie de la séquence rituelle des fidèles, mais plutôt une partie symbolique de l'appel à la prière, seul le meuddin qui l'accède.
- Les latrines sont des espaces de services.
- La salle des morts est une annexe, généralement accolée au mur de la qibla, s'ouvrant à l'extérieur et communiquant aussi à l'intérieur par des portes.
- La salle de prière femmes est un espace qui ne se trouve pas dans toutes les mosquées, car les femmes font la prière derrière les hommes ou dans leurs maisons.

Le contrôle (CV) : les espaces qui ont un contrôle important sont la salle de prière, la cour et les galeries (espaces publics). Les espaces qui ont un faible contrôle sont le mihrab, le minaret, la salle des morts, la maqsura, les chambres des étudiants et les latrines (espaces privés).

Cette analyse a permis de découvrir l'existence d'une concordance entre les caractéristiques spatio- syntaxiques des mosquées médiévales en Algérie ;

- Entre la valeur de la profondeur moyenne (MD) et l'intégration des espaces (RA) : les espaces qui sont peu profonds, ils sont à forte intégration.
- Entre la valeur de la profondeur moyenne (MD) et le contrôle (CV) exercés par ces espaces : les espaces qui sont peu profonds, ils ont un contrôle important.

Ainsi, cette analyse révèle qu'il existe bien une structure spatiale qui organise la mosquée médiévale en Algérie :

- La cour est un noyau central fortement intégré, accessible, assez homogène et moins profond. La cour est apparue comme le cœur de la mosquée conduisant à son secteur essentiel qui est la salle de prière.
- Le mihrab est l'espace le plus sacré dans la mosquée, il est le plus profond dans l'espace.
- Les espaces de la mosquée s'organisent sur un seul et même axe, reliant l'espace sacré (le mihrab) le plus profond à l'espace le plus public (l'entrée). Donc la présence d'un dispositif axial utilisé pour exprimer le sacré.

La détermination des types topologiques a permis l'identification de la logique sociale des mosquées médiévales en Algérie par l'inspection de leurs degrés d'annularité "SLR", et l'examen de leurs indices de distributivité "Id" et d'asymétrie "Is" (la nature du cheminement).

La dimension de symétrie / asymétrie est liée au facteur social et à l'importance des catégories. La cour, la salle de prière et les galeries sont d'une grande importance en tant qu'une catégorie sociale d'espace, avec des valeurs élevées d'intégration, ce qui donne une symétrie élevée dans (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13), entraînant ainsi une relation fonctionnelle forte (efficacité dans l'utilisation de l'espace).

La propriété de distributivité/ non- distributivité est liée aux options disponibles pour accéder à tous les espaces du système et se réfère au contrôle dans le système. Le système distribué signifie qu'il y a plus d'un point de contrôle et le système non distribué signifie qu'il y a un seul point de contrôle. Les mosquées (S1, S8, S9, S14, S15, S16, S17, S18) sont non distribuées où la cour et/ ou la salle de prière est le seul point de contrôle, entraînant ainsi une simple relation fonctionnelle.

L'analyse descriptive révèle que la cour et les galeries sont des éléments importants dans la configuration de l'architecture de la mosquée médiévale en Algérie entre le VII^e et le IX^e siècle. La construction de la mosquée avec la présence de ces éléments fait référence à la mosquée du Prophète à Médine ; ils fonctionnent comme un espace de prière extérieur. Cette description mettait en évidence les traits distinctifs de la mosquée médiévale, dans ce sens qu'elle est classée en deux types :

- Une configuration avec la salle de prière et les galeries réparties autour d'une cour intérieure.
- Une configuration avec une salle de prière et une cour extérieure placées en parallèle.

La mosquée avec une cour et des galeries représente la forte efficacité fonctionnelle selon le résultat de la profondeur spatiale (MD) et du degré d'intégration (RA). Les faibles valeurs du BDF (H*) révèlent qu'une mosquée avec une cour et des galeries présente une forte distinction et une différenciation fonctionnelle par rapport aux autres types de dispositions de mosquées.

L'analyse quantitative permet de détecter les caractéristiques spatiales des mosquées médiévales en Algérie par la définition de leurs génotypes : le **génotype 1** basé sur l'existence d'une cour, une salle de prière et les galeries (est, ouest et nord), le **génotype 2** basé sur l'existence d'une salle de prière et d'une cour et le **génotype 3** basé sur l'existence d'une salle de prière.

I.8 Conclusion.

Après avoir déterminé la typologie et les pratiques rituelles des spécimens. Nous avons appliqué la méthode de la Space Syntax à ces spécimens formant le catalogue des mosquées médiévales en Algérie à travers le modèle des graphes justifiés.

L'analyse des graphes justifiés a permis de dégager les différents sous-systèmes, dont chacun présente des caractéristiques spatiales et sociales, reliées à la profondeur, la connectivité, l'intégration et le contrôle. Et de déterminer un certain nombre de valeurs syntaxiques et de propriétés morphologiques qui donnent une idée sur la structure et l'organisation spatiale et sociale et du génotype (explorer la structure morphologique des arrangements spatiaux des spécimens afin de déceler les différents génotypes architecturaux).

L'application du concept du génotype a impliqué une constance qualitative dans les graphes justifiés et a permis de faire ressortir quelques disparités d'ordre qualitatif, liés à la structure des graphes justifiés. Le rapport SLR (Space Link Ratio) affiche des valeurs égales à 1 avec une structure arborescente et d'autres sont supérieures avec une structure annulaire, autrement dit, des degrés d'annularité (Degre of Ringiness). Et une autre analyse quantitative avec les données numériques liées au RA (Relative Asymetrie) et RRA (Real Relative Asymetrie) ainsi que le BDF (Base difference factor).

Les résultats soutenus par les valeurs de RA, RRA et BDF, couplés aux résultats de l'ordre qualitatif, avaient classifié le corpus des mosquées médiévales en Algérie en trois génotypes. La spatialité de ces mosquées est suffisamment homogène pour former ces génotypes architecturaux.

- **Chapitre 5 : Approche syntaxique par l'analyse des Isovistes, des VGA et des espaces convexes**

I.1 Introduction.

La deuxième étape de l'approche qualitative de la Space Syntax consiste en l'analyse syntaxique par le logiciel DepthMap©¹⁰⁰; qui inclut l'analyse Isoviste¹⁰¹, l'analyse du graphe de visibilité (Visibility graph analysis, VGA) et les espaces convexes (Convex space analysis or access analysis¹⁰²). Ces méthodes sont utilisées comme des outils pour l'étude de la relation entre l'espace et la société "*tools for thinking the relationship between space and society*" (Al-Sayed *et al.*, 2014, p 07). Pour l'analyse Isoviste et VGA, il est nécessaire de supposer que toutes les portes des mosquées sont ouvertes simultanément.

Dans ce chapitre, chaque cas est analysé indépendamment. Comme l'analyse Isoviste est essentiellement une forme simplifiée des VGA, la première sera appliquée avant la seconde. Cependant, l'analyse VGA n'étudie pas que la visibilité seule, mais inclut également l'intégration visuelle. Alors que l'analyse des espaces convexes sera effectuée en dernier. Une comparaison croisée des graphes justifiés et des VGA sera réalisée en dernier chapitre.

Les différentes techniques de recherche utilisées sont la modélisation isoviste, l'analyse du graphe de visibilité (VGA) et la convexité. Elles seront développées au début de chaque analyse.

I.2 ISOVISTE.

Le concept de visibilité est basé sur la méthode de Benedikt pour décrire l'espace prenant en compte la perception de l'observateur en mouvement, ce que l'on appelle l'Isoviste. Benedikt (1997, p 47) définit l'Isoviste comme l'ensemble de tous les points visibles d'un point de vue donné dans l'espace et par rapport à un environnement "*The set of all points visible from a given vantage point in space and with respect to an environment*". Il croyait que ces Isovistes donneraient un aperçu de la façon dont les gens naviguent dans le bâtiment proprement dit "*He believed that these maps would give an insight into how people navigate the actual building*" (Turner 2004, p 01).

¹⁰⁰ En 2011, le logiciel DepthMap© est devenu gratuit et open- source comme DepthmapX.

¹⁰¹ "*There are limitations to isovist analysis and VGA... both methods present and interpret visibility in only two dimensions, despite the fact that visibility is three dimensional*". In (Osborne et Summers 2014, p 299).

¹⁰² "*Interaction in convex spaces is studied through convex spatial analysis, also known as access analysis*". In (Jansen 2018, p 42).

Les Isovistes ont une grande importance pour la perception spatiale, c'est un autre type fondamental de la représentation spatiale qui traite des propriétés visuelles de l'environnement bâti (Sadek et Shepley 2016, p 117). Turner (2001) a soutenu que les Isovistes fournissent une description de l'espace "de l'intérieur", du point de vue des utilisateurs tels qu'ils le perçoivent, interagissent avec et le traversent (Varoudis et Penn 2015, p 152 : 2).

"An isovist is simply a polygonal representation of a two-dimensional slice through the potential visual field ; it is usually constructed at eye-height and parallel to the floor plane" (Dalton 2007, p 01), lorsque les Isovistes (ou polygone de visibilité), sont dessinés au niveau des yeux (*eye level*), ils capturent les propriétés objectives du champ visuel (la visibilité) structuré par les potentialités de l'environnement. Quand ils sont dessinés au niveau du sol (*floor level*), ils capturent les propriétés objectives de l'environnement (l'accessibilité) affectant le mouvement (Wineman *et al.*, 2006, p 34 ; Turner *et al.*, 2001, p 108).

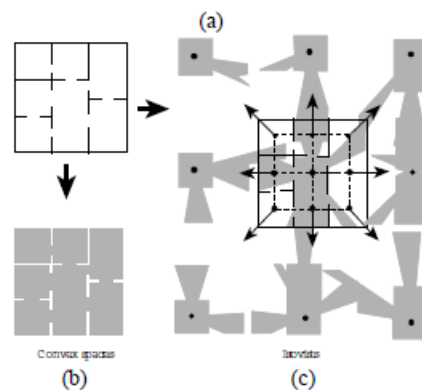


Figure 28: Isovist- Zones homogènes du point de vue visuel.

Source : Jiang *et al.*, 2000, p 05.

I.2.1 Les propriétés géométriques de l'isoviste.

Les Isovistes sont générées par le logiciel de DepthMap© ; c'est un logiciel qui permet de performer l'analyse de la visibilité des systèmes architecturaux et urbains, met en œuvre et concrétise les recherches faites sur la Space Syntax.

D'après Turner *et al.* (2001, p 106) ; la construction d'un graphe Isoviste d'un environnement spatial implique deux ensembles distincts de décisions interdépendantes :

1- Tout d'abord, nous devons sélectionner un ensemble d'Isovistes approprié des emplacements générateurs selon certains critères, pour former les sommets du graphe Isoviste.

2- Deuxièmement, étant donné un ensemble particulier d'Isovistes, nous devons déterminer quelles relations entre ces Isovistes sont significatives, ou sont d'intérêt, pour former les arêtes dans le graphe Isoviste.

Et ils continuent (Turner *et al.*, 2001, p 107) que ; les relations entre les différents Isovistes peuvent être :

1- Une relation de premier ordre très forte qui existe entre deux Isovistes où ils se croisent et leurs emplacements générateurs sont mutuellement visibles (le graphe de visibilité de premier ordre contient toutes les informations nécessaires pour former le graphe de second ordre).

2- Une relation de second ordre, lorsqu'on prend un « pas » de visibilité à partir d'un emplacement générateur d'isovistes vers un emplacement intermédiaire, puis un « pas » sur le prochain emplacement générateur d'Isovistes (c'est une forme "aplatie" du graphe de visibilité de premier ordre, où l'ensemble des arêtes est l'union de toutes les arêtes de toutes étapes).

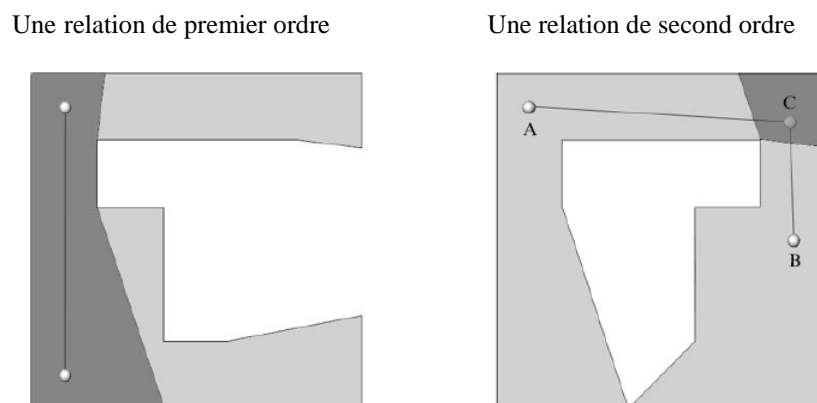


Figure 29: Type de relation entre les Isovistes.

Source : Turner *et al.*, 2001, p 107.

D'après Yu *et al.* (2016, p 03) ; les graphes Isovistes pourraient être considérés comme les moins abstraits des techniques de la Space Syntax, car les nœuds conservent certaines propriétés géographiques telles que la taille et l'emplacement précis.

En outre, l'isoviste offre également un certain nombre de mesures géométriques pures : la surface, le périmètre, l'occlusivité, la longueur du radial (maximal et minimal) et l'indice de compacité "*Benedikt (1979) identified six geometric measures from which isovist fields could be established: area; perimeter; occlusivity (or length of occluding boundaries within the isovist); variance and skewness of the radial distances around each vantage point; and a measure of compactness called circularity defined, as the ratio of the square of the perimeter to area*" (Batty 2001, p 127).

Tableau 23: Propriétés géométriques de l'Isoviste.

Mesurent	Propriétés Isovistes	Locale/ globale	Unité	Graphe/ géométrique
Taille	Isovist Area	Locale	Métrique	Géométrique
	Isovist Perimeter	Locale	Métrique	Géométrique
Forme	Isovist Compactness	Locale	Métrique	Géométrique
	Isovist Min Radial	Locale	Métrique	Géométrique
	Isovist Max Radial	Locale	Métrique	Géométrique
Potentiel à explorer	Isovist Occlusivity	Locale	Métrique	Géométrique

Source : Auteur, d'après Koutsolampros *et al.*, 2019, p 04.

1.2.1.1 La surface de l'isoviste (the isovist area (A)).

C'est la surface de la zone du sol visible depuis un seul point d'observation. Les environnements composés de quelques grandes surfaces ouvertes présentent normalement une zone Isoviste moyennement plus élevée que les environnements composés des espaces petits et confinés *"Isovist area : The area of the floor surface visible from a single observation point. Environments consisting of few large and open areas normally feature a higher mean isovist area as compared to environments consisting of small and confined spaces"* (Wiener *et al.*, 2007, p 09).

1.2.1.2 Le périmètre de l'isoviste (the isovist perimeter (P)).

C'est la longueur totale de la frontière (limite). Il mesure la quantité des surfaces et des murs vus de chaque emplacement dans l'espace *"the isovist perimeter field, which measure the amount of surfaces and walls seen from each location in the space"* (Tarabieh *et al.*, 2018, p 292).

1.2.1.3 L'occlusivité (the occlusivity).

C'est une mesure qui indique où les Isovistes ont de grandes longueurs de radiales d'occlusion, c'est-à-dire, un radial qui marque une limite entre les surfaces visibles et les bords d'occlusion *"This measure indicates where isovists have long lengths of occluding radials, that is, a radial that marks a boundary between visible and occluded objects"* (Turner 2007, p 170).

L'occlusivité est plus importante si l'on s'intéresse à la navigation et à l'exploration de l'espace. Si la valeur d'occlusivité d'un point est élevée, cela signifie qu'il y a beaucoup d'espace ouvert qui ne peut pas être vu depuis cet emplacement, mais cela peut être accessible si on allait plus loin dans cette direction (Brabander 2012, p 46).

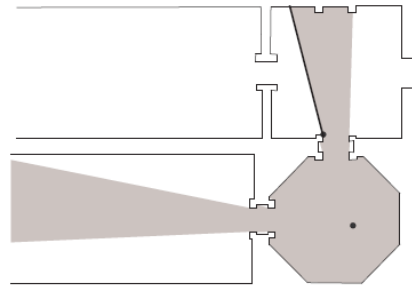


Figure 30: Un isoviste montrant un point d'occlusion (où l'isoviste rencontre un bord d'occlusion), et un radial d'occlusion (la portion du radial isoviste à partir du point d'occlusion jusqu'à son extrémité).

Source : Turner 2007 b, p 171.

1.2.1.4 La longueur du radial maximal de l'isoviste (Maximum radial length).

C'est la distance de l'emplacement du point visible le plus éloigné de chaque nœud "*the `isovist' maximum radial calculated by Depthmap is the distance to the furthest visible point location from each node*" (Turner 2004, p 10, 11).

1.2.1.5 La longueur du radial minimal de l'isoviste (Minimum radial length).

C'est la distance la plus courte à la limite "*The minimum radial length of an isovist is the shortest distance to the boundary*" (Tarabieh *et al.*, 2018, p 292). Cette mesure peut potentiellement être considérée comme un moyen de juger la proximité d'une personne par rapport à un mur "*The minimum radial can potentially be thought of as a way to judge how close a person is to a wall*" (Koutsolampros *et al.*, 2019, p 05). La longueur du radial minimal fournit donc une indication de "refuge".

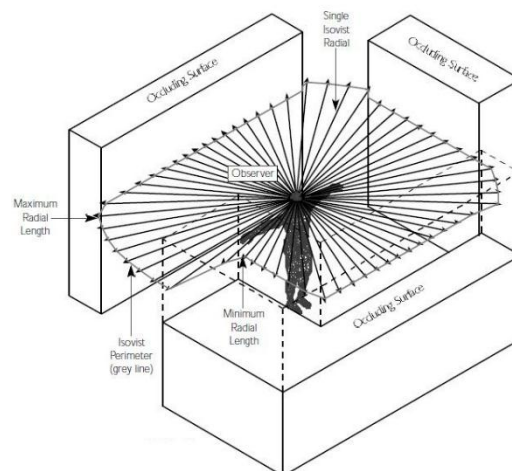


Figure 31: Diagramme montrant la relation entre le Minimum, Mean and Maximum Radial Lengths and the Isovist Perimeter.

Source : Dalton 2007, p 155.

1.2.1.6 L'indice de compacité (the compactness index).

La compacité décrit le degré compact et simple de la zone visuelle " *Compactness describes the compact and simple degree of the visual area*" (Xiang et Papastefanou 2019, p 465), autrement dit, elle fournit une mesure de la forme du polygone de l'isoviste (et donc de l'espace visible), qui est invariante à sa surface " *Isovist Compactness is a measure of the shape of the isovist, that is invariant to its area (in contrast to perimeter)*" (Koutsolampros *et al.*, 2019, p 05).

1.2.2 Analyse des Isovistes des spécimens.

Les fidèles et les visiteurs se déplacent dans la mosquée et dans ses espaces, l'expérience se déroule en fonction des patterns d'accessibilité (physique) et de visibilité. À travers l'analyse des Isovistes, nous cherchons à déterminer les effets de la disposition spatiale sur la perception et les mouvements des fidèles et des visiteurs, et évaluer les caractéristiques de la configuration spatiale.

Une fois la grille des polygones est calculée " *The appropriate grid resolution must then be determined*" (Turner *et al.*, 2001, p 106), d'après Wineman *et al.* (2006, p 34) ; nous pouvons examiner la relation entre chaque point généré de polygones et tous les autres points générés pour développer un ensemble de mesures « syntaxiques » (y compris « la connectivité » et « l'intégration »).

L'objectif principal de l'analyse Isoviste est de fournir une méthode rigoureuse pour analyser graphiquement, géométriquement et mathématiquement les propriétés de visibilité d'un environnement (Ostwald et Dawes 2013 a, p 02). L'analyse de l'isoviste décrit et enregistre uniquement les propriétés géométriques locales de l'espace (Leduc *et al.*, 2011) " *Benedikt's measures of isovist fields are all local and capture the properties of a single visual field at a point in space*" (Turner et Penn 1999, p 01). D'après Varoudis et Penn (2015, p 152 :3) ; Benedikt n'a développé aucune directive sur la façon d'interpréter utilement les résultats de l'analyse, où il n'y a pas de cadre pour montrer comment les Isovistes se rapportent aux facteurs sociaux ou esthétiques.

1.2.2.1 Construction et interprétation des Isovistes des spécimens.

Benedikt note que pour quantifier toute une configuration spatiale, il faut construire plus d'un seul Isoviste et il suggère que la manière dont nous expérimentons un espace et la façon dont nous l'utilisons est liée à l'interaction des Isovistes " *Benedikt who believed that analysis of*

multiple isovists is required in order to quantify a spatial configuration and suggested that the way through which we experience and use space is related to the interplay of isovists" (Varoudis et Penn 2015, p 152 :2). D'après Turner *et al.* (2001, p 106) ; l'idéal est de sélectionner un ensemble d'Isovistes qui "décrit pleinement" le système spatial.

Les tableaux dans l'annexe VI, montrent les Isovistes de trois endroits (à 180°- half Isovit) "*Space Syntax analysis for mosques should be done using half or fraction-isovists"* (Tarabieh *et al.*, 2018, p 304). La création des isovistes à partir de différents endroits dans un bâtiment permet de recréer l'expérience d'un individu au fur et à mesure qu'il se déplace dans le bâtiment "*Creating different isovists from different locations within a building makes it possible to recreate the experience of an individual as he or she moves through the building"* (Osborne et Summers 2014, p 299).

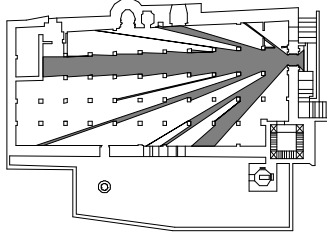
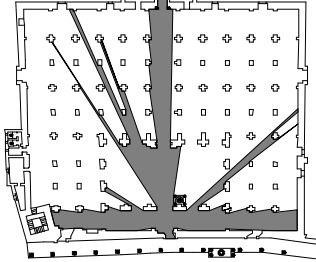
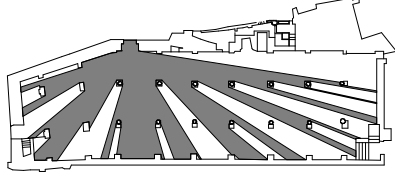
Dans cette analyse, trois points de vue sont sélectionnés pour construire des isovistes : à l'entrée extérieure (la première vue de l'espace), la zone de l'imam (mihrab) et le centre de la salle de prière (la position idéale pour les fidèles à l'expérience d'observer la salle de prière depuis son centre géométrique), et à la fin nous allons les superposer pour explorer leur superficie et leur périmètre total. Ces positions sont prétendument significatives par l'expérience pour comprendre les caractéristiques "*prospect-refuge*" d'un espace.

Les Isovistes vont nous offrir un moyen d'étudier la relation entre les usagers de la mosquée et leur environnement spatial immédiat. Les propriétés géométriques de l'Isoviste telles que la surface et le périmètre ainsi que certaines des mesures seront calculées.

1.2.2.1.1 Isovistes de l'endroit de l'entrée.

L'Isoviste se concentre sur l'entrée, mais ne couvre pas une large zone. La surface du champ Isoviste augmente légèrement en entrant dans la mosquée. Alors qu'elle baisse considérablement pour atteindre l'espace de la salle de prière dans la configuration avec la cour et les galeries (génotype 1), elle montre une augmentation significative dans le génotype 2 et 3, et montre que l'entrée de la mosquée est visible depuis la salle de prière (Tableau F 1 dans l'annexe VI).

Tableau 24: Isoviste de l'entrée de trois spécimens.

S1 (génotype 2)	S5 (génotype 1)	S14 (génotype 3)
		

Source : Auteur, 2018.

1.2.2.1.2 Isovistes de l'endroit du mur de la qibla (mihrab).

L'un des murs de la mosquée qui a une importance particulière est le mur de la qibla. D'après Khaled Tarabieh *et al.* (2018, p 286) ; l'Isoviste du mihrab où se présente l'imam est d'une importance cruciale. De manière optimale, l'imam devrait pouvoir voir la plupart des fidèles pendant les cérémonies (Khoutba dans salat el joumoua et salat al Aid) et donc la surface de l'isoviste de l'imam devrait être maximisée. Les Isovistes obtenus de l'endroit du mur de la qibla des spécimens présentent un polygone qui n'est pas nécessairement convexe, mais c'est l'union de plusieurs polygones convexes.

Le polygone de visibilité¹⁰³ du mur de la qibla est de forme rectangulaire, tout comme la forme du premier rang des fidèles qui occupe la première travée parallèle au mur de la qibla. Cela est dû à la croyance qu'il y a une plus grande récompense dans l'Islam pour ceux qui sont dans les premiers rangs de la mosquée¹⁰⁴.

D'après Peponis *et al.* (1998, p 696) ; le polygone de forte visibilité associé à une surface de mur comme celui qui comprend tous les points visibles depuis chacun des points de la surface considérée. Cela contraste avec un polygone de faible visibilité qui inclurait tous les points visibles depuis au moins un point de la surface du mur.

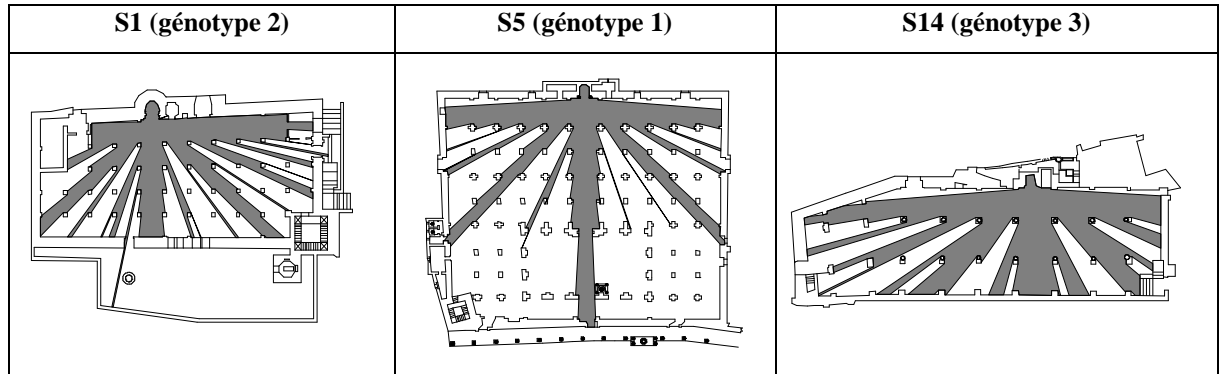
Les Isovistes obtenus de l'endroit du mur de la qibla montrent des polygones de forte et de faible visibilité qui est évidemment très sensible à l'emplacement, à la taille et au nombre des colonnes. Par conséquent, le polygone de forte visibilité est plus grand si les colonnes sont

¹⁰³ "The visibility polygon represents the space that is potentially visible from a given position" (Peponis et Bellal 2010, p 984).

¹⁰⁴ D'après Abou Houreira, le Prophète a dit : « Si vous saviez ce qu'il y a dans le premier rang, vous feriez un tirage au sort ». (Rapporté par Ibn Maja dans ses Sounan n°998 et authentifié par Cheikh Albani dans sa correction de Sounan Ibn Maja).

situées parallèlement au mur de la qibla (la salle de prière est à travées parallèles) (Tableau F 2 dans l'annexe VI).

Tableau 25: Isoviste du mur de la qibla (mihrab) de trois spécimens.



Source : Auteur, 2018.

1.2.2.1.3 Isovistes de l'endroit du centre de la salle de prière.

La configuration spatiale de la mosquée présente un champ uniforme, et il est clair que la zone est représentée comme un polygone unique suit une forme de fleur (flower-like shape). La zone Isoviste au centre de la salle de prière est plus prononcée et devient plus petite en s'éloignant du centre, car les fidèles au centre de la salle de prière ont tendance à voir plus d'espace que ceux des périphéries.

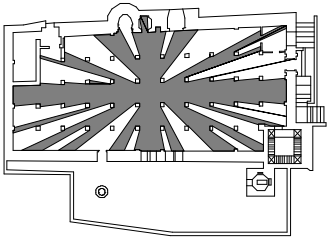
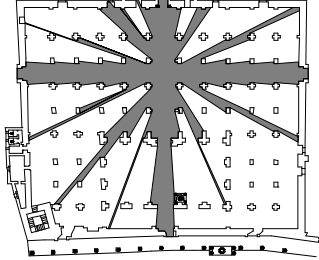
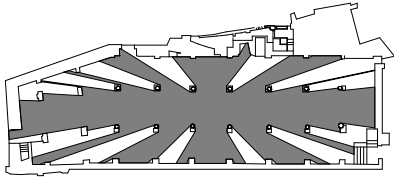
Les colonnes ne servent pas seulement comme des éléments structurels, mais elles servent aussi comme des zones privées pour certaines pratiques spirituelles et religieuses (lire le Coran, *al tasbih*) et même comme des zones de repos et de confort. Mais, le nombre et la position des colonnes dans la salle de prière permettent de diminuer ou augmenter l'inter-visibilité totale, l'intégration visuelle et métrique¹⁰⁵. Cela peut même causer une certaine occlusion du mihrab et de l'imam lors du sermon de vendredi (khoutba) où tout le sermon doit être écouté et l'Imam doit être vu.

La surface de la zone Isoviste de la nef centrale (en face du mihrab) qui se croise avec les colonnes présente le polygone de forte visibilité. Cela a des implications pour les fidèles, et les zones où ils s'assoient pour une médiation spirituelle privée (lire le Coran, ou faire autres rituels personnels) (Tableau F 3 dans l'annexe VI).

¹⁰⁵ "Visual integration is defined as how few visual steps we need to link all points to all others, while metric integration is the sum of shortest paths between all pairs of points in the prayer hall space, which decreases as we move the obstacle from center to corner" (Tarabieh et al., 2018, p 290).

Les deux Isovistes de deux endroits à partir du mihrab et du centre de la salle couvrent presque toute la zone de la salle de prière, cela peut indiquer que la majeure partie de la salle de prière présente une bonne visibilité sans aucune difficulté.

Tableau 26: Isoviste du centre de la salle de prière de trois spécimens.

S1 (génotype 2)	S5 (génotype 1)	S14 (génotype 3)
		

Source : Auteur, 2018.

1.2.2.2 Les propriétés géométriques des Isovistes des spécimens et la théorie de prospect- refuge.

Les champs Isovistes enregistrent une seule propriété Isoviste pour tous les emplacements d'un plan (Tarabieh *et al.*, 2018, p 290) (voir les propriétés de champ Isoviste de tous les spécimens dans l'annexe VI : Tableaux du F 7 à F 12). Les valeurs numériques de la surface, le périmètre, la longueur du radial minimal et maximal, l'occlusivité et l'indice de compacité de l'Isoviste sont affichés en haut de l'écran de DepthMap© (Window- Table) (voir les valeurs numériques dans l'annexe VI : Tableaux du F 4 à F 6).

D'après Ostwald et Dawes (2013 b, p 137) ; les Isovistes ont été utilisés au passé pour fournir des informations sur la cognition spatiale, le wayfinding, la structure sociale et l'occupation spatiale. Mais dans un contexte plus récent, Stamps III (2005) suggère que certaines des mesures dérivées de la géométrie de l'isoviste semblent refléter les éléments de base de la théorie "*prospect- refuge*".

D'après Xiang et Papastefanou (2019, p 464, 465) ; les propriétés isovistes se sont avérées être fortement corrélées avec la théorie de "*prospect- refuge*" dans des études précédentes. Cette théorie a deux aspects clés :

- Le "*Prospect*" indique un champ de vision clair, un individu avec un grand champ de vision peut percevoir l'espace mieux qu'un individu avec un champ de vision limité. Le "*Prospect*" est lié à la profondeur visuelle, aux caractéristiques perceptuelles de vision,

à l'ouverture et à la grandeur de l'espace, aux caractéristiques géométriques de la surface de l'isoviste et à la longueur du radial maximal.

- Le "*refuge*" présente un espace, qui doit être partiellement clos et fonctionne comme un abri. Le "*refuge*" est lié aux caractéristiques perceptuelles de la limite (l'enceinte), et les caractéristiques géométriques visuelles spatiales de l'occlusion et de la longueur du radial minimal.

D'après Dzebic (2013, p 25) ; un environnement n'a pas besoin d'offrir à la fois le "*prospect*" et le "*refuge*" ; la théorie postule que fournir l'un ou l'autre est acceptable.

Le champ visuel peut également être mesuré en termes de "*how much we can see*", ou simplement la surface de l'isoviste (en mètre carré) et son périmètre (en longueur métrique). Le radial maximal et le radial minimal sont des mesures qui se réfèrent à "*how far we can see*" (Batty 2001, p 128). Cependant, quelles propriétés Isovistes affectent considérablement le besoin psychologique des fidèles liées à l'expérience de l'environnement dans l'usage de la salle de prière ?

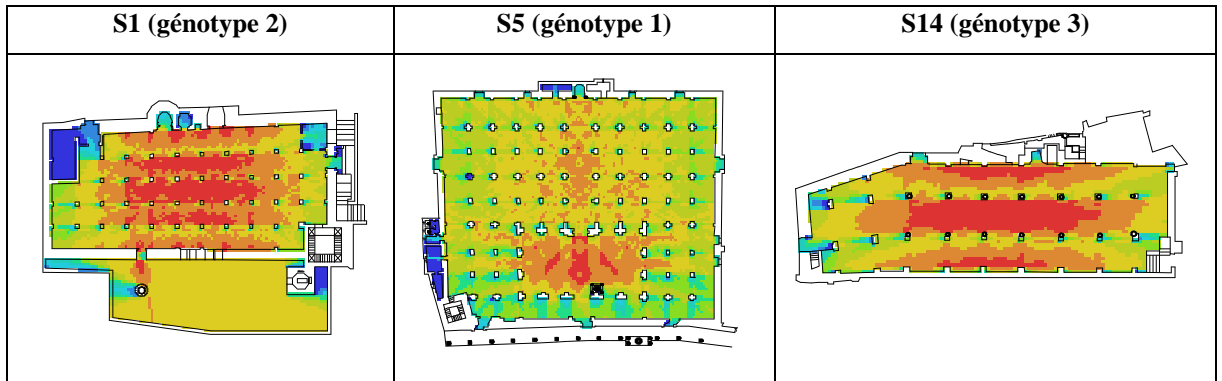
1.2.2.2.1 La surface de l'isoviste des spécimens.

La surface du polygone du champ Isoviste dans la salle de prière des spécimens est plus prononcée (Tableau F 7 dans l'annexe VI), comme les fidèles au centre de la salle de prière ont tendance à voir plus d'espace que ceux des périphéries. Les emplacements de plus grande surface de l'isoviste, contenant des vues plus pénétrantes. En d'autres termes, les gens choisissent efficacement des endroits qui leur offrent un maximum d'information sur leur environnement.

"*Isovist area*" est un indicateur physique représentatif pour le "*prospect*", relativement parlant. Plus "*Isovist area*" est petit, plus le sentiment de "*refuge*" est grand, d'être caché et enfermé.

Donc, un emplacement avec la valeur de la surface de l'isoviste la plus élevée donnerait la meilleure visibilité, tandis qu'un emplacement avec la valeur de la surface de l'isoviste la plus faible serait le meilleur endroit pour se cacher (pour faire des spiritualités individuelles). Cette analyse des 18 spécimens montre que les indices de la surface sont plus élevés pour le centre de la salle de prière. Ce résultat suggère qu'être trop près d'un mur ou d'une colonne donne le sentiment de "*refuge*", alors qu'être dans un espace plus grand et être capable de voir tout cet espace donne le sentiment de "*prospect*".

Tableau 27: La surface de l'isoviste de trois spécimens.

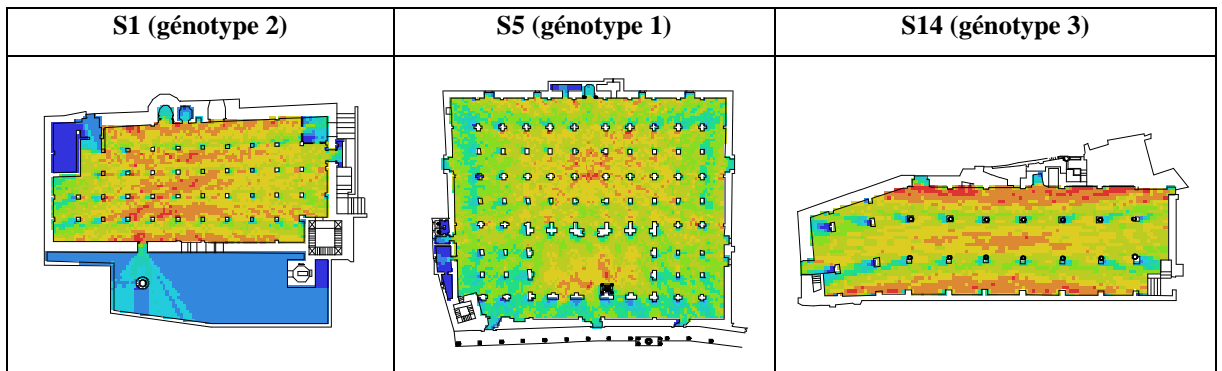


Source : Auteur, 2020.

1.2.2.2 Le périmètre de l'isoviste des spécimens.

Le champ Isoviste de périmètre de la salle de prière (Tableau F 8 dans l'annexe VI) semble initialement refléter celui de la surface, la surface de l'isoviste est corrélée à la quantité d'espace visible à partir de chaque point des spécimens avec seulement des différences mineures dans (S1 : 0.596, S2 : 0.920, S3 : 0.746, S4 : 0.912, S5 : 0.849, S6 : 0.917, S7 : 0.894, S8 : 0.630, S9 : 0.859, S10 : 0.882, S11 : 0.832, S12 : 0.934, S13 : 0.888, S14 : 0.779, S15 : 0.793, S16 : 0.879, S17 : 0.596, S18 : 0.935) (Tableaux du F 14 au F 31 dans l'annexe VI).

Tableau 28: Le périmètre de l'isoviste de trois spécimens.



Source : Auteur, 2020.

Tableau 29: La corrélation des propriétés géométriques des Isovistes et les mesures syntaxiques du S1.
Matrice de corrélation

		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,429	,287	,230	,492	,578	,805	,398	-,705
	Area	,999	1,000	-,447	,294	,220	,511	,596	,801	,383	-,714
	Compactness	-,429	-,447	1,000	-,508	,289	-,872	-,870	-,085	,517	,788
	Max Radial	,287	,294	-,508	1,000	-,127	,314	,331	,006	-,103	-,453
	Min Radial	,230	,220	,289	-,127	1,000	-,275	-,230	,230	,430	,034
	Occlusivity	,492	,511	-,872	,314	-,275	1,000	,994	,292	-,322	-,641
	Perimeter	,578	,596	-,870	,331	-,230	,994	1,000	,368	-,255	-,683
	Visual Control	,805	,801	-,085	,006	,230	,292	,368	1,000	,578	-,370
	Controllability	,398	,383	,517	-,103	,430	-,322	-,255	,578	1,000	,304
	Mean Depth	-,705	-,714	,788	-,453	,034	-,641	-,683	-,370	,304	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Area			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Compactness			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Max Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,330	,000	,000
Min Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,005
Occlusivity			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Perimeter			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Visual Control			,000	,000	,000	,330	,000	,000		,000	,000
Controllability			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
Mean Depth			,000	,000	,000	,000	,005	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 2,44E-010

Bien que les zones vues entre les colonnes ne soient pas visuellement stables dans tous les spécimens (Tableau F 8 dans l'annexe VI), elles offrent aux fidèles un type d'expérience visuelle presque similaire dans la mesure où la quantité des surfaces vues à partir de ces zones est constante. Les zones avec un champ Isoviste d'une quantité d'espace visible faible et moyenne font également des endroits de pause (s'asseoir par terre, lire le coran).

En termes de mesures de périmètre, la zone Isoviste située au milieu de la salle de prière semble avoir la plus grande longueur par rapport aux isovistes d'entrée et du mihrab dans (**S3** : 438.49, **S5** : 541.35, **S6** : 863.76, **S7** : 334.02, **S10** : 327.48, **S11** : 1158.85, **S12** : 286.43, **S13** : 304.20)

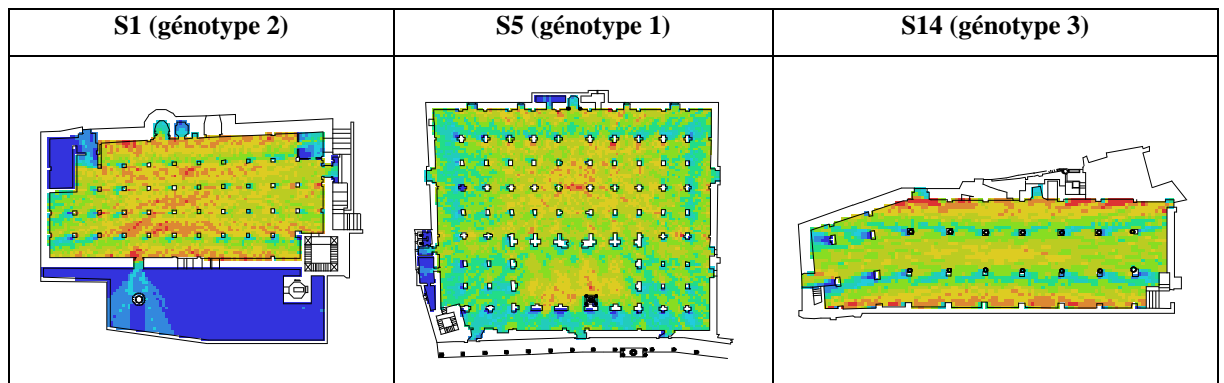
du génotype 1, (**S1** : 342.68, **S17** : 105.79, **S18** : 77.75) du génotype 2 et (**S2** : 286.81) du non-génotype (Tableaux F 4, F 5, F 6 dans l'annexe VI).

1.2.2.2.3 L'occlusivité des spécimens.

Les zones de forte occlusivité dans les salles de prière des spécimens sont celles entre les colonnes, les coins, les angles et aux extrémités des murs (en couleur cyan ou bleu, Tableau F 11 dans l'annexe VI). L'occlusivité est un indicateur physique représentatif pour le "refuge" ; les personnes peuvent être cachées de la vue soit dans les espaces occultés, soit éventuellement à un emplacement de forte occlusivité "Occlusivity is the enclosure degree of space, which can theoretically ensure a sense of security" (Xiang et Papastefanou 2019, p 469).

Une forte corrélation entre l'occlusivité et le périmètre dans les spécimens (**S1** : 0.994, **S2** : 0.991, **S3** : 0.979, **S4** : 0.985, **S5** : 0.994, **S6** : 0.998, **S7** : 0.995, **S8** : 0.705, **S10** : 0.987, **S11** : 0.996, **S12** : 0.992, **S13** : 0.990, **S14** : 0.972, **S15** : 0.861, **S16** : 0.974, **S17** : 0.776, **S18** : 0.959) (Tableaux du F 14 au F 31 dans l'annexe VI), car ces mêmes espaces de forte occlusivité présentent une quantité d'espace visible faible et moyenne et qui font également des meilleurs endroits pour se cacher et faire des spiritualités individuelles, s'asseoir par terre et lire le coran.

Tableau 30: L'occlusivité de trois spécimens.



Source : Auteur, 2020.

1.2.2.2.4 La longueur du radial maximal de l'isoviste des spécimens.

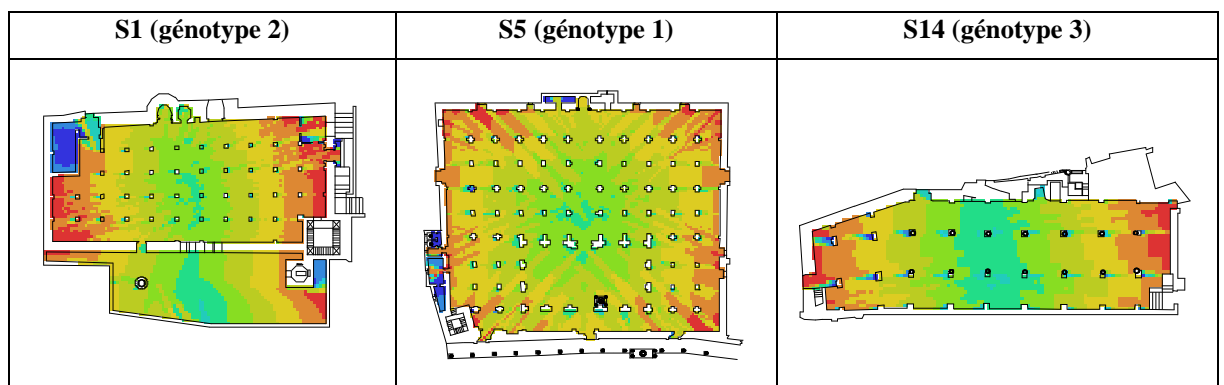
Le radial maximal montre clairement son étendue jusqu'au bord de la salle de prière au sens du mur de la qibla dans (S3, S7, S10, S12, S13, S16), aux extrémités dans (S1, S8, S9, S14) et au mur de la qibla et les extrémités de la salle de prière dans (S4, S5, S11) (Tableau F 9 dans l'annexe VI).

Plus la distance d'un point visible est longue, plus il est probable qu'il se connecte avec d'autres points visibles de l'isoviste et ce peut être démontré par la bonne corrélation entre la

connectivité et la longueur du radial maximal. Les résultats de la corrélation dans 14/18 spécimens, par contre, montrent des valeurs faibles (**S3** : 0.133, **S4** : 0.378, **S5** : 0.099, **S6** : 0.102, **S10** : 0.049, **S11** : -0.034, **S12** : 0.422, **S13** : -0.014) du génotype 1, (**S1** : 0.287, **S17** : 0.465, **S18** : 0.362) du génotype 2 et (**S8** : -0.220, **S9** : -0.222, **S14** : -0.139) du génotype 3 (Tableaux du F 14 au F 31 dans l'annexe VI). Cela peut être justifié par l'existence des colonnes au milieu de la salle de prière qui sont considérées comment des éléments d'occlusion (occluding elements) qui diminuent la visibilité et ne permettent pas d'avoir de longue ligne de vision à partir d'un point de vue d'un Isoviste (viewpoint).

La radial maximal a été utilisée par Zook (2017) pour examiner les paternes de déplacement dans les espaces des musés (Koutsolampros *et al.*, 2019, p 05). C'est un indicateur physique représentatif pour le "*prospect*". En outre, la longueur du radial maximal de l'isoviste permet aux fidèles de voir l'espace de loin et renforce le sentiment de contrôle.

Tableau 31: La longueur du radial maximal de l'isoviste de trois spécimens.

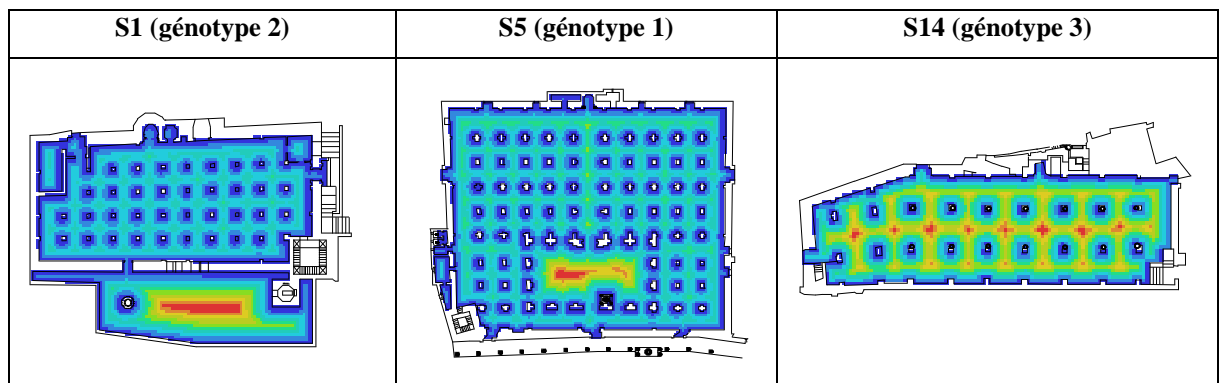


Source : Auteur, 2020.

1.2.2.2.5 La longueur du radial minimal de l'isoviste des spécimens.

Le radial minimal dans les salles de prière des spécimens se limite entre les colonnes et les nefs (Tableau F 10 dans l'annexe VI). C'est une indication de "*refuge*", d'ailleurs les espaces entre les colonnes sont des meilleurs endroits préférés par les fidèles dans la salle de prière pour se cacher des vues des autres et faire des différentes spiritualités individuelles.

Tableau 32: La longueur du radial minimal de l'isoviste de trois spécimens.



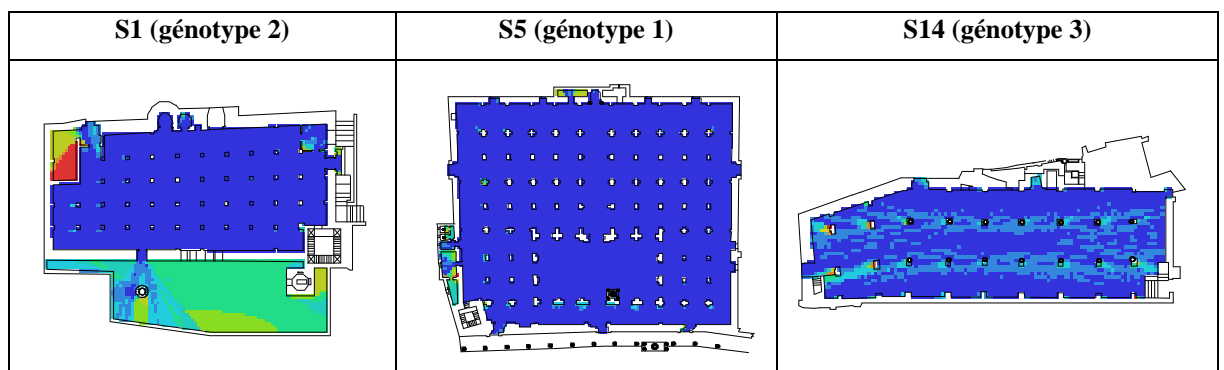
Source : Auteur, 2020.

1.2.2.2.6 L'indice de compacité des spécimens.

L'indice de compacité montre à quel point les Isovistes sont proches d'un espace convexe "*Compactness index shows how close the isovists are to a convex space*" (Alalhesabi *et al.*, 2012). L'indice de compacité de la salle de prière dans les 18 spécimens est très faible (couleur bleu) (Tableau F 12 dans l'annexe VI), ceci peut être justifié par l'existence des colonnes au milieu de la salle de prière qui est composée d'un ensemble des espaces convexes et c'est pourquoi d'ailleurs les Isovistes obtenus ne présentent pas un polygone convexe, mais c'est l'union de plusieurs polygones convexes.

La compacité est un indicateur avantageux de manière que lorsque l'Isoviste est convexe, il est plus visible et il est plus susceptible de donner des émotions positives dans l'expérience de l'espace, mais dans le cas de la mosquée (la salle de prière avec ces colonnes) composée de plusieurs polygones convexes donne plus de flexibilité aux fidèles de choisir un endroit plus visible ou un endroit pour se cacher des vues des autres.

Tableau 33: L'indice de compacité de trois spécimens.



Source : Auteur, 2020.

1.2.2.3 La corrélation des propriétés géométriques des Isovistes et des mesures syntaxiques des spécimens.

Une personne debout dans un espace peut regarder autour et percevoir immédiatement la taille de l'espace qu'il occupe et la forme de l'espace. Toutes ces informations peuvent être jugées par une personne qui effectue un relevé visuel de leur environnement.

La relation entre les mesures géométriques des Isovistes et les mesures syntaxiques des Isovistes, comme démontré dans les tableaux du F 13 au F 31 dans l'annexe VI, est très significatif.

Les propriétés géométriques des Isovistes sont des mesures d'un Ioviste unique dans lequel se trouve un observateur (au centre de la salle de prière par exemple). Ce sont des propriétés locales et peuvent être immédiatement appréhendées par quelqu'un qui se trouve dans l'espace. Les mesures syntaxiques des Isovistes se réfèrent à la structure globale du bâtiment. Le fait qu'il existe une forte corrélation entre certaines mesures géométriques des Isovistes et des mesures syntaxiques dans la salle de prière implique la possibilité de faire des conclusions globales à partir des informations purement locales :

- La **connectivité** est d'une très bonne approximation de la **surface de l'isoviste** dans tous les spécimens "*Connectivity is a metric that relates to the area of the isovist and defined as the amount of cells visible from a specific cell*" (Koutsolampros et al., 2019, p 05). Le fidèle peut s'arrêter dans la salle de prière et porter de jugement sur leur position dans l'ensemble du système basé sur des informations visuelles de l'espace (la surface Ioviste) qu'il occupe. Cela implique également un sujet qui peut être stratégique pour l'endroit et la direction qu'il choisit de prendre (la connectivité), que ce soit ou non une décision consciente (pour faire des performances rituelles en commun ou personnelles).
- Il semble y avoir une corrélation positive entre le **contrôle visuel** et la **surface de l'isoviste** dans 17/18 des spécimens (**S3** : 0.823, **S4** : 0.788, **S5** : 0.895, **S6** : 0.854, **S7** : 0.680, **S10** : 0.855, **S11** : 0.933, **S12** : 0.742, **S13** : 0.914) du génotype 1 (**S1** : 0.801, **S15** : 0.664, **S16** : 0.805, **S17** : 0.692) du génotype 2 (**S8** : 0.999, **S9** : 0.998, **S14** : 0.987) du génotype 3 et (**S2** : 0.690) du non-génotype, car il se produit toujours des valeurs de contrôle élevées à des endroits très visibles et ayant de grands champs de vision. Les zones centrales de la mosquée, où on a un accès visuel (la surface Ioviste) à la plus grande partie de la salle de prière. Cela peut expliquer davantage pourquoi la zone

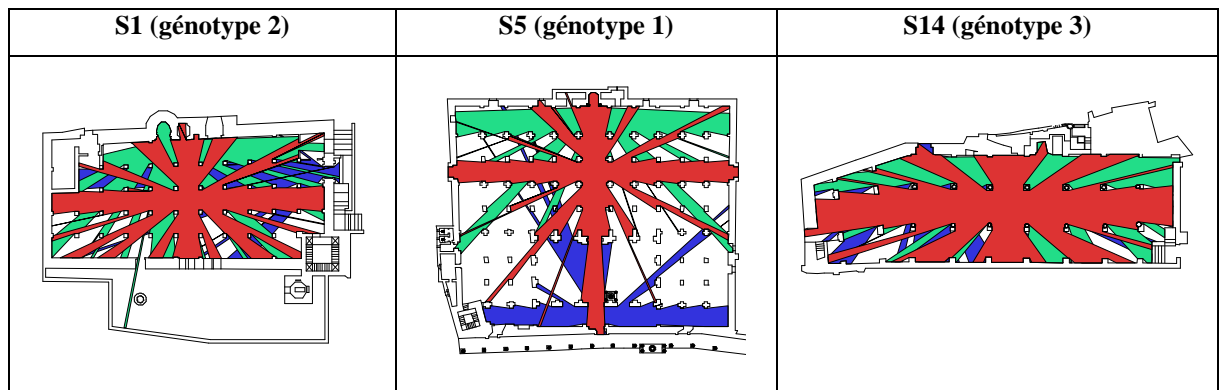
centrale est généralement la zone la plus densément occupée pendant la prière du vendredi. Tandis que les petites zones entre les colonnes et les angles sont des zones à faible contrôle et ne permettent pas de voir toute la zone centrale. En revanche, faire un culte spirituel personnel, cela veut dire chercher des endroits avec un faible contrôle pour ne pas être vu, mais quand même voir le reste de la mosquée.

- La **profondeur moyenne** est bien corrélée à l'**indice de compacité** dans (**S4** : 0.894, **S5** : 0.879, **S6** : 0.741, **S7** : 0.813, **S11** : 0.845, **S12** : 0.901, **S13** : 0.801) du génotype 1 (**S1** : 0.788, **S15** : 0.625, **S16** : 0.766, **S18** : 0.832) du génotype 2 (**S14** : 0.592) du génotype 3 et (**S2** : 0.722) du non-génotype, car des endroits avec une faible profondeur moyenne entre les colonnes permet d'obtenir des Isovistes présentant un polygone convexe.

1.2.2.4 La superposition des Isovistes des trois endroits (entrée, mihrab, salle de prière).

La superposition des trois points de vue sélectionnés semble fournir une couverture complète de toute la salle de prière à l'exception de quelques rangées de prières. Cela permet à apprécier pleinement ses espaces (Tableaux F 4, F 5, F 6 et Tableau F 32 dans l'annexe VI).

Tableau 34: La superposition des Isovistes des trois endroits de trois spécimens.



Source : Auteur, 2020.

Tableau 35: Ordre de classement de la surface et du périmètre des trois Isovistes superposés.

	S1	S2	S3
	S.P > M > entrée	S.P > M > entrée	Entrée > S.P > M
Surface de l'isoviste	S4	S5	S6
	M > S.P > entrée	S.P > M > entrée	S.P > M > entrée
	S7	S8	S9
	S.P > M > entrée	S.P > M > entrée	S.P > M > entrée
	S10	S11	S12

	S.P > entrée > M	S.P > entrée > M	S.P > M > entrée
	S13	S14	S15
	S.P > entrée > M	S.P > M > entrée	Entrée > S.P > M
	S16	S17	S18
	S.P > entrée > M	Entrée > S.P > M	S.P > M > entrée
Périmètre de l'isoviste	S1	S2	S3
	M > S.P > entrée	S.P > M > entrée	S.P > entrée > M
	S4	S5	S6
	M > S.P > entrée	S.P > M > entrée	S.P > M > entrée
	S7	S8	S9
	M > S.P > entrée	M > entrée > S.P	M > S.P > entrée
	S10	S11	S12
	S.P > entrée > M	S.P > entrée > M	S.P > entrée > M
	S13	S14	S15
	Entrée > S.P > M	Entrée > M > S.P	Entrée > S.P > M
	S16	S17	S18
	Entrée > M > S.P	S.P > M > entrée	S.P > M > entrée

Source : Auteur, 2021.

Un classement possible des mosquées selon leur ordre de classement de couverture de l'isoviste :

1.2.2.4.1 La superposition de la surface de l'isoviste.

L'ordre de classement de la surface de l'isoviste montre S4 exprimant un ordre différent du reste des cas, qui sont regroupés en :

- Deux groupes (14/18 spécimens) avec le même ordre de classement de la surface de l'isoviste de la salle de prière comme la plus grande.

S.P > M > entrée: S1, S2, S5, S6, S7, S8, S9, S12, S14, S18 et **S.P > entrée > M**: S10, S11, S13, S16.

- Un troisième groupe (03/18 spécimens) avec un ordre de classement de la surface de l'isoviste de l'entrée comme la partie la plus grande.

entrée > S.P > M: S3, S15, S17.

- Un dernier et seul groupe (01/18 spécimen) avec un ordre de classement de la surface de l'isoviste du mihrab comme la partie la plus grande.

M > S.P > entrée : S4.

1.2.2.4.2 La superposition du périmètre de l'isoviste.

L'ordre de classement du périmètre de l'isoviste montre des cas qui sont regroupés en trois groupes :

- Un premier groupe (09/18 spécimens) avec le même ordre de classement du périmètre de l'isoviste de la salle de prière comme le plus grand.

S.P > M > entrée: S2, S5, S6, S17, S18 et **S.P > entrée > M**: S3, S10, S11, S12.

- Un deuxième groupe (04/18 spécimens) avec un ordre de classement du périmètre de l'isoviste de l'entrée comme le plus grand.

entrée > S.P > M : S13, S15 et **entrée > M > S.P**: S14, S16.

- Un troisième groupe (05/18 spécimens) avec un ordre de classement du périmètre de l'isoviste du mihrab comme le plus grand.

M > S.P > entrée : S1, S4, S7, S9 et **M > entrée > S.P**: S8.

Donc:

- Dans 09/18 spécimens (S2, S5, S6, S3, S10, S11, S12, S17, S18), le périmètre de l'isoviste montre la salle de prière comme la partie la plus grande.
- Dans 14/18 spécimens (S1, S2, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S18), la surface de l'isoviste montre la salle de prière comme la partie la plus grande.
- Dans 07/18 spécimens (S2, S5, S6, S10, S11, S12, S18), montre le périmètre et la surface de l'isoviste de la salle de prière comme la partie la plus grande.

La salle de prière se caractérise presque dans la majorité des spécimens par une grande visibilité. Les fidèles s'attendent à avoir une maîtrise visuelle élevée en entrant dans la salle de prière afin de trouver leur chemin pour choisir un endroit de leur choix pour la prière ou pour faire une autre performance rituelle.

I.2.3 Synthèse de l'analyse des Isovistes.

Les Isovistes décrits précédemment ont mesuré les caractéristiques spatio-visuelles et nous ont offert un moyen d'étudier la relation entre les utilisateurs de la mosquée (fidèles) et leur environnement spatial immédiat et de montrer l'influence de la perception de l'espace (salle de prière) sur le comportement et l'expérience des utilisateurs et de conclure que l'expérience psycho-religieuse que l'on rencontre lors d'une activité religieuse est significativement impactée par l'espace environnant.

Les propriétés géométriques des Isovistes enregistrées de la vision d'une personne à partir d'un point dans l'espace de la mosquée ont été utilisées pour capturer l'expérience spatiale et visuelle des fidèles et examiner les caractéristiques de la théorie de "*prospect-refuge*" dans la mosquée.

Tableau 36: Synthèse de la relation entre les propriétés géométriques des Isovistes et la perception de l'espace.

Les propriétés géométriques des Isovistes	Leurs effets sur la perception et les mouvements des fidèles et des visiteurs
La surface de l'isoviste (Isovist area)	<ul style="list-style-type: none"> - Un emplacement avec une valeur de la surface de l'isoviste la plus élevée donnerait la meilleure visibilité. - Un emplacement avec une valeur de la surface de l'isoviste la plus faible serait le meilleur endroit pour se cacher et faire des spiritualités individuelles.
Le périmètre de l'isoviste (Isovist perimeter)	<ul style="list-style-type: none"> - Les zones avec un périmètre de l'isoviste faible et moyenne font également des endroits de pause, de repos (s'asseoir par terre, lire le coran).
L'occlusivité (Occlusivity)	<ul style="list-style-type: none"> - Un radial d'occlusion est celui qui marque une limite entre l'espace visible et l'espace non visible. - C'est un indicateur de refuge, qui donne aux fidèles des positions cachées à la vue pour celui qui désire faire des rituels personnels.
La longueur du radial maximal (Maximum radial length)	<ul style="list-style-type: none"> - Une longue distance d'un point visible signifie plus de connectivité avec d'autres points visibles de l'isoviste. - Une longue distance d'un point visible permet aux fidèles de voir l'espace de loin et de renforcer le sentiment de contrôle (prospect). - Les colonnes diminuent la visibilité et ne permettent pas d'avoir de longues lignes de vision à partir d'un point de vue.
La longueur du radial minimal (Minimum radial length)	<ul style="list-style-type: none"> - La longueur du radial minimal est un moyen de juger la proximité d'une personne par rapport à un mur ou une colonne. - La longueur du radial minimal fournit une indication de refuge et permet aux fidèles de choisir les meilleurs endroits pour se cacher et faire leurs spiritualités individuelles.
L'indice de compacité (Compactness index)	<ul style="list-style-type: none"> - L'indice de compacité montre à quel point les Isovistes sont proches d'un espace convexe. - Lorsque l'Isoviste est convexe, il est plus visible et il est plus susceptible de donner des émotions positives dans l'expérience de l'espace. - Lorsque l'Isoviste est l'union de plusieurs polygones convexes, les fidèles peuvent choisir un endroit plus visible ou un endroit pour se cacher des vues des autres.

Source : Auteur, 2021.

I.3 VGA (Visibility Graph Analysis).

L'analyse du graphe de visibilité (VGA) est un outil relativement récent à la méthode de la Space Syntax afin de dépasser les limites des Isovistes "*Turner et al. (2001) developed the Visibility Graph Analysis (VGA) methodology in order to overcome the limitations of Benedikt's theory*" (Varoudis et Penn 2015, p 152 :3).

Une fois les VGA de tous les spécimens sont construits, par des plans dessinés sur AutoCAD et analysés par le logiciel DepthMap©, des mesures de diverses caractéristiques peuvent être prises "*Once the visibility graph has been constructed, measures of various features of the graph can be taken*" (Stöger 2011, p 65), des mesures locales et des mesures globales "*Through*

this VGA, we can obtain numerous measures of both local and global spatial properties that seem likely to relate to our perception of the built environment (Turner et al, 2001)" (Parvin et al., 2008, p 170).

Ces mesures permettent de lire visuellement l'intensité des propriétés spatiales des différents espaces composant le système à travers un codage de dégradé de couleurs allant du rouge au bleu. Turner *et coll.* (2001) ont suggéré que ces mesures des propriétés spatiales sont susceptibles d'être liées à la perception de l'environnement bâti, et peuvent être comparées à des données réelles d'utilisation pour mettre en lumière les effets de la structure spatiale sur la fonction sociale dans les espaces architecturaux (Varoudis et Penn 2015).

1.3.1 Les différentes mesures syntaxiques.

Des mesures locales de premier degré (la connectivité, le contrôle et le coefficient de groupement), des mesures de second degré (l'intelligibilité), et des mesures globales (l'intégration et l'entropie).

Tableau 37: Les mesures syntaxiques calculées du Depthmap.

Mesurent	Mesures syntaxiques	Locale/ globale	Unité	Graphe/ géométrique
Taille	Connectivity	Locale	Topologique	Graphe
Potentiel de mouvement	Visual Clustering Coefficient	Locale	Topologique	Graphe
Contrôle	Visual control	Semi- globale	Topologique	Graphe
Globale	Visual Mean Depth	Globale	Topologique	Graphe
Profondeur normalisée	Visual Integration [HH]	Globale	Topologique	Graphe
Complexité	Visual Entropy	Globale	Topologique	Graphe

Source : Auteur, d'après Koutsolampros *et al.*, 2019, p 04.

1.3.1.1 La connectivité (Ci).

La connectivité est une mesure statique¹⁰⁶ et locale¹⁰⁷ " *the "local state" measure is simple connectivity*" (Hillier *et al.*, 1987 c, p 237). Elle renseigne sur le nombre de connexions et la manière avec laquelle un espace donné est connecté aux autres espaces du système " *the number of points at which a space is directly connected to other spaces*" (AliTajern et Molavi Nojumi 2016, p 344).

La connectivité visuelle en VGA est équivalente au degré du nœud, comme discuté dans la théorie des graphes, cela représente le nombre de connexions que le nœud peut voir avec

¹⁰⁶ Le nombre de connexions de l'espace ne change pas quel que soit la position considérée.

¹⁰⁷ Caractérise un espace.

d'autres nœuds dans l'espace "*the visual connectivity of each node (location) is the total number of nodes (locations) that node can see in graph*" (El-Agouri 2004, p 94).

Plus un espace est connecté, il est un espace qui dessert à un nombre important d'autres espaces et donc, plus son rôle est important dans le système.

1.3.1.2 Le contrôle (CV).

C'est une mesure dynamique¹⁰⁸ et locale "*the "local dynamic "measure is control*" (Hillier et al., 1987 c, p 237). La notion du contrôle est une propriété ayant une signification sociale, c'est l'aptitude d'un espace à contrôler l'accès aux autres espaces voisins "*serves as a measurement of how much a space controls the access to its immediate neighbours*" (Jansen 2018, p 51).

Si un emplacement ayant un grand champ visuel, il capte un maximum d'autres emplacements à additionner à son champ visuel, on dira que cet emplacement possède un fort contrôle (El-Agouri 2004, p 96). Un espace dont la valeur de contrôle dépasse 1 il dispose d'un potentiel relativement élevé, à l'inverse un espace dont ce n'est pas le cas tend à avoir un potentiel faible (Hillier et Hanson 1984, p 109).

1.3.1.3 Le coefficient de groupement (clustering coefficient) (CC)

C'est appelé aussi par le coefficient de compacité ou le coefficient de convexité "*This metric seems to have been developed to measure convexity and compactness*" (Koutsolampros et al., 2019, p 07) ; c'est la tendance des espaces à former un petit monde (un espace convexe) "*clustering coefficient, which is a measure that assesses whether or not a graph is a small world or not*" (Tarabieh et al., 2018, p 294). C'est une propriété locale, qui donne une mesure de la proportion d'espace inter-visible dans le voisinage de visibilité d'un point (Bada 2012, p 141).

1.3.1.4 L'intelligibilité (R²).

L'intelligibilité c'est une mesure de deuxième de degré s'obtient de la corrélation entre la connectivité et l'intégration (sont deux mesures du 1^{er} degré) "*The concept of intelligibility was firstly introduced by Hillier et al (1987). "Intelligibility" is quantified as a second order measure. It is defined as the degree of correlation between connectivity and global integration values*" (Zhang et al., 2013, p 082:2).

¹⁰⁸ Dépend de la position de la personne dans l'espace.

L'intelligibilité concerne la façon dont les gens peuvent percevoir la disposition spatiale et s'orienter au sein du système, c'est une indication à quel point il est facile de naviguer dans ce système. Une structure spatiale est intelligible lorsque chaque espace ayant une bonne connectivité au niveau local et bien intégré (Hillier *et al.*, 1987 c, p 237).

L'intelligibilité se calcule dans chaque espace et se représente dans un diagramme (intégration/connectivité). Si le coefficient de corrélation (R^2) est supérieur à 0.50 (le nuage de points résultant se rapproche d'une droite de 45°) le système est dit intelligible. Et si le coefficient de corrélation (R^2) est inférieur à 0.50 le système est dit inintelligible (Mokrane 2011, p 54).

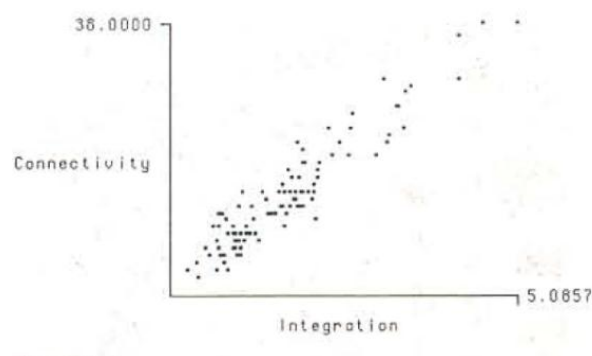


Figure 32: Un diagramme de l'intelligibilité (intégration/ connectivité).

Source : Hillier 1993, p 17.

1.3.1.5 L'entropie (Etp).

La mesure d'entropie (*point depth entropy*) est une mesure globale, elle mesure la distribution des emplacements en termes de leur profondeur visuelle à partir d'un nœud plutôt que de la profondeur elle-même.

L'entropie permet de vérifier si le système est homogène ou pas, détecter l'éventuelle existence d'un espace très en ségrégation et saisir la complexité globale d'un espace sans faire face à sa taille (Koutsolampros *et al.*, 2019, p 11). Si beaucoup d'emplacements sont visuellement près d'un nœud, la profondeur visuelle de ce nœud est asymétrique et l'entropie est basse, et si la profondeur visuelle est plus distribuée donc l'entropie est plus élevée (El-Agouri 2004, p 94).

- Les valeurs basses : cela veut dire un désordre bas en traversant le système, ce qui signifie que le système est facilement accessible en termes de perméabilité et des champs de visibilité (le secteur des champs visuels change sans interruption avec le mouvement, car les surfaces disparaissent et d'autres se révèlent à la vue).

- Les valeurs élevées : cela veut dire que le modèle accessibilité (perméabilité) / visibilité est réduit au minimum dans le système (il y a une perte du champ visuel créée par la présence de jonctions et de tournants dans la structure spatiale).

I.3.2 Analyse des VGA des spécimens.

L'analyse du graphe de visibilité (VGA) est un outil avec lequel nous pouvons explorer les relations de visibilité et de perméabilité dans les systèmes spatiaux « *Ces variables seront envisagées en paires (Hanson 1998 : 123-130)* » (Letesson 2009, p 08). La relation entre la visibilité et la perméabilité est importante pour comprendre la façon dont l'édifice de la mosquée fonctionne spatialement et comment il est utilisé par ses occupants (fidèles, visiteurs, et autres).

Pour cette analyse nous avons opté le logiciel DepthMap©, qui est développé à *University College London* par Alasdair Turner (2003). Nous présentons les VGA de chaque spécimen dans l'annexe VII (d'autres espaces fonctionnels tels que minarets et escaliers sont exclus de l'analyse VGA).

1.3.2.1 Construction et interprétation des VGA des spécimens.

L'analyse par DepthMap©¹⁰⁹ passe par un ensemble des étapes, que nous présentons brièvement. Au départ, le logiciel utilise un plan réalisé sur le logiciel AutoCAD© et sauvegardé sous format DXF. Les plans des mosquées ont été collectés au format DWG et convertis en fichiers DXF. Il était important de préparer des plans dans AutoCAD avec tous les espaces de la mosquée clairement nommés et étiquetés (l'annexe II et III).

Une fois le plan est importé dans DepthMap©, une grille y est apposée. On peut faire varier la taille du quadrillage afin d'obtenir une analyse plus fine, mais on augmente consécutivement le temps nécessaire au logiciel pour procéder aux diverses analyses. Turner *et al.* (2001) soutiennent que pour l'analyse se rapporte à la perception humaine d'un environnement, la résolution de la grille doit être suffisamment fine pour capturer les caractéristiques significatives de l'environnement à l'échelle du mouvement humain (Varoudis et Penn 2015, p 152 :4).

Après nous sélectionnons la zone à analyser qui apparaît en gris sur le plan et nous lançons l'analyse, en résulte un plan au sein duquel apparaît une échelle croissante de couleurs allant

¹⁰⁹ Pour l'utilisation du programme de DepthMap© vous pouvez consulter : Turner 2004.

d'un magenta teinté de bleu (pour les valeurs les plus basses) en passant par le bleu (et le cyan), le vert (et le jaune) jusqu'au rouge et finalement au magenta teinté de rouge (pour les valeurs les plus hautes). Une fois ces étapes accomplies, l'analyse visuelle rendue possible par DepthMap© permet d'obtenir des mesures globales et locales (Tableaux des VGA du G 1 au G 6 dans l'annexe VII).

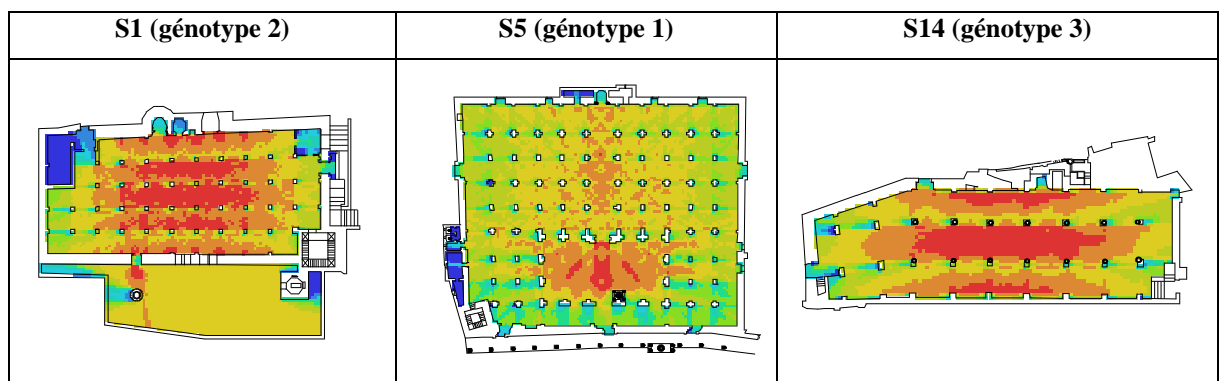
1.3.2.1.1 VGA de connectivité.

La connectivité de l'espace ne dépend pas seulement des caractéristiques, des emplacements et des relations entre les nœuds, mais se rapporte également à la compréhension de l'utilisateur de l'ensemble de la configuration du bâtiment "*the most significant aspect of the connectivity concept is the reflection of the form of the space based on the visual perception it has created in the mind of the person using the space*" (Arslan et Köken 2016, p 90).

L'analyse de la connectivité visuelle est importante pour l'examen de la visibilité entre les espaces dans l'organisation spatiale des mosquées "*Visual Connectivity, which is a feature of Islamic architecture, reflects the number of points directly related to other points and examines the transparency and the assimilation of the two spaces*" (Shirkhani et al., 2021, p 83).

Le logiciel DepthMap© nous a permis d'élaborer des VGA de connectivité des différents spécimens composant notre corpus. Un système de code couleur visualise la connectivité, allant du rouge foncé à l'orange pour une connectivité élevée dans l'espace, et du jaune et vert pour une connectivité modérée et enfin du bleu foncé pour les espaces à faible connectivité (Tableau G 1 dans l'annexe VII).

Tableau 38: VGA de connectivité de trois spécimens.



Source : Auteur, 2018.

Une forte connectivité suppose un espace public ou bien un espace où l'interaction sociale est importante :

- La cour : les VGA de connectivité mettent en valeur dans les spécimens (S3, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13, S15, S17) la cour comme composant élémentaire le plus connecté aux autres composants élémentaires des mosquées (la salle de prière, les galeries, la salle d'ablution, les latrines, les chambres des étudiants...).
- La salle de prière : les VGA de connectivité mettent en valeur dans les spécimens (S1, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S18) la salle de prière comme composant élémentaire le plus connecté aux autres composants élémentaires des mosquées (la cour, les galeries, le mihrab, la salle d'ablution ...).

Les espaces intermédiaires représentant une connectivité modérée ce qui prouve leur fonctionnalité en tant qu'espaces de médiation :

- Les galeries (E, O, S, N) : les VGA de connectivité mettent en valeur dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13) des galeries (E, O, S, N) comme composant élémentaire moyennement connecté aux autres composants élémentaires des mosquées (la salle de prière, la cour, la salle d'ablution ...).

Une faible connectivité peut représenter un espace privé :

- Le mihrab : les VGA de connectivité mettent en valeur dans les spécimens (S1, S3, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S17) des mihrabs comme composant élémentaire faiblement connecté aux autres composants élémentaires des mosquées (la salle de prière, la cour, les galeries, la salle d'ablution ...).
- La maqsura : les VGA de connectivité mettent en valeur dans les spécimens (S1, S2, S4, S5, S6) des maqsuras comme composant élémentaire faiblement connecté aux autres composants élémentaires des mosquées (la salle de prière, la cour, les galeries, la salle d'ablution ...).
- Les accès, le porche et le dégagement : les VGA de connectivité mettent en valeur dans les spécimens (S1, S2, S4, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14) les accès, le porche et le dégagement comme composants élémentaires faiblement connectés aux autres composants élémentaires des mosquées (la salle de prière, la cour, les galeries, la salle d'ablution ...).
- Les chambres des étudiants : les VGA de connectivité mettent en valeur dans les spécimens (S2, S12, S15, S16, S17, S18) des chambres des étudiants comme composants élémentaires faiblement connectés aux autres composants élémentaires des mosquées (salle de prière, cour, les galeries, salle d'ablution ...).

La classification des VGA de connectivité, nous a permis de dégager trois groupements de spécimens ayant les mêmes propriétés syntaxiques.

Tableau 39: La classification des VGA de connectivité.

Les spécimens fortement connectés	Au niveau de la cour (10 sur 15 (67%) spécimens).
	Au niveau de la salle de prière (14 sur 18 (77.77%) spécimens).
Les spécimens à connectivité modérée	Au niveau des galeries (09 sur 09 (100%) spécimens).
Les spécimens à faible connectivité	Au niveau de mihrab (14 sur 18 (78%) spécimens).
	Au niveau de maqsura (05 sur 05 (100%) spécimens).
	Au niveau de chambres des étudiants (06 sur 06 (100%) spécimens).
	Au niveau de porche, dégagement et accès.

Source : Auteur, 2020.

Basée sur les rituels profanes ou sacrés de la mosquée, qui englobent à la fois une vie sociale et religieuse, la connectivité dans les spécimens (mosquées) est également répartie entre la cour et la salle de prière qui sont à haute connectivité, signifiant que ces espaces sont visuellement exposés aux fidèles et visiteurs une fois qu'ils entrent ou lorsque la porte principale est ouverte. Les galeries présentent une connectivité modérée, en raison de son rôle de distribution. Et les espaces comme le mihrab, la maqsura, les accès, le porche, les dégagements et les chambres des étudiants ont une basse connectivité, cela démontre que ces espaces sont soit fonctionnellement ou visuellement séparés de l'espace principal de la mosquée en raison de leur utilisation. L'orientation des nefs et des travées dans la salle de prière ont un effet sur la connectivité, de sorte que les nefs perpendiculaires au mur de la qibla (orientées verticalement) augmentent l'inter-visibilité en direction du mur de qibla (S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S12, S13, S16).

1.3.2.1.2 VGA de l'intégration.

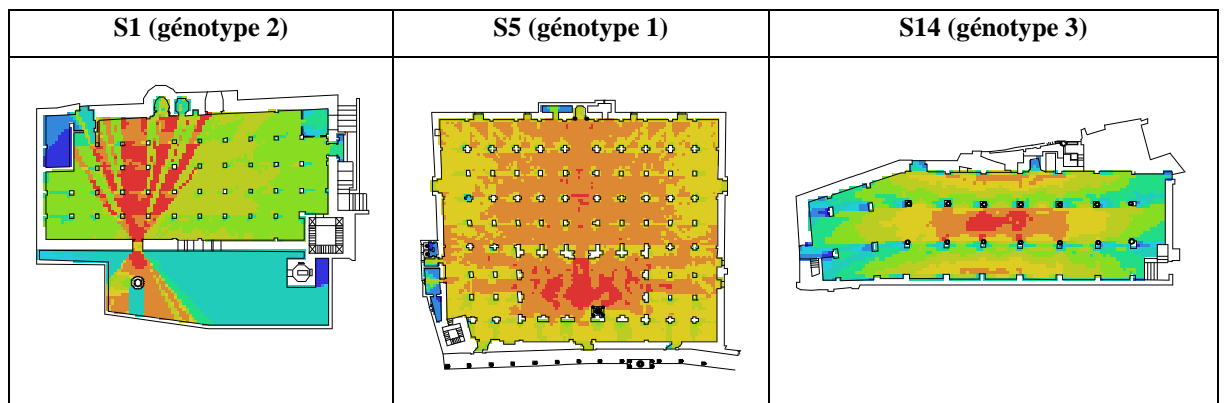
Hillier (1996, p 174) a posé dans son livre « *Space is the machine* », un problème en commun dans les édifices religieux : Comment combiner la nécessité pour que l'espace sacré soit soigneusement séparé du quotidien par la profondeur spatiale, avec le besoin de rendre cette profondeur visible et donc intelligible aux personnes qui s'adressent au sacré ?

D'après Turner (2004, p 01) ; l'intégration visuelle d'un point est basée sur le nombre d'étapes visuelles (*visual steps*) qu'il faut pour aller de ce point à n'importe quel autre point du système.

Cette analyse est importante pour l'examen de la visibilité et de l'accessibilité physique entre les espaces dans l'organisation spatiale des mosquées.

Le logiciel DepthMap© nous a permis d'élaborer des VGA de l'intégration des différents spécimens composants notre corpus (Tableau G 2 dans l'annexe VII). Les espaces d'un système peuvent être rangés du plus intégré au plus ségrégué. Les espaces les plus intégrés sont affichés automatiquement en rouge, puis en orange, jaune et vert et les moins intégrés sont représentés en cyan et bleu foncé.

Tableau 40: VGA de l'intégration de trois spécimens.



Source : Auteur, 2018.

Avoir la plus grande intégration peut garantir une bonne accessibilité physique (espace public) :

- Spécimens à forte intégration au niveau de la cour dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S15, S16, S17).
- Spécimens à forte intégration au niveau de la salle de prière dans les spécimens (S1, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S18).
- Spécimens d'une intégration modérée au niveau des galeries dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13).

Avoir un faible niveau de l'intégration peut garantir la privacité de l'espace (espace privé) :

- Spécimens à faible intégration au niveau du mihrab dans les spécimens (S1, S3, S8, S9, S10, S13, S14, S15, S17, S18).
- Spécimens à faible intégration au niveau du maqsura dans les spécimens (S1, S2, S4, S5, S6).
- Spécimens à faible intégration au niveau des chambres des étudiants dans les spécimens (S2, S12, S15, S16, S17, S18).

La classification des VGA de l'intégration, nous permet de dégager trois groupements de spécimens ayant les mêmes propriétés syntaxiques.

Tableau 41: La classification des VGA de l'intégration.

Les spécimens fortement intégrés	Au niveau de la cour.	11 sur 15 (73%) spécimens fortement intégrés
	Au niveau de la salle de prière.	13 sur 18 (72%) spécimens fortement intégrés
Les spécimens d'intégration modérée	Au niveau des galeries.	09 sur 09 (100%) spécimens d'intégration modérée
Les spécimens à faible intégration	Au niveau du mihrab.	10 sur 18 (56%) spécimens à faible intégration
	Au niveau du maqsura.	05 sur 05 (100%) spécimens à faible intégration
	Au niveau des chambres des étudiants.	06 sur 06 (100%) spécimens à faible intégration

Source : Auteur, 2020.

Les espaces intérieurs des mosquées avec des valeurs d'intégration élevées seraient également les zones les plus souvent utilisées par les fidèles, l'analyse des graphes de visibilité des spécimens montre une intégration visuelle élevée dans la cour dans la plupart des cas.

Lorsque les salles de prière sont examinées, une intégration visuelle moins élevée est constatée dans certains cas (les colonnes ou les petites cloisons peuvent la diminuer), des espaces d'intégration visuelle moins élevée dans la salle de prière suggérant des endroits potentiels pour l'isolement (espace privé) pour les fidèles afin de reposer, lire le coran ou pour faire d'autres types de rituel privé. Mais la majorité des salles de prière ont tendance à présenter une intégration visuelle plus élevée, une intégration visuelle élevée dans la salle de prière permet une maîtrise visuelle élevée aux fidèles (en se référant à ce qu'ils peuvent voir) afin de trouver leur chemin (s'orientent et se déplacent) vers l'espace qu'ils ont choisi pour prière.

Ainsi, la configuration spatiale (symétrique/ asymétrique, distributive/ non- distributive) du plan de la mosquée médiévale peut influencer le degré de l'intégration visuelle et donc peut affecter l'expérience spatiale surtout dans la cour et la salle de prière de la mosquée qui présentent une forte intégration.

Tableau 42: La relation entre l'intégration et la propriété de la symétrie et l'asymétrie.

Les spécimens avec un système asymétrique distributif (génotype 1)		Les spécimens avec un système symétrique non-distributif (génotype 2 et 3)	
S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13		S1, S8, S9, S14, S15, S16, S17, S18	
Forte intégration au niveau de la cour	Forte intégration au niveau de la salle de prière	Forte intégration au niveau de la cour	Forte intégration au niveau de la salle de prière
S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12.	S4, S5, S6, S10, S11, S12, S13.	S15, S16, S17.	S1, S8, S9, S14, S16, S18.
Une forte intégration au niveau de la cour et de la salle de prière dans S4, S5, S6, S10, S11, S12		Une forte intégration soit au niveau de la cour ou de la salle de prière.	

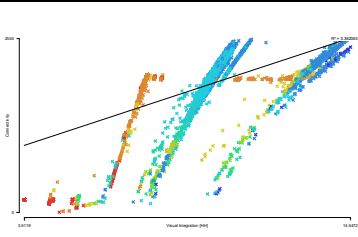
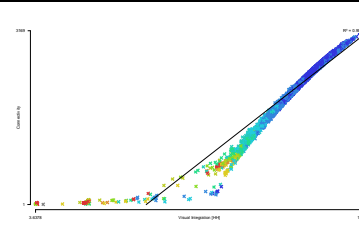
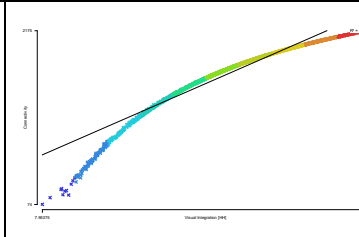
Source : Auteur, 2020.

1.3.2.1.3 L'intelligibilité.

Afin de calculer l'intelligibilité (caractéristique qualitative), la mesure de connectivité est corrélée avec la mesure d'intégration globale. Une structure spatiale est intelligible lorsque les caractéristiques spatiales au niveau local sont similaires à celles au niveau global, autrement dit quand ce que l'on voit nous renseigne et nous informe sur ce qu'on ne voit pas.

Le logiciel DepthMap© nous a permis d'élaborer les diagrammes d'intelligibilité des différents spécimens composants notre corpus (Tableau G 3 dans l'annexe VII).

Tableau 43: Les diagrammes d'intelligibilité de trois spécimens.

S1 (génotype 2)	S5 (génotype 1)	S14 (génotype 3)
 <p>R²= 0.362063. Coefficient de corrélation très faible, le système est n'est pas intelligible.</p>	 <p>R²= 0.907707. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	 <p>R²= 0.927612. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>

Source : Auteur, 2018.

- Système très intelligible ($0.8 < R^2 < 1$): dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17).
- Système intelligible ($0.6 < R^2 < 0.8$) : dans les spécimens (S2, S7, S8, S18).
- Système peu intelligible ($R^2 < 0.5$) : dans le spécimen (S1).

À travers les diagrammes d'intelligibilité des différents spécimens, nous élaborons le tableau de classification suivant :

Tableau 44: La classification des diagrammes de l'intelligibilité.

Un système très intelligible : il existe une forte corrélation entre la connectivité et l'intégration	Coefficient de corrélation $0.8 < R^2 < 1$	Un système très intelligible dans lequel on se repère facilement. Dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17).
Un système intelligible : il existe une forte corrélation entre la connectivité et l'intégration	Coefficient de corrélation $(0.6 < R^2 < 0.8)$	Un système intelligible. Dans les spécimens (S2, S7, S8, S18).
Un système peu intelligible : plus la connectivité est forte, plus l'intégration est faible ou inversement	Coefficient de corrélation $(R^2 < 0.5)$	Un système peu intelligible et très complexe, dans lequel on se repère facilement. Dans le spécimen (S1).

Source : Auteur, 2020.

Par conséquent, si la connectivité et les mesures d'intégration sont fortement liées, alors les fidèles et les visiteurs auront une bonne perception du lieu dans la mosquée. Les spécimens présentent un système intelligible et très intelligible dans (S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18) : sont des spécimens avec une intégration et une connectivité forte au niveau de la cour dans (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S15, S16, S17) et au niveau de la salle de prière dans (S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S18). La différence entre la connectivité visuelle et l'intégration visuelle est moins importante dans l'ensemble des mosquées, avec seulement une concentration légèrement plus ou moins dense de valeurs rouges dans l'illustration d'intégration dans certains spécimens. Il n'est pas surprenant que les espaces hautement inter-visibles (avec une connectivité élevée) soient également bien intégrés visuellement.

1.3.2.1.4 VGA de contrôle.

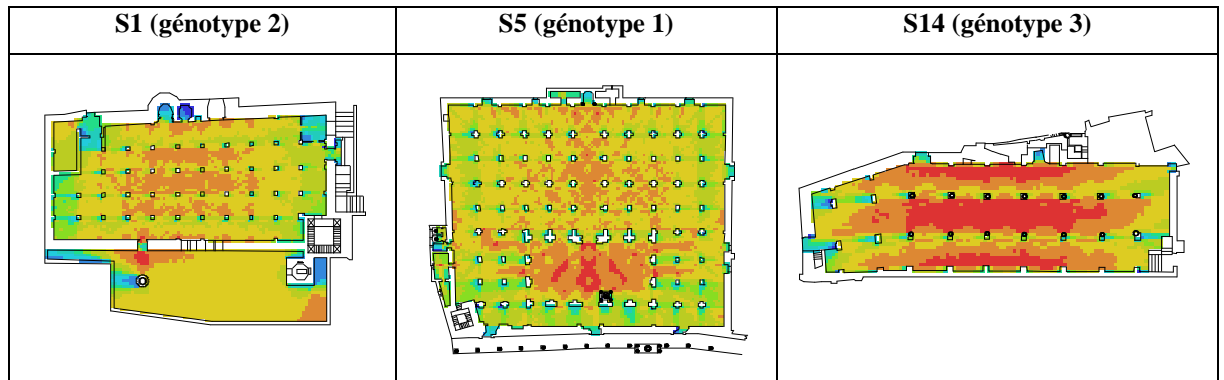
D'après Aazam (2007 a, p 058- 07, 2005, p 02) ; l'imam, les gardiens ou les responsables de la mosquée n'ont aucun contrôle sur les mouvements des fidèles et des visiteurs dans la mosquée. On peut alors dire que la mosquée est une institution caractérisée par l'absence de contrôle de personnes, car seule l'autorité de Dieu est présente. Tous les visiteurs sont orientés vers l'intérieur par les codes établis par les traditions islamiques plutôt que par un groupe particulier de personnes.

Notre analyse des VGA de contrôle des spécimens d'étude est faite, car le contrôle est une mesure qui distingue les zones visuellement dominantes (le contrôle ici renvoie aux relations spatio- syntaxiques et non pas au contrôle social).

Le logiciel DepthMap© nous a permis d'élaborer des VGA de contrôle des différents spécimens composant notre corpus. Un système de code couleur visualise le contrôle, allant du rouge foncé

à l'orange pour indiquer que l'espace exerce un fort contrôle sur les espaces voisins, et du jaune et vert pour un contrôle moyen et enfin du bleu foncé pour indiquer que l'espace possède un faible contrôle (Tableau G 4 dans l'annexe VII).

Tableau 45: VGA de contrôle de trois spécimens.



Source : Auteur, 2018.

- Un système bien contrôlé au niveau de la salle de prière dans les spécimens (S1, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S12, S13, S14, S16).
- Un système bien contrôlé au niveau de la cour dans les spécimens (S3, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13, S15, S16, S17, S18).
- Un système moyennement contrôlé au niveau des galeries dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13).
- Un système à faible contrôle dans les spécimens (S15, S17, S18).

Donc, la salle de prière et la cour apparaissent d'emblée comme les composants qui exercent le plus de contrôle sur les autres composants de la mosquée.

La classification des VGA de contrôle, nous permet de dégager trois groupements des spécimens.

Tableau 46: La classification des VGA de contrôle.

Un système bien contrôlé	Au niveau de la cour.	12 sur 15 (80%) spécimens
	Au niveau de la salle de prière.	12 sur 18 (67%) spécimens
Un système moyennement contrôlé	Au niveau des galeries.	09 sur 09 (100%) spécimens
Un système à contrôle faible	Au niveau du mihrab.	Au niveau des côtés latéraux des salles de prière, des chambres des étudiants, des mihrabs, des maqsuras et au niveau des accès.
	Au niveau du maqsura.	
	Au niveau des chambres des étudiants.	

Source : Auteur, 2020.

Le contrôle est une mesure qui identifie les surfaces visuellement dominantes. Cela signifie que si un endroit dans la salle de prière a un grand accès visuel, il capture un maximum d'autres emplacements, donc sa valeur de contrôle sera forte. Autrement dit ; qu'à partir des emplacements de grand contrôle on voit une grande partie de l'espace. Si le fidèle vient pour faire une des cinq prières par jour en groupe (Salat al jama'ah) ou faire la prière du vendredi (Salat el joumoua), il cherche toujours des zones à fort contrôle pour une bonne maîtrise visuelle.

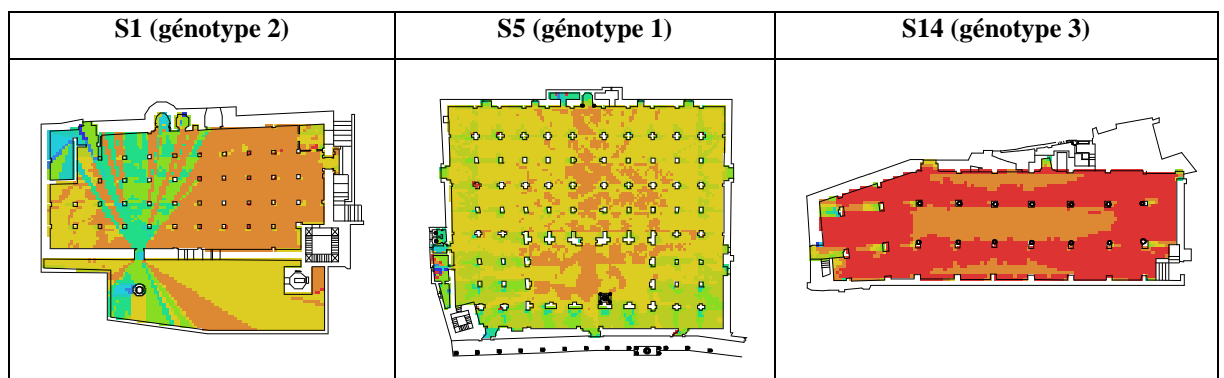
Tandis que d'autres espaces comme les angles de la salle de prière et les petites zones situées entre les colonnes ne permettent pas de voir la totalité de la zone centrale, dont ses zones sont à faible contrôle. Si le fidèle veut prendre un moment de spiritualité personnelle : faire la prière seule, lire du Coran, etc., il cherche toujours des zones à faible contrôle. Donc, la zone avec une faible valeur de contrôle peut être un paramètre important dans l'espace de la mosquée pour indiquer les espaces privés non contrôlés.

1.3.2.1.5 VGA de l'entropie.

L'entropie est une caractéristique qualitative et c'est un bon indicateur qui montre à quel point il est facile de traverser une certaine profondeur dans le système.

Le logiciel DepthMap© nous a permis d'élaborer des VGA de l'entropie des différents spécimens composant notre corpus. Un système de code couleur visualise l'entropie, allant du rouge foncé à l'orange pour les valeurs d'entropie plus élevées, et du jaune et vert pour les valeurs moyennes et enfin du bleu foncé pour les valeurs d'entropie basse (Tableau G 5 dans l'annexe VII).

Tableau 47: VGA de l'entropie de trois spécimens.



Source : Auteur, 2018.

Une entropie moyennement faible concentrée dans la cour et la salle de prière et les galeries de certains spécimens, suggère un ordre élevé à travers lequel tout l'agencement spatial est organisé ; une prévisibilité élevée qui indique en outre que le système est facile à traverser à partir de ces emplacements :

- Les spécimens (S1, S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13, S15, S17, S18) ont de moyennes à faibles valeurs d'entropie au niveau de la cour.
- Les spécimens (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S15, S16, S17, S18) ont de moyennes à faibles valeurs d'entropie au niveau de la salle de prière et présente une entropie forte surtout dans les travées ou les nefs extrêmes, dans les angles et entre les colonnes.
- Les galeries (E, O, N) ont de faibles à moyennes valeurs et présentent des valeurs moyennes très proche; **S3** (E= 1.14, O= 1.02 , N= 1.03), **S4** (E= 0.94, O= 1.03, N= 0.95), **S5** (E= 0.83, O= 0.85, N= 0.78), **S6** (E= 0.81, O= 0.97, N= 0.76), **S7** (E= 1.10, O= 1.22, N= 1.23), **S10** (E= 0.91, O= 0.95, N = 0.88), **S11** (E= 0.74, O= 0.73, N= 0.70), **S12** (E= 1.23, O= 1.24, N= 1.16), **S13** (E= 1.02, O= 1.02, N = 1.00).

L'analyse des VGA de l'entropie des spécimens, a montré que certaines mosquées présentent de moyennes à basses valeurs au niveau de la cour, la salle de prière et des galeries (Tableau H 5 dans l'annexe VIII). Ces mêmes espaces de faible entropie présentent des zones en rouge à forte intégration visuelle (Tableau H 2 dans l'annexe VIII). Il n'est pas surprenant que le système soit facilement accessible en termes de perméabilité et des champs de visibilité (forte intégration visuelle) lorsqu'il y a moins de désordre en traversant le système (basse entropie).

Donc, les spécimens avec des valeurs d'entropie basse indiquent que le système est plutôt ordonné à partir de ces emplacements, car il y a plus d'informations ; en d'autres termes, le système est assez facile à parcourir à partir de ces emplacements et il est facile d'appréhender l'espace en termes de perméabilité et de visibilité.

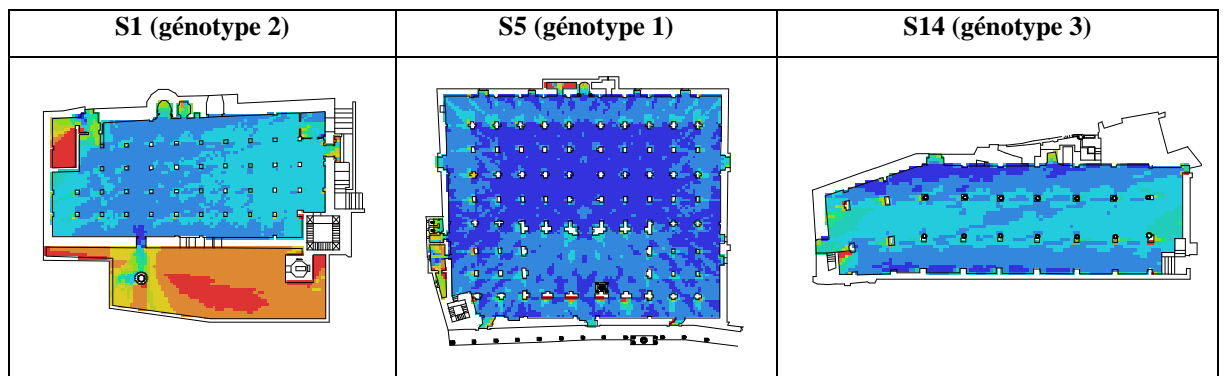
Mais en même temps l'entropie montre une différence relative élevée entre le centre de la salle de prière de faible valeur (pour certains spécimens et forte pour d'autres) et les zones entre les colonnes, les angles de la salle, les coins profonds et les espaces visuellement fermés liés à des espaces privés qui présentent des zones d'entropie visuelle élevée. Les valeurs d'entropie plus élevées indiquant que les informations globales de ces emplacements sont limitées ; en d'autres termes, une faible prévisibilité du système où la traversée est difficile en raison d'un désordre élevé nécessitant beaucoup de changements.

1.3.2.1.6 Le coefficient de groupement.

Le coefficient de groupement est un indicateur efficace pour montrer la façon dont les informations visuelles changent lors du mouvement au sein du système.

Le logiciel DepthMap© nous a permis d'élaborer des VGA de coefficient de groupement des différents spécimens composants notre corpus. Un système de code couleur visualise le coefficient de groupement, allant du rouge foncé à l'orange pour indiquer que l'espace a un fort coefficient de groupement, et du jaune et vert pour indiquer que l'espace a un moyen coefficient de groupement et enfin du bleu foncé pour indiquer que l'espace a un faible coefficient de groupement (Tableau G 6 dans l'annexe VII).

Tableau 48: VGA de coefficient de groupement de trois spécimens.



Source : Auteur, 2018.

La salle de prière présente :

- Un faible coefficient de groupement dans (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14), dont les plans sont colorés en bleu.
- Un coefficient de groupement moyen dans (S15, S16, S17, S18), dont les plans sont colorés en vert-jaune-cyan.

La cour présente:

- Un faible coefficient de groupement dans (S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13), dont les plans sont colorés en bleu.
- Un fort coefficient de groupement dans (S1, S15, S16, S17, S18), dont les plans sont colorés de l'orange au rouge foncée.

Les galeries présentent :

- Un faible coefficient de groupement des galeries (E, O, N) dans (S4, S5, S6, S10, S11, S12, S13), dont les plans sont colorés en bleu.
- Un coefficient de groupement moyen dans (S3, S7), dont les plans sont colorés en vert-jaune-cyan.

Le coefficient de groupement (Tableau G 6 dans l'annexe VII) est d'une très bonne approximation de l'indice de compacité (Tableau F 12 dans l'annexe VI) par rapport à la salle de prière dans les spécimens (S3, S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13) du génotype 1, (S1) du génotype 2, (S8, S9, S14) du génotype 3 et (S2) du non-génotype. Et par rapport à la cour dans les spécimens (S4, S5, S6, S7, S10, S11, S12, S13) du génotype 1.

Les salles de prières ont un centre avec un faible coefficient de groupement, ceci peut être justifié par l'existence des colonnes qui permettent de créer des zones de repos et de spiritualité personnelle *“Low clustering coefficients occur where a new ‘area’ of the system may be discovered, for example, as suggested by Conroy (2001) for finding pause points or journeys”* (Bada 2012, p 142).

Le code couleur des VGA du coefficient de groupement (Tableau G 6 dans l'annexe VII) semble être inversée des VGA d'entropie (Tableau G 5 dans l'annexe VII). Des espaces avec un faible coefficient de groupement (le centre de la salle de prière avec des colonnes) présentent une entropie de moyennes à fortes valeurs (une faible prévisibilité). Cela confirme que les zones d'une faible prévisibilité (une entropie élevée) sont des zones avec des informations globales limitées (petits espaces convexes formés par les colonnes) qui servent pour la pratique des rituels personnels.

1.3.2.2 La corrélation des mesures syntaxiques des VGA et des propriétés géométriques des Isovistes.

On fera cette corrélation pour répondre à la question suivante : Est-ce que le résultat de l'analyse VGA confirme celui de l'analyse Isoviste par rapport à la perception de l'espace ?

Tableau 49: Corrélation des mesures syntaxiques des VGA et des propriétés géométriques des Isovistes.

Propriétés géométriques des Isovistes	Mesures syntaxiques des VGA
Surface de l'isovist	Connectivité visuelle
Un emplacement avec une valeur de la surface de l'isoviste la plus élevée donnerait la meilleure visibilité.	Espace à haute connectivité : espaces visuellement exposés aux fidèles et visiteurs.

Un emplacement avec une valeur de la surface de l'isoviste la plus faible serait le meilleur endroit pour se cacher et faire des spiritualités individuelles.	Espace à basse connectivité : espaces soit fonctionnellement ou visuellement séparés de l'espace principal de la mosquée (espace privé).
Surface de l'isovist	Contrôle visuel
Un emplacement avec une valeur de la surface de l'isoviste la plus élevée donnerait la meilleure visibilité.	Les fidèles cherchent toujours des zones à fort contrôle pour une bonne maîtrise visuelle pour faire les prières en groupe.
Un emplacement avec une valeur de la surface de l'isoviste la plus faible serait le meilleur endroit pour se cacher et faire des spiritualités individuelles.	Les fidèles veulent prendre un moment de spiritualité personnelle, ils cherchent toujours des zones à faible contrôle.
Indice de compacité	Coefficient de groupement
L'indice de compacité montre à quel point les Isovistes sont proches d'un espace convexe.	Le coefficient de groupement est corrélé à la convexité et mesure comment les informations visuelles vont changer.
L'Isoviste des salles de prière est l'union de plusieurs polygones convexes, les fidèles peuvent choisir un endroit plus visible ou un endroit moins visible pour se cacher des vues des autres.	Un faible coefficient de groupement des salles de prière veut dire qu'elles sont d'une faible prévisibilité dans certains endroits ce qui permet de créer des zones de repos et de spiritualité personnelle.

Source : Auteur, 2021.

Cette corrélation a montré que le résultat de :

- La connectivité visuelle confirme celui de la surface de l'isoviste.
- Le contrôle visuel confirme celui de la surface de l'isoviste.
- Le coefficient de groupement confirme celui de l'indice de compacité.

I.3.3 Synthèse de l'analyse des VGA.

Il est important de se rappeler que l'analyse du graphe de visibilité (VGA) est l'analyse des relations visuelles des points potentiellement occupés par l'homme dans l'espace (Turner 2007 a, p 45).

La cour et la salle de prière ont une connectivité relativement plus élevée par rapport au reste des espaces de la mosquée, ces espaces sont visuellement exposés aux fidèles et ce qui facilite l'interaction sociale entre eux. Une intégration visuelle élevée est une indication aux fidèles à trouver un espace vide pour l'occupation et pour atteindre un espace depuis n'importe quel autre espace de l'organisation spatial global. Dans tous les cas, l'analyse a montré une intégration

cohérente et forte de la cour tandis que la salle de prière présente une intégration variable. Il est également clair que la manière dont les différents espaces sont liés les uns aux autres pourrait même affecter l'intégration au sein d'une structure spatiale et rendre certaines zones plus accessibles que d'autres.

Une intégration et une intelligibilité élevées favorisent une maîtrise visuelle élevée et une formation d'un système de mouvement intégré dans la mosquée, sachant que la mosquée est un espace statique plus qu'un espace de mouvement, donc cela veut dire un système où on se repère facilement.

L'organisation spatiale de la mosquée est de nature totalement différente d'autres types de bâtiments, elle n'a pas des espaces fonctionnant comme des filtres contrôlant le mouvement des fidèles, ni des médiateurs entre le musulman et Dieu, tandis que l'imam n'est qu'un guide pour les prières et qui accomplit son culte comme toute autre personne.

Les fidèles ont besoin de la présence de type d'emplacement de faible et forte entropie pour pratiquer leurs divers rituels spirituels, individuels ou en groupes, sans rencontrer de difficultés. La mosquée est considérée comme efficace avec un bon fonctionnement, lorsque les utilisateurs quotidiens peuvent trouver des espaces bien déterminés par des axes de mouvement appropriés, de flexibilité et visibilité et trouver des espaces limités et moins visibles.

Les salles de prière avec un faible coefficient de groupement sont d'une faible prévisibilité, veut dire que le fidèle autant qu'un observateur maintient une large quantité de l'espace inter-visible dans le voisinage de visibilité d'un point.

Tableau 50: Synthèse des effets de la structure spatiale à travers les mesures des VGA sur la perception et l'usage de l'espace.

Mesures des propriétés spatiales	Les effets de la structure spatiale sur la perception et l'utilisation de l'espace de la mosquée
La connectivité (Connectivity)	<ul style="list-style-type: none"> - Espace à haute connectivité : espaces visuellement exposés aux fidèles et visiteurs. - Espace à basse connectivité : espaces soit fonctionnellement ou visuellement séparés de l'espace principal de la mosquée. - Espace à une connectivité modérée : espaces avec un rôle de distribution.
L'intégration (Visual Integration [HH])	<ul style="list-style-type: none"> - Espace à une intégration visuelle élevée est un indicateur aux fidèles à trouver un espace vide pour la prière, et les gens s'orientent facilement en se référant à ce qu'ils peuvent voir. - Espace à une intégration visuelle moins élevée est un indicateur aux fidèles à trouver des endroits potentiels pour l'isolement et faire une performance rituelle personnelle.
L'intelligibilité (Intelligibility)	<ul style="list-style-type: none"> - Une forte corrélation entre la connectivité et l'intégration veut dire que les fidèles et les visiteurs auront une bonne perception du lieu dans la mosquée où se repère facilement.

Le contrôle (Visual control)	- Le contrôle est un paramètre important dans l'espace de la mosquée pour indiquer les espaces qui ont un grand accès visuel à la majeure part et les espaces privés non contrôlés.
L'entropie (Visual Entropy)	- Un espace avec une valeur d'entropie basse offre aux fidèles un système facilement accessible en termes de perméabilité et de visibilité et par conséquent il est facilement navigable. - Un espace avec une valeur d'entropie forte veut dire que la perméabilité et la visibilité sont réduites au minimum dans le système, car les fidèles ont une perte du champ visuel créée par la présence de colonnes et de tournants dans la structure spatiale.
Le coefficient de groupement (Visual Clustering Coefficient)	- Le coefficient de groupement est corrélé à la convexité et mesure comment les informations visuelles vont changer. - Un faible coefficient de groupement des salles de prière veut dire qu'elles sont d'une faible prévisibilité dans certains endroits ce qui permet de créer des zones de repos et de spiritualité personnelle.

Source : Auteur, 2021.

I.4 Espaces convexes.

D'après Yu *et al.* (2016, p 02) ; l'analyse convexe est considérée, avec l'analyse Isoviste, comme l'approche la plus largement acceptée pour l'abstraction de l'espace en un graphe pour une analyse mathématique et visuelle.

Tous les auteurs en Space Syntax ont défini la carte convexe comme une représentation bidimensionnelle de l'espace architectural "*These convex spaces correspond to our intuition of two- dimensional spatial units (Hillier & Hanson, 1984) and directly affect our experience in the space*" (Tarabieh *et al.*, 2018, p 287), qui permet de diviser l'espace en question en plusieurs sous-espaces convexes, mais les moins nombreuses possibles "*the least set of fattest spaces that covers the system*" (Hillier et Hanson 1984, p 92). Les espaces convexes sont des espaces dont chaque point est visible de tous les autres points "*Convex spaces (spaces every point of which is visible from every other point)*" (Psarra 2009, p 221).

L'analyse des espaces convexes est utilisée lorsqu'il s'agit d'une analyse des interactions sociales. D'après Behbahani *et al.* (2014, p 685) ; la division de l'espace en plusieurs polygones convexes est essentielle pour étudier les relations configurationnelles entre les pièces. Et les cartes convexes permettent de mesurer l'agencement des programmes architecturaux par rapport à l'usage des espaces. Les cartes convexes sont de forme manuelle informatisée et elles sont générées par les logiciels de Axwoman©, Syntax 2D© et DepthMap©.

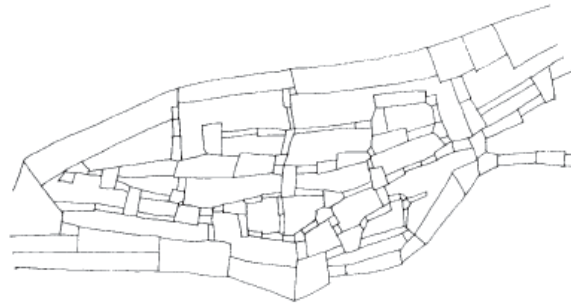


Figure 33: Une carte convexe.

Source : Hillier 1984, p 92.

I.4.1 Analyse des espaces convexes des spécimens.

L'analyse par la carte convexe est couramment utilisée pour discuter la disposition des espaces programmatiques et les types génératifs de bâtiments "Convex maps, which are primarily used to analyze arrangement of programmatic spaces, are generated by partitioning a given spatial setting into a set of fewest and fattest convex spaces " (Sadek et Shepley 2016, p 116).

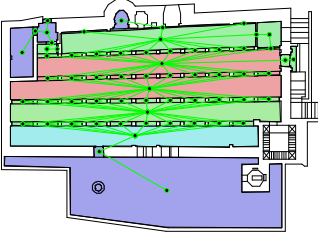
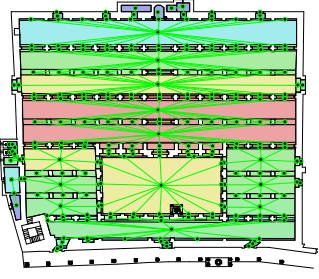
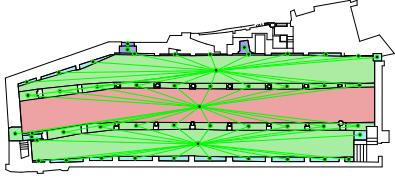
1.4.1.1 Construction et interprétation des espaces convexes des spécimens.

D'après Aazam (2007 a, p 06, 07) ; lors de la décomposition des espaces convexes de la mosquée, l'analyse spatiale doit aborder la nature de l'interface entre le fidèle (ou visiteur) et la présence divine et entre le fidèle et les autres fidèles. Le concept d'interface entre les habitants potentiels et les visiteurs fait référence aux travaux d'analyse spatiale de Hillier et Hanson (1984), Hillier (1996) et Hanson (1998). La nature de l'interface dans la mosquée, cependant, nécessitent une exploration plus approfondie car il ne s'agit pas d'une application directe des relations habitants/visiteurs. Il y a peu d'habitants possibles dans la mosquée qui peuvent être l'imam, les gardiens ou les responsables de la mosquée et il est également possible de considérer certains types de visiteurs comme habitants pendant des jours de culte particuliers et les bénévoles.

À travers l'élaboration des cartes convexes (convex map) des mosquées médiévales en Algérie par le logiciel DepthMap©, la division de l'espace de la mosquée en espaces convexes n'a pas été produite de manière totalement objective. L'analyse convexe des dix-huit cas de notre corpus d'étude est basée sur la théorie de la Space Syntax. Par conséquent, les principales orientations pour décomposer l'espace de prière sont de prendre les rangées de prière situées parallèlement au mur de la qibla comme un espace directeur "some researchers tend to use social boundaries, including the "function" of the room, instead of geometry (convexity) to define a spatial entity" (Behbahani et al., 2014, p 685). Par cette analyse on va vérifier les

configurations des espaces convexes composantes de chaque mosquée et identifier la disposition des espaces, et les relations entre eux (Tableau H 1 dans l'annexe VIII).

Tableau 51: Identification des espaces convexes composants les spécimens et les relations entre eux de trois spécimens.

S1 (géotype 2)	S5 (géotype 1)	S14 (géotype 3)
		

Source : Auteur, 2020.

Pour l'interprétation des cartes convexes des spécimens, nous prenons en compte par décomposition tous les espaces intérieurs, mais en limitant l'analyse aux espaces de performances rituelles uniquement (salle de prière). Et nous excluons les espaces transitionnels (cour, galeries, porche, dégagement, terrasse) et d'autres espaces fonctionnels qui ne contribuent pas directement à la performance rituelle (minaret, chambres d'étudiants, toilettes, salle d'ablution).

L'analyse convexe est basée sur des zones de prière situées dans la salle couverte. Les espaces convexes sont pour la plupart des rangées de la prière définies par des rangées de colonnes. Les petits espaces convexes entre les rangées de prières ont tendance à former de plus petits espaces convexes en raison de l'épaisseur des colonnes. Ces petits espaces sont généralement occupés, si les colonnes sont suffisamment épaisses, par des rangées de prières supplémentaires (mais séparées) et s'ils ne sont pas assez épais, ils sont occupés par des supports pour les copies du Coran (Tableaux dans l'annexe VIII).

1.4.1.1.1 La connectivité.

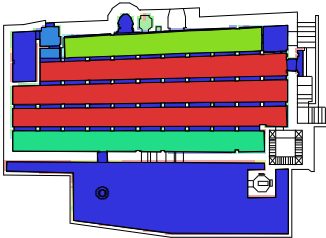
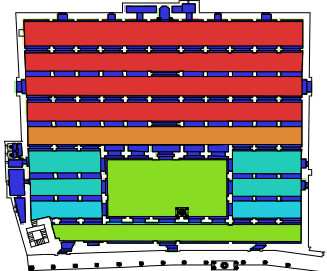
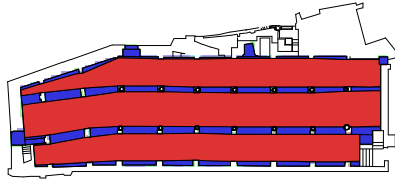
Les espaces convexes semblent avoir une forte valeur de connectivité dans la partie centrale de la salle de prière ou aux derniers rangs de prière de la plupart des mosquées (S1, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S18) et qui sont les mêmes spécimens dont les VGA de la connectivité mettent en valeur la salle de prière comme l'espace à forte connectivité (S1, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S18). Donc les deux résultats de l'analyse

convexe et des VGA confirment que le centre de la salle de prière avec une forte connectivité est un espace bien exposé visuellement aux fidèles où l'interaction sociale est importante.

Tandis que la première rangée avait une faible valeur de connectivité dans (S1, S2, S3, S4, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S15, S16, S18), sauf dans (S5, S14, S17) avec une haute connectivité. Alors que les petits espaces convexes entre les rangées de prière sont de faible valeur de connectivité dans toutes les mosquées.

La première rangée est loin de l'entrée et visuellement séparée du centre de la salle de prière, et pour les petits espaces sont aussi moins visible que le centre de la salle de prière et sont généralement occupés par des rangées de prières lors de la prière en groupe (si c'est possible) ou bien ils sont occupés par les fidèles pour reposer ou faire des spiritualités personnelles (Tableau H 2 dans l'annexe VIII).

Tableau 52: Identification des espaces convexes composant les spécimens et de leurs connectivités de trois spécimens.

S1 (génotype 2)	S5 (génotype 1)	S14 (génotype 3)
		

Source : Auteur, 2020.

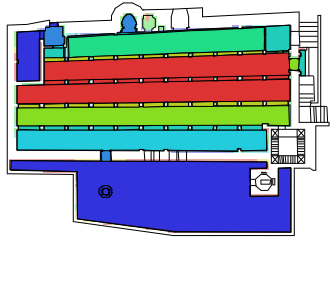
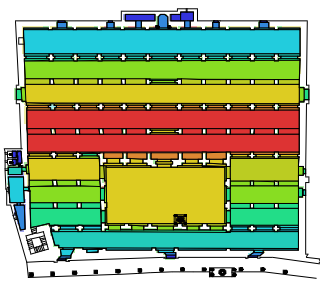
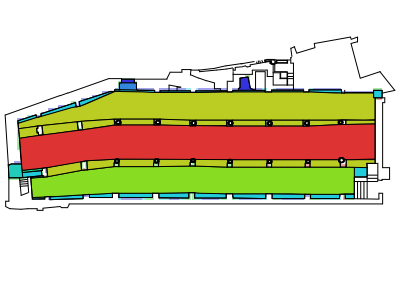
1.4.1.1.2 L'intégration.

Les espaces convexes semblent être hautement intégrés dans la partie centrale de la salle de prière ou aux derniers rangs de la prière de la plupart des mosquées (S1, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S17, S18), et qui sont presque les mêmes spécimens (sauf S3, S7, S17) dont les VGA d'intégration mettent en valeur la salle de prière comme l'espace à forte intégration (S1, S4, S5, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S18).

Tandis que les premières rangées de presque toutes les mosquées (17 mosquées) sont ségréguées (sauf dans S18 est fortement intégrée). Cela montre comment la coprésence est davantage attendue au milieu et aux derniers rangs de prière de la mosquée ; tandis que

l'isolement est davantage attendu aux extrémités et même il est attendu aux premiers rangs de prière de la majorité des mosquées (Tableau H 3 dans l'annexe VIII).

Tableau 53: Identification des espaces convexes composant les spécimens et de leurs intégrations de trois spécimens.

S1 (génotype 2)	S5 (génotype 1)	S14 (génotype 3)
		

Source : Auteur, 2020.

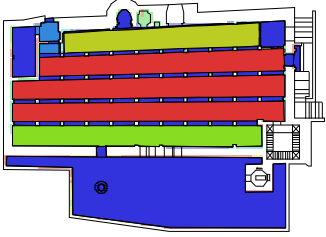
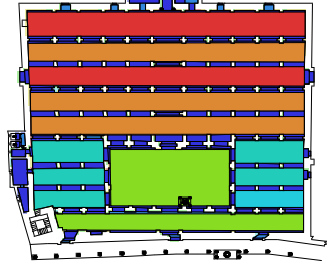
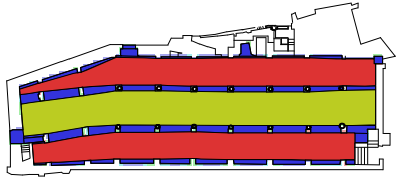
1.4.1.1.3 Le contrôle.

Les relations syntaxiques des espaces convexes peuvent être encore exprimées en termes de mesure syntaxique locale de contrôle (Tableaux H 4 dans l'annexe VIII). Un espace convexe avec une valeur de contrôle élevée est plus contrôlant vis-à-vis de ses espaces voisins en termes d'accessibilité à cet espace.

La salle de prière contient à la fois des espaces de hautes et de basses valeurs de contrôle. Les espaces convexes semblent avoir un haut contrôle dans la partie centrale de la salle de prière ou aux derniers rangs de prière de la plupart des mosquées (S1, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S16, S18), et qui sont presque les mêmes spécimens (sauf S18) dont les VGA de contrôle mettent en valeur la salle de prière comme l'espace bien contrôlé (S1, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S12, S13, S14, S16).

Tandis que les premières rangées de presque toutes les mosquées (S1, S3, S4, S6, S7, S8, S10, S11, S12, S13, S15, S16) sont de basses valeurs de contrôle (sauf dans S2, S5, S9, S14, S17, S18 ont un contrôle élevé). Alors que les petits espaces convexes entre les rangées de prière sont de faible valeur de contrôle dans toutes les mosquées, indiquant ainsi la disponibilité des espaces potentiellement isolés.

Tableau 54: Identification des espaces convexes composant les spécimens et de leurs contrôles de trois spécimens.

S1 (génotype 2)	S5 (génotype 1)	S14 (génotype 3)
		

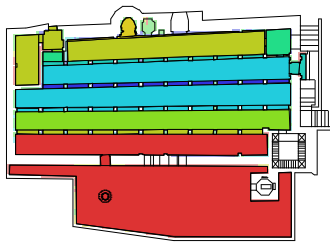
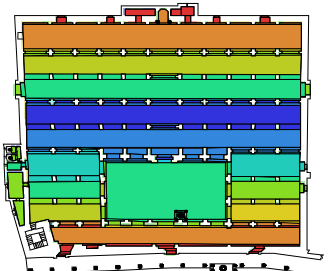
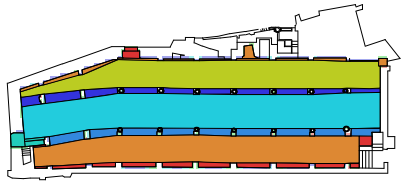
Source : Auteur, 2020.

1.4.1.1.4 L'entropie.

Les espaces convexes semblent avoir de faibles valeurs d'entropie dans la partie centrale de la salle de prière ou aux derniers rangs de prière de la plupart des mosquées (S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18), et qui sont presque les mêmes spécimens (sauf S1, S14, S10, S12, S13) dont les VGA d'entropie de moyennes à faibles valeurs au niveau de la salle de prière (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S15, S16, S17, S18). Aussi, les premières rangées de presque toutes les mosquées (S1, S2, S4, S5, S6, S8, S9, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18) sont de faibles valeurs d'entropie (sauf dans S3, S7, S10 qui ont une entropie élevée). Alors que les petits espaces convexes entre les rangées de prière sont de fortes, moyennes et faibles valeurs d'entropie dans toutes les mosquées (Tableaux H 5 dans l'annexe VIII).

L'entropie des espaces convexes composants la salle de prière montre une différence relative élevée entre le centre de la salle de prière, les premières et les dernières rangées et les petits espaces convexes entre les colonnes. Donc, les espaces convexes dans la salle de prière présentent à la fois une configuration spatiale assez facile à parcourir à partir de certains emplacements (zones d'entropie visuelle basse) et des endroits visuellement fermés liés à des espaces privés (zones d'entropie visuelle élevée).

Tableau 55: Identification des espaces convexes composant les spécimens et de leurs entropies de trois spécimens.

S1 (génotype 2)	S5 (génotype 1)	S14 (génotype 3)
		

Source : Auteur, 2020.

1.4.1.2 Les mesures syntaxiques des espaces convexes et la théorie de prospect- refuge.

Cette analyse examine lequel des deux facteurs de "*Prospect*" et "*refuge*" affecte davantage le comportement des fidèles dans la mosquée :

- Cependant, une forte valeur de connectivité, d'intégration, de contrôle et de faibles valeurs d'entropie dans les espaces convexes peut indiquer des espaces caractérisés par une forte coprésence, donc une attente d'activités rituelles et même sociales plus élevée (*Prospect*) dans la partie centrale de la salle de prière et aux derniers rangs de prière de la plupart des mosquées médiévales.
- Alors que des espaces de faible valeur de connectivité, d'intégration, de contrôle et de fortes valeurs d'entropie devraient fournir des endroits isolés pour des activités rituelles moins sociales et plus sacrées et personnelles (*refuge*) dans les extrémités, les espaces entre les colonnes et même dans les premiers rangs de prière de quelques mosquées.

1.4.2 Synthèse de l'analyse des espaces convexes.

L'analyse montre que ne sont pas tous les espaces de prière sont isolés comme attendu dans un édifice religieux :

- Les cas varient en présentant le degré d'intégration convexe dans le système. Le premier rang de prière (la 1^{ère} travée) au long de la zone imam, est moins intégré dans la plupart des cas, mais dans le spécimen (S18) ce rang semble avoir une intégration plus élevée.

- Les espaces convexes dans la partie centrale de la salle de prière et des derniers rangs de prière de la plupart des mosquées sont de forte valeur de connectivité, d'intégration, de contrôle et de faibles valeurs d'entropie.

Lorsque les espaces de prière ne sont pas structurés par la performance rituelle formelle (la prière), des activités rituelles sociales sont attendues dans les espaces convexes d'une intégration élevée au milieu de la salle de prière et aux derniers rangs de prière près de la cour.

Des espaces potentiellement isolés et des endroits de repos ou des spiritualités personnelles sont attendus dans les espaces convexes de faible valeur de connectivité, d'intégration, de contrôle et de valeurs d'entropie variant entre moyennes et faibles (les petits espaces convexes entre les rangées de prière avec la première rangée le long de la zone imam).

Les cartes convexes ont montré que chaque mosquée est composée de plusieurs espaces convexes. Le nombre et la disposition des espaces convexes sont également affectés par la configuration spatiale de la mosquée :

- Le nombre de polygones convexes dans la salle de prière est défini par le nombre et la disposition de colonnes dans l'espace.
- La disposition des espaces convexes dans la salle de prière selon les rangées situées parallèlement au mur de la qibla met en valeur ce mur. Car entrer dans une mosquée sans un mur du qibla signifiant et bien déterminé causera de la confusion aux fidèles. Par conséquent, le mur de la qibla doit se voir aux fidèles à tout point d'entrée et de la salle de prière.

Les valeurs syntaxiques telles que la connectivité, l'intégration, le contrôle et l'entropie des espaces convexes dans lesquels les fidèles prient ainsi que les fréquences des visiteurs sont en fonction de la configuration des espaces convexes, les relations entre eux dépendent de leurs dispositions dans la salle de prière :

- Les espaces convexes situés parallèlement au mur de la qibla définis par les colonnes.
- Les petits espaces convexes situés entre les colonnes.
- La partie centrale de la salle de prière.
- Les premiers rangs de prière.
- Les derniers rangs de prière et près de la cour.

Alors qu'est-ce qu'un "*prospect*" et qu'est-ce qu'un "*refuge*" dans la mosquée ? L'image de la salle de prière de tous les spécimens, montre que personne (le fidèle) ne va choisir de s'asseoir (pour faire un rituel personnel, lire le coran ou juste s'asseoir) au milieu de la salle de prière. Ils souhaitent avoir le "*refuge*" (ne pas être vu) en se cachant dans les espaces entre les rangées de prière ou choisir la première rangée, tout en conservant leur "*prospect*" (la capacité de voir) pour parcourir le reste de l'espace. Tandis qu'au moment de la prière en groupe (Salat al jama'ah ou Salat el joumoua), les fidèles vont choisir le centre de la salle de prière pour une bonne maîtrise visuelle (*prospect*).

Comment les deux concepts de "*Prospect*" et "*refuge*" se rapportent-ils à la configuration spatiale ? Les murs et les colonnes encouragent les gens à s'asseoir et à surveiller. Et la taille de l'espace de prière et le nombre de colonnes comptent pour le nombre d'occupants en mesure de l'utiliser. Par conséquent, dans la configuration spatiale, avoir des espaces de "*prospect*" et de "*refuge*" de bonne qualité où les gens peuvent superviser une zone d'opportunité.

I.5 Conclusion.

Dans ce chapitre, nous avons appliqué la méthode de la Space Syntax aux différents spécimens formant le catalogue des mosquées médiévales en Algérie à travers l'analyse des Isovistes, des VGA et des espaces convexes :

- L'analyse **Ioviste** a permis de démontrer que la disposition spatiale et la relation entre les différents espaces de la mosquée pourrait même affecter la perception et les mouvements des personnes au sein de la structure spatiale, et rendant certaines zones plus accessibles que d'autres (le champ visuel est cohérent avec le modèle d'accessibilité de certaines zones plus que d'autres).
- L'analyse **VGA** a montré que la cour et la salle de prière sont les espaces les plus dominants dans toutes les mesures de connectivité, d'intégration visuelle et de contrôle. Une intégration visuelle élevée est une indication du degré de contrôle donné aux individus pour trouver un espace vide pour l'occuper soit pour une performance rituelle (prière ou autre) soit pour coprésence sociale.
- L'analyse des **espaces convexes** a permis de prouver que le nombre et la déposition des espaces convexes sont également affectés par la configuration spatiale de la mosquée. L'analyse spatiale a montré une différenciation dans les valeurs d'intégration dans la salle de prière. Dans la plupart des mosquées, la première rangée de prière avec la zone du mihrab était ségréguée, et les autres rangées au milieu indiquaient un niveau élevé

d'intégration par rapport à la configuration spatiale. Cela suggère des espaces pour deux types d'interfaces : entre les fidèles et la présence divine (pour une performance rituelle formelle) et entre les fidèles eux-mêmes (pour des activités sociales).

La plupart des observations des données des (Isovistes, VGA et espaces convexes) conduisent à des interprétations identiques ou similaires.

- **Chapitre 6 : Enquête sur les attitudes des fidèles et analyse des textes historiques**

I.1 Introduction.

Ce chapitre résume les conclusions de l'observation par Snapshot, des données récupérées par des observations détaillées sur place, en se concentrant sur les résultats spécifiquement liés à la configuration spatiale de la mosquée et l'interaction sociale et l'usage de l'espace "*The relationship between two or more people, which may lead to a reaction between them, is known as social interaction. A physical theme, a look, a conversation, and a connection between people can also be considered as social interactions*" (Hamedani Golshan *et al.*, 2021, p 05). Après, nous étudions la forme des différentes mosquées du corpus d'étude (des trois géotypes retenus), et confronter les résultats de l'enquête aux valeurs configurationnelles de la carte convexe.

Ensuite, une caractérisation spatiale et sociale dans les temps passés se fera par le biais d'un corpus de texte de récits de voyageurs résultant d'une profonde recherche documentaire. La méthode que nous avons adoptée est l'analyse de contenu catégorielle.

La technique d'observation par Snapshot et l'analyse de contenu seront développées au début de chaque analyse.

I.2 Enquête sur les attitudes des fidèles par observation.

"Static Snapshot", "Gatecounts" et "People Following" sont trois techniques d'analyse qualitative et d'observation spatiale. Pour une évaluation des pratiques des fidèles dans la mosquée, une enquête d'observation par "Snapshot" est nécessaire.

I.2.1 Observation par le modèle de Snapshot.

Le modèle du Snapshot s'est révélé intéressant pour l'étude des attitudes des fidèles dans la mosquée, dans la mesure où il propose un essai pour comprendre le comportement des gens (mouvement et répartition dans l'espace) et l'utilisation des espaces (fonctionnement et types d'activité) à l'intérieur de la salle de prière.

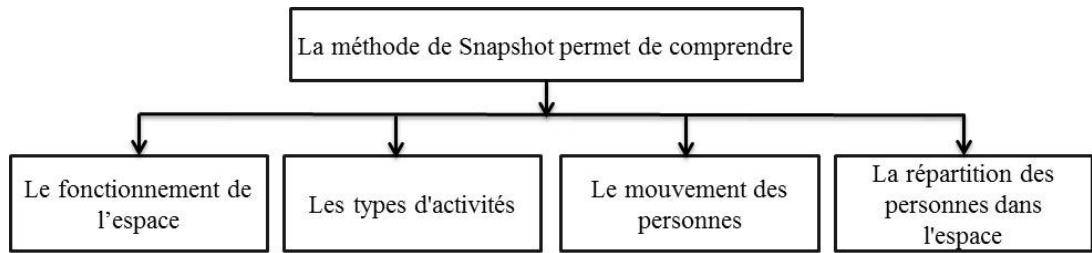


Figure 34: Observation par Snapshot.

Source : Auteur.

Ce modèle peut aussi s'appliquer à l'observation des places et des espaces publics, elle peut être utilisée pour enregistrer à la fois des activités stationnaires et en mouvement, et elle est utile lorsqu'une comparaison directe est faite entre les deux types d'utilisation de l'espace.

Cette méthode est basée sur des plans à grande échelle (au minimum 1 :50) de la zone en observation (il est toujours préférable de faire une visite préliminaire des bâtiments à observer afin de vérifier l'exactitude des plans et de les corriger si nécessaire). La procédure consiste à élaborer un itinéraire qui englobe tous les espaces à observer, ce n'est pas important d'avoir une précision de 100%, mais simplement noter autant de personnes que possible (peut-être 75%).

Le modèle du Snapshot est ensuite enregistré sur le plan, avec un codage en fonction de l'activité. Les catégories standard sont : assis, debout et marchant. De plus, notez des groupes de personnes qui parlent (qu'elles soient assises, debout ou en train de marcher) en dessinant un cercle autour d'elles (Vaughan 2001, p 07- 09).

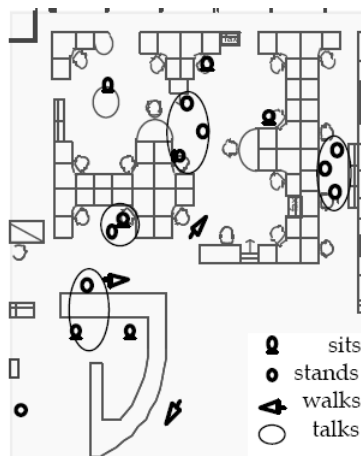


Figure 35: Ce diagramme montre une seule série d'observations.

Source: Vaughan 2001, p 08.

Le principal avantage de la méthode de "Snapshot" par rapport à "Gate method" est qu'elle permet l'enregistrement de personnes en arrêt et des véhicules "A second important method used by space syntax is static snapshots...The method can be used for recording both stationary and

moving activities, and is useful when a direct comparison is being made between the two types of space use" (O'Neill *et al.*, 2006, p 318). Cependant, son principal inconvénient est l'incapacité de faire face à des flux élevés de plusieurs catégories différentes simultanément.

La comparaison des résultats de l'enquête par Snapshot et les mesures syntaxiques des espaces convexes aura pour objectif de mettre en avant les relations entre l'homme et l'espace de la mosquée.

I.2.2 Analyse et évaluation des pratiques rituelles des usagers.

Pour de plus amples recherches, cette interface a besoin de plus d'attention de la part des différentes disciplines. En effet, des corrélations dans l'analyse de la Space Syntax peuvent également être effectuées entre les mesures syntaxiques des mosquées et de la qualité des comportements des gens (Behavioral study).

Une étude des attitudes des fidèles au cours d'une "véritable" prière du vendredi (salat el joumoua) a été menée (le choix de la salat el joumoua est dû au grand nombre de fidèles qui se rassemblent pour faire la prière ensemble). Le but de l'enquête par l'observation visait à déterminer le comportement des fidèles lorsqu'ils s'approchent de l'aire de prière. L'observation nous a permis de constater, de prendre et d'enregistrer les différents modes d'utilisation de l'espace dans la salle de prière (position assise, lecture du Coran, prière). Le taux et la manière d'occupation de l'espace ont été enregistrés avant et pendant la prière. Donc cette analyse a été établie pour l'enquête et la collecte des données ainsi que leurs mises en actions.

1.2.2.1 Enquête et observation par Snapshot des spécimens.

La Space Syntax examine les relations sociales (met en corrélation l'espace avec les personnes et les activités, la fonction et l'utilisation des espaces ...) à différents moments, mais pas le type de comportement des gens.

Pour comprendre les relations complexes et la structure socio-spatiale de la mosquée médiévale en Algérie, il est important de compléter l'analyse syntaxique par une évaluation des pratiques des usagers. Dix-huit mosquées médiévales en Algérie sont analysées à l'aide de l'analyse de la Space Syntax, en plus une enquête par observation a été conçue et mise en œuvre en quelques spécimens des trois géotypes (S5, S1, S14) retenus de l'analyse précédente. Des modèles

d'activité sont observés au moment de salat el joumoua¹¹⁰, dans deux cas pendant Adhan¹¹¹ et prière.

Cette étude n'a pas pu utiliser toutes les mosquées de l'échantillonnage et pendant plusieurs prières dans la journée. Car les spécimens S9, S15, S16, S17 sont actuellement des mosquées de quartier (pas de salat el joumoua), le spécimen S8 est actuellement un musée des arts graphiques islamiques et le spécimen S11 est détruit.

Le spécimen S5 (du génotype 1) est retenu pour l'observation, car c'est la mosquée qui n'a pas eu de modifications antérieures et présente une superficie importante pour accueillir plus de fidèles pour la prière du Vendredi par rapport aux autres mosquées du Génotype 1 (S3, S4, S6, S7, S10, S12, S13). Le spécimen S1 (du Génotype 2) et le spécimen S14 (du Génotype 3) sont retenus pour l'observation, car elles accueillent toujours salat el joumoua.

Une limite de cette analyse était que pour des raisons de sécurité, les observations n'ont pas pu être effectuées pendant salat Fajr¹¹² (dans l'aube) ou pendant salat Maghreb¹¹³ et salat Icha¹¹⁴ (dans la nuit), et aussi pour le respect du protocole sanitaire du Covid 19 et le nombre limité des fidèles pendant salat Dhuhr¹¹⁵ et salat Asar¹¹⁶ et donc les observations se sont uniquement concentrées sur les temps ci-dessous.

En raison de la situation sanitaire, de la distance des villes où se trouvent les spécimens et de la difficulté de réaliser cette observation au moment de la prière en tant que femme, nous avons sollicité l'aide de quelques personnes habitant les villes concernées pour effectuer l'observation et la prise des photos.

Cette analyse résume les conclusions de l'observation en se concentrant sur les résultats spécifiquement liés à l'espace de la salle de prière. On a observé comment les fidèles utilisent souvent les espaces de la salle de prière.

¹¹⁰ La prière du vendredi, ou el joumoua est une prière de l'islam (salat) qui réunit les musulmans le vendredi, juste après midi.

¹¹¹ L'appel à la prière en commun (cinq prières quotidiennes).

¹¹² Salat Sobh, est la première des cinq prières quotidiennes appelées salat. Sobh signifie Aube en arabe.

¹¹³ Salat Maghrib, C'est la quatrième des cinq prières quotidiennes. C'est la prière juste après le "coucher du soleil".

¹¹⁴ Salat Icha, est la cinquième et dernière des prières quotidiennes appelées salat.

¹¹⁵ Salat Dhuhr, est une prière pratiquée par les musulmans pratiquants. C'est la deuxième des cinq prières quotidiennes, elle est dite juste après que le soleil passe au zénith.

¹¹⁶ Salat Asr, est la troisième des cinq prières quotidiennes appelées salat.

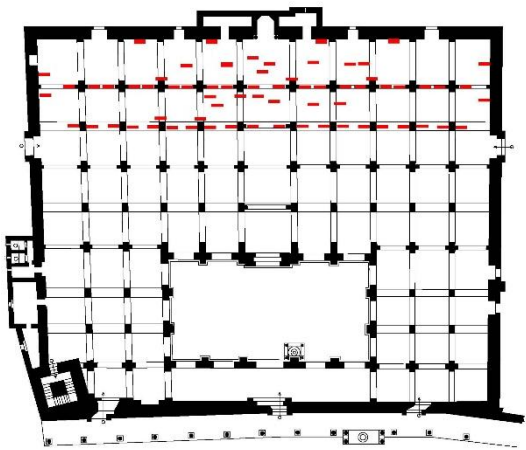

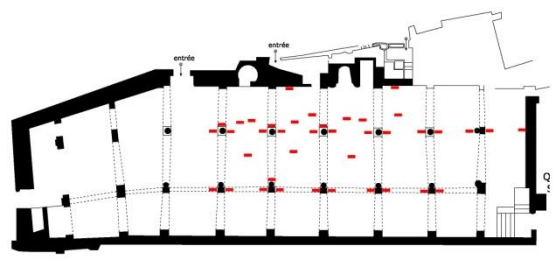
Les gens catégorisés comme enfants, adultes ou personnes âgées sont tous considérés en tant que fidèles. L'observation par Snapshot a été réalisée le jour du (12 et 19/03/2021) pour chaque mosquée des trois géotypes. Chaque snapshot a été réalisé sur deux périodes avant et durant la prière de salat el joumoua, entre 12 h et 13 h “*Snapshots Provides a toolbar for entering static snapshot observation data according to user defined time periods, pedestrian categories and activity*” (Turner 2007 a, p 17).

Un "Snapshot" est un type de cartographie du comportement qui rend compte de la position des gens (position assise, debout) et de l'activité qu'ils font à un endroit, et qui est enregistrée à différents moments de la journée (Can et Heath 2015). Le snapshot est enregistré sur un plan, avec un codage en fonction de l'activité. Les catégories d'activité standard dans les mosquées sont : prier, s'asseoir et lire le Coran. Les personnes assises sur le sol (pour al tasbih, écoutant khoutba ou autre) et lisant le coran sont notées comme une ligne horizontale, les gens qui prient comme un simple cercle (Tableaux 56 et 57 montrant des observations enregistrées).

C'est évidemment inapproprié d'observer certains espaces comme les maqsuras, les salles des morts, les chambres des étudiants, les salles d'ablution, les latrines et les toilettes. Les pièces qui ne sont pas observées ne doivent pas être notées et sont retirées de l'analyse statistique (ou bien marquées d'une croix). Un plan vierge devrait être utilisé pour chaque cycle d'observation des deux temps (avant et pendant la prière), pour éviter la confusion après.

Tableau 56: Avant salat el joumoua.

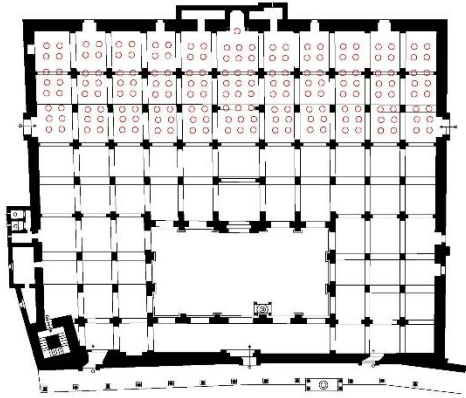
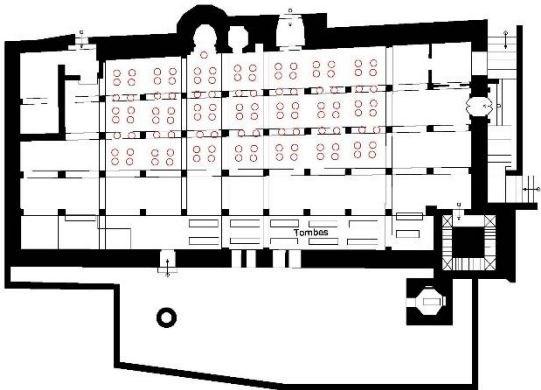
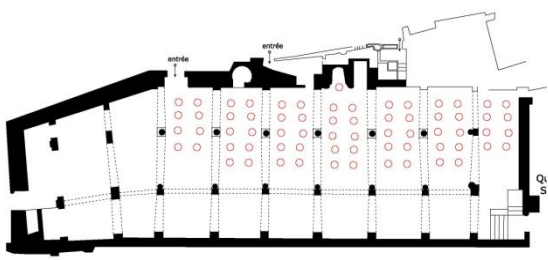
(Les personnes assises lisant le coran ou écoutant khoutba sont notées comme une ligne horizontale).

S5 Génotype 1			
			
N° de fidèles	68		
Mur	08		
Colonnes	40		
1 ^{ère} rangée	11		
Au milieu (2 ^e rangée et plus)	09		
S1 Génotype 2		S14 Génotype 3	
			
N° de fidèles	51	N° de fidèles	39
Mur	06	Mur	03
Colonnes	28	Colonnes	26
1 ^{ère} rangée	10	1 ^{ère} rangée	07
Au milieu (2 ^e rangée et plus)	07	Au milieu (2 ^e rangée et plus)	03

Source : Auteur, 2021.

Tableau 57: Pendant salat el joumoua.

(Les gens qui prient sont notés comme un simple cercle).

S5 Génotype 1			
			
N° de fidèles	185		
Mur	0		
Colonnes	46		
1^{ère} rangée	46		
Au milieu (2^e rangée et plus)	92		
S1 Génotype 2		S14 Génotype 3	
			
N° de fidèles	113	N° de fidèles	67
Mur	0	Mur	0
Colonnes	28	Colonnes	14
1^{ère} rangée	28	1^{ère} rangée	28
Au milieu (2^e rangée et plus)	56	Au milieu (2^e rangée et plus)	24

Source : Auteur, 2021.

1.2.2.2 Synthèse de l'observation par Snapshot.

Les tableaux 56 et 57 montrent une préférence des fidèles (l'attitude) pour le choix d'un emplacement dans la mosquée selon le type d'activité :

- **Par rapport au mouvement des personnes et à leur répartition dans l'espace** : les observations ont enregistré le nombre total de fidèles, le nombre de fidèles reposant sur une colonne, reposant sur un mur, et ceux qui préfèrent avoir une vue dégagée sur le mur de la qibla (au milieu : première, deuxième rangée et plus).
- **Par rapport au fonctionnement de l'espace et aux types d'activités** : avant la prière (les gens sont assis lisant le coran ou écoutant khoutba) ; au fur et à mesure que la zone du périmètre du mur est occupée, le reste des fidèles choisissent de s'asseoir dans des endroits qui peuvent satisfaire la proximité au mur de la qibla, le confort et la visibilité (*prospect-refuge*). Nos observations concluent à une forte préférence d'un certain nombre des premiers arrivants de se reposer sur une colonne ou un mur au lieu de s'asseoir au milieu de la mosquée. Et au moment de la prière, les fidèles commencent à se localiser aux meilleurs endroits avec un accès clair et visible à l'imam.

Donc ;

- Une préférence des fidèles pour le choix de la position optimale qui fournit le meilleur confort en vue d'accomplir leur spiritualité personnelle et leur écoute du discours (Khoutba) avant une prière.
- Une préférence des fidèles, pendant la prière, pour sélectionner l'emplacement optimal pour maintenir une visibilité directe avec l'imam qui dirige les prières et se tient au mihrab devant les fidèles. Cet emplacement soit une position à proximité du mur de la qibla, soit les premières rangées et le milieu de la salle de prière.

I.2.3 La corrélation des modèles d'activité et des variables spatiales de la carte convexe.

Une confrontation entre les résultats de l'enquête de l'observation par Snapshot et les valeurs configurationnelles de la carte convexe a été réalisée pour identifier les interactions sociales possibles dans l'espace intérieur de la salle de prière. L'utilisation d'une approche de méthode complémentaire est utile en termes de triangulation des résultats.

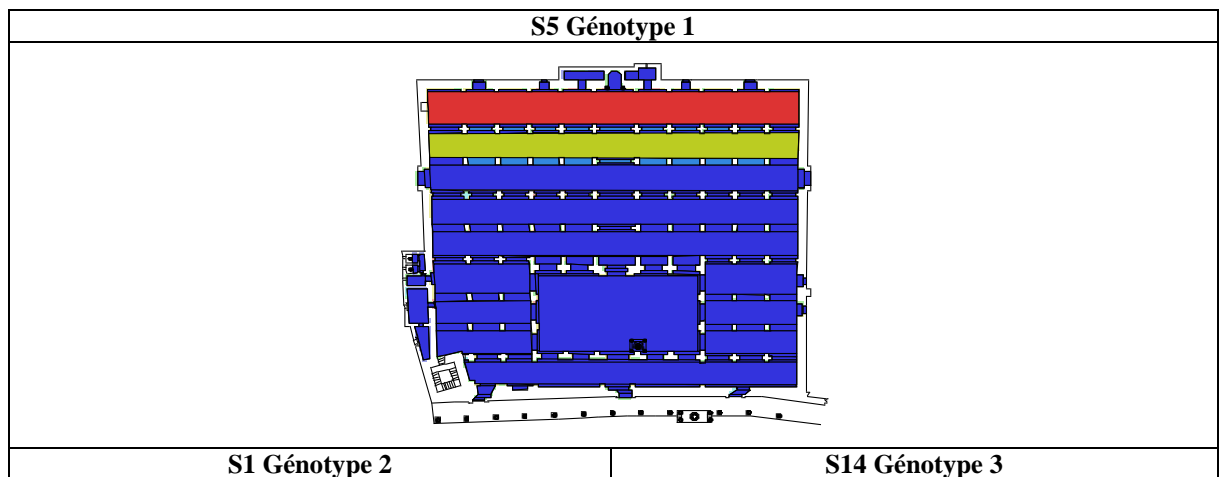
Chaque mosquée a une valeur syntactique des espaces convexes (intégration, connectivité, contrôle, entropie) ; valeurs qui sont corrélées avec le nombre moyen de différentes activités dans les deux cas (avant et pendant la prière).

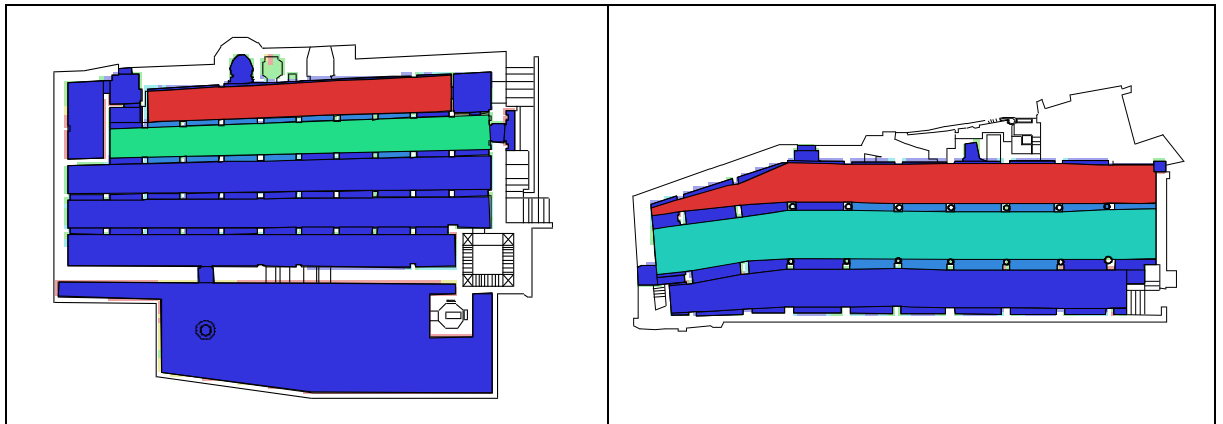
Les activités stationnaires (fixes) dans la mosquée telles que la position assise et la lecture du Coran ont tendance à se produire principalement dans la salle de prière avant la prière (pendant Adhan et Iqâma). La prière est aussi considérée comme une activité stationnaire (elle se produit dans le même espace) a tendance à se produire principalement dans la salle de prière et même dans la cour et les galeries (en limitant la confrontation uniquement à la salle de prière) "*convex spaces work better for occupancy patterns (number of people in a space)*" (Koutsolampros et al., 2019, p 02)

Cette analyse vise à examiner les activités stationnaires en s'inspirant de la théorie de la "*prospect-refuge*". Les activités de longue durée comme le fait de s'asseoir sur le sol et lire le Coran, sont vus plus dans les petites zones situées entre les colonnes, les angles et à côté des murs (*refuge*). Alors que la prière est plus constatée dans les premières rangées et au milieu de la salle de prière (*prospect*). Donc, les pratiques rituelles dans la salle de prière sont en harmonie avec les deux concepts de cette théorie.

Les graphes dans les tableaux de 60 à 63 et de 65 à 68, montrent le degré de corrélation entre les caractéristiques syntaxiques (la connectivité, l'intégration, le contrôle, l'entropie) avec les personnes assises et lisant le Coran (avant salat el joumoua) et priant (pendant salat el joumoua).

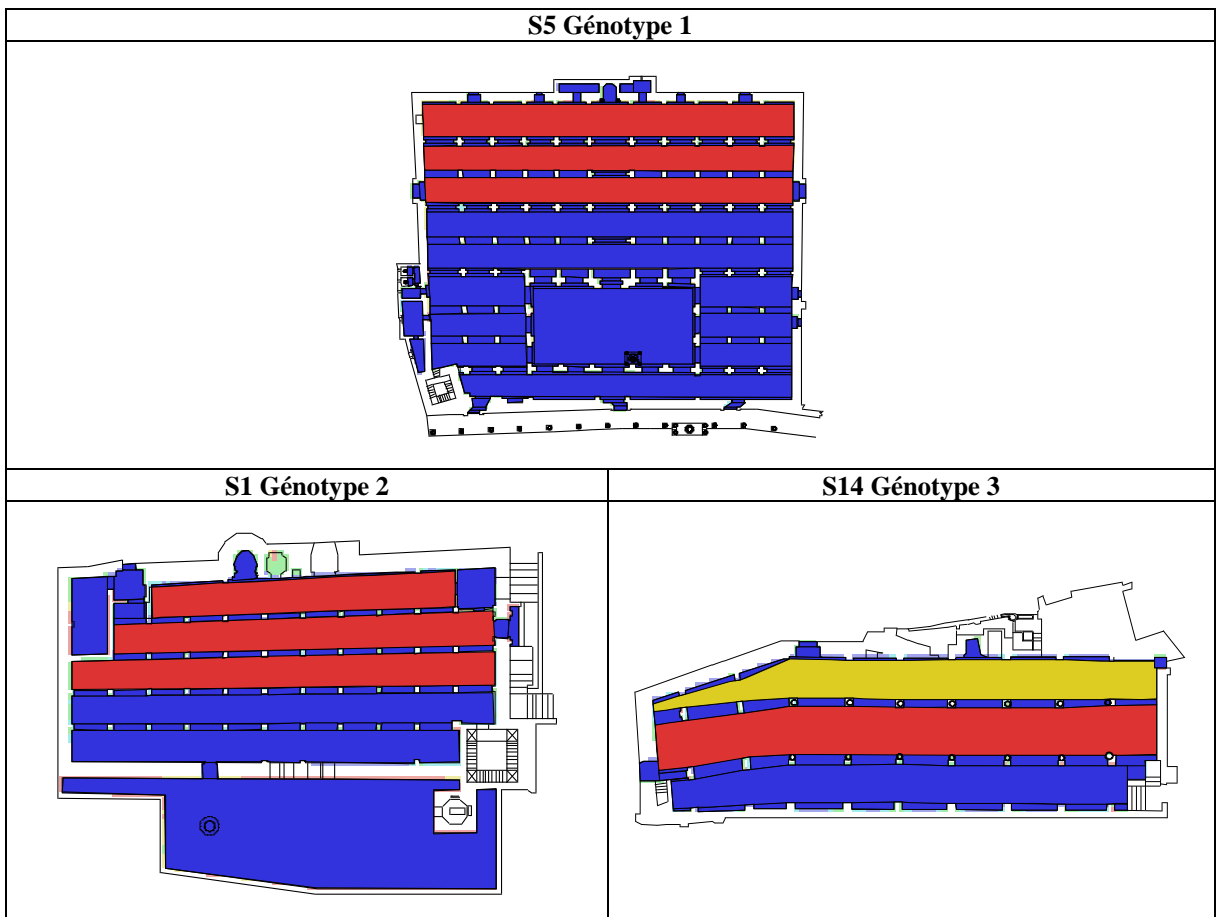
Tableau 58: La corrélation de l'observation par Snapshot avant salat el joumoua et des valeurs configurationnelles de la carte convexe.





Source : Auteur, 2021.

Tableau 59: La corrélation de l'observation par Snapshot pendant salat el joumoua et des valeurs configurationnelles de la carte convexe.



Source : Auteur, 2021.

1.2.3.1 Avant salat el joumoua (Adhan).

Bien que nous n'ayons pas marqué un nombre important de personnes assises et lisant le Coran avant salat el joumoua, vu les conditions sanitaires du Covid 19.

Essentiellement, cette analyse vise à :

- Enquêter sur la préférence des fidèles dans l'utilisation de l'espace pour s'asseoir sur sol et lire le coran en tenant compte des variables spatiales.
- Analyser comment l'attitude des fidèles par rapport au rituel personnel est liée à leur environnement physique immédiat.
- Vérifier si la disposition des fidèles dans la salle de prière avant la prière pouvait influencer l'interaction sociale surtout avant la prière.

À partir des résultats des observations par Snapshot (Tableau 56), on obtient les remarques suivantes :

Par rapport aux murs : pour S5 (génotype 1) le périmètre du mur est occupé par 08 personnes, pour S1 (génotype 2) est occupé par 06 personnes, et pour S14 (génotype 3) par 03 personnes.

Par rapport aux colonnes : pour S5 (génotype 1) les colonnes sont occupées par 40 personnes, pour S1 (génotype 2) sont occupées par 28 personnes, et pour S14 (génotype 3) par 26 personnes.

Par rapport à la première rangée : pour S5 (génotype 1) la première rangée est occupée par 11 personnes, pour S1 (génotype 2) est occupées par 10 personnes, et pour S14 (génotype 3) par 07 personnes.

Par rapport au milieu (deuxième rangée et plus) : pour S5 (génotype 1) le milieu de la salle de prière est occupé par 09 personnes, pour S1 (génotype 2) est occupé par 07 personnes, et pour S14 (génotype 3) par 03 personnes.

1.2.3.1.1 La connectivité.

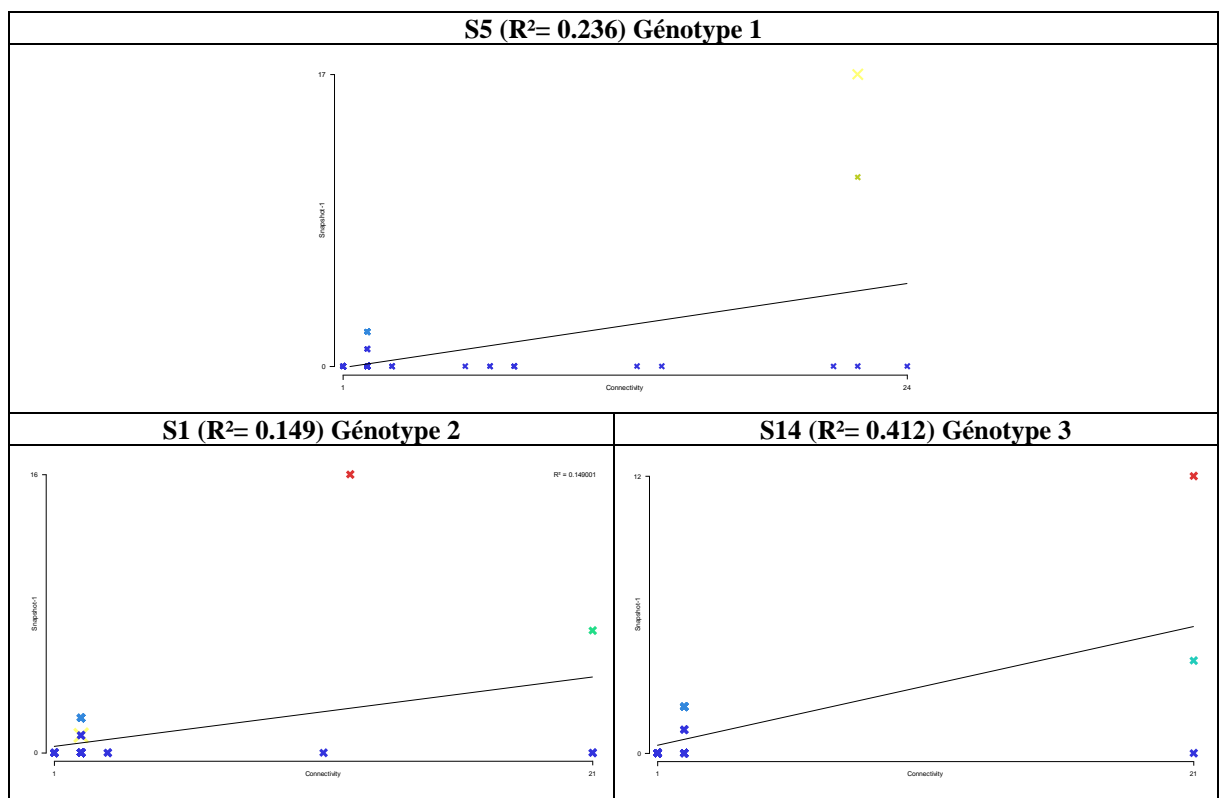
La confrontation entre les valeurs de la connectivité visuelle des espaces convexes et les schémas d'occupation (assis ou lire le Coran) montrent une concordance entre les espaces de faibles valeurs et les espaces dans la salle de prière qui sont fortement utilisés (comme la première rangée dans S1 d'une faible valeur de connectivité). Certains endroits sont fortement connectés, mais fortement utilisés (comme la première rangée dans S5 et S14 qui ont une forte valeur de connectivité) et autres endroits sont faiblement connectés et faiblement utilisés (comme les espaces entre les colonnes dans les trois spécimens) (Tableau 58 et H 2- annexe VIII).

Les graphes de corrélation (S5) $R^2 = 0.236$ et (S1) $R^2 = 0.149$ dans le tableau 60 ne présente aucune corrélation entre la connectivité et le nombre de personnes assises et lisant le Coran. Par ailleurs, dans (S14) $R^2 = 0.412$ est très proche d'être corrélé.

Cette confrontation nous indique que :

- Les espaces faiblement connectés sont fortement utilisés par les personnes en position assise ou lisant le Coran (les fidèles dans ce cas cherchent à être plus ou moins cachés).
- Il existe des espaces bien connectés et très utilisés en même temps (l'occupation complète des lieux à faible connectivité fait que les fidèles qui arrivent plus tard s'assoient ou lisent le Coran dans n'importe quel espace même à haute connectivité).
- Il existe aussi des espaces faiblement connectés, mais faiblement utilisés (comme les petits espaces convexes entre les rangées de prières où les fidèles préfèrent ces endroits juste pour reposer sur une colonne).

Tableau 60: Connectivité- Avant salat el jomoua.



Source : Auteur, 2021.

1.2.3.1.2L'intégration.

L'intégration visuelle des espaces convexes s'accorde avec les schémas d'occupation (assis ou lire le Coran) dans la salle de prière. Ce qui signifie la présence d'une correspondance entre les valeurs d'intégration visuelle et le nombre des personnes occupant ces espaces. Les endroits

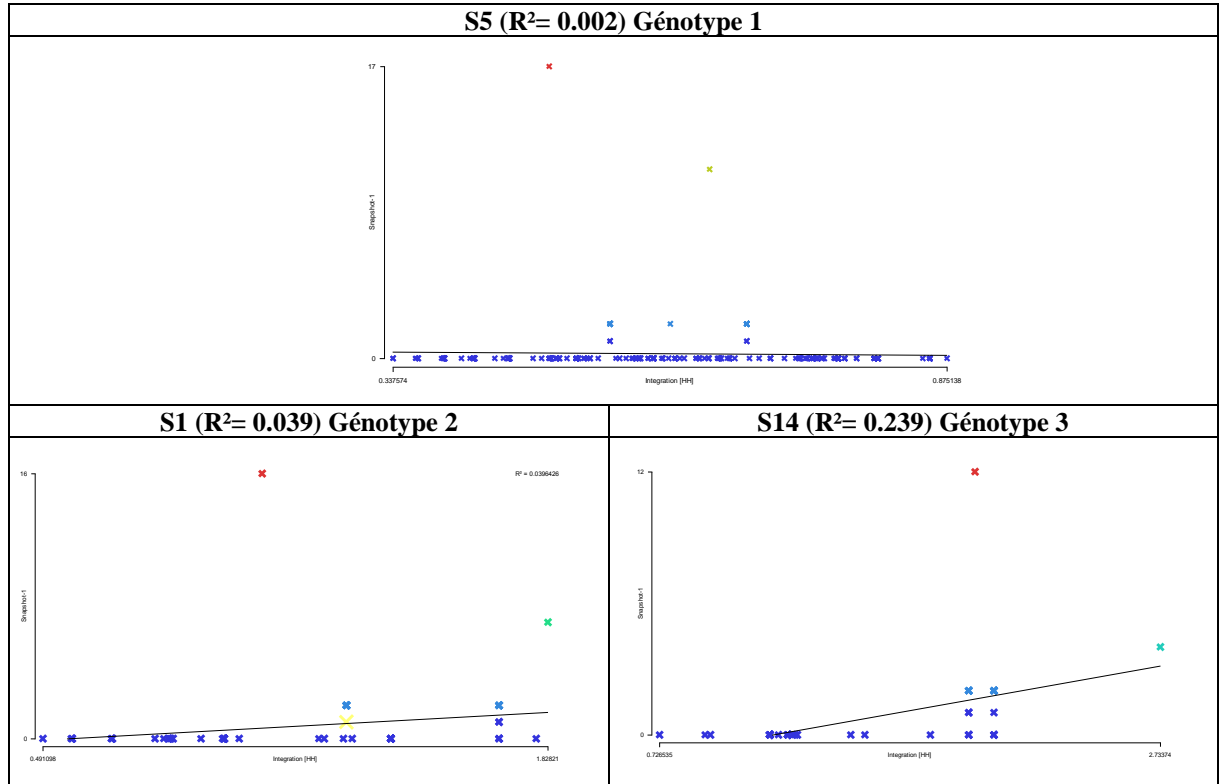
de faible intégration visuelle sont à forte occupation (comme la première rangée dans S1, S5 et S14 qui ont une faible valeur d'intégration). Par ailleurs, autres endroits sont moyennement et faiblement intégrés (comme les espaces entre les colonnes dans les trois spécimens), mais faiblement occupés (Tableau 58 et H 3- annexe VIII).

La corrélation entre l'intégration et le nombre de personnes assises et lisant le Coran (Tableau 61) présente un coefficient de corrélation (S5) $R^2 = 0.002$, (S1) $R^2 = 0.039$, (S14) $R^2 = 0.239$, alors on peut dire qu'il n'y a pas une corrélation entre les valeurs de l'intégration et les personnes assises et lisant le Coran. Cette divergence importante est due à la préférence des espaces ségrégués dans la salle de prière pour ces rituels personnels.

À la base de cette confrontation, on peut dire que :

- Les espaces les moins intégrés sont les plus occupés par les personnes en position assise ou lisant le Coran (les fidèles dans ce cas cherchent à être plus ou moins cachés).
- Il existe aussi des espaces moyennement et faiblement intégrés, mais faiblement occupés (comme les petits espaces convexes entre les rangées de prières).

Tableau 61: Intégration- Avant salat el joumoua.



Source : Auteur, 2021.

1.2.3.1.3 Le contrôle.

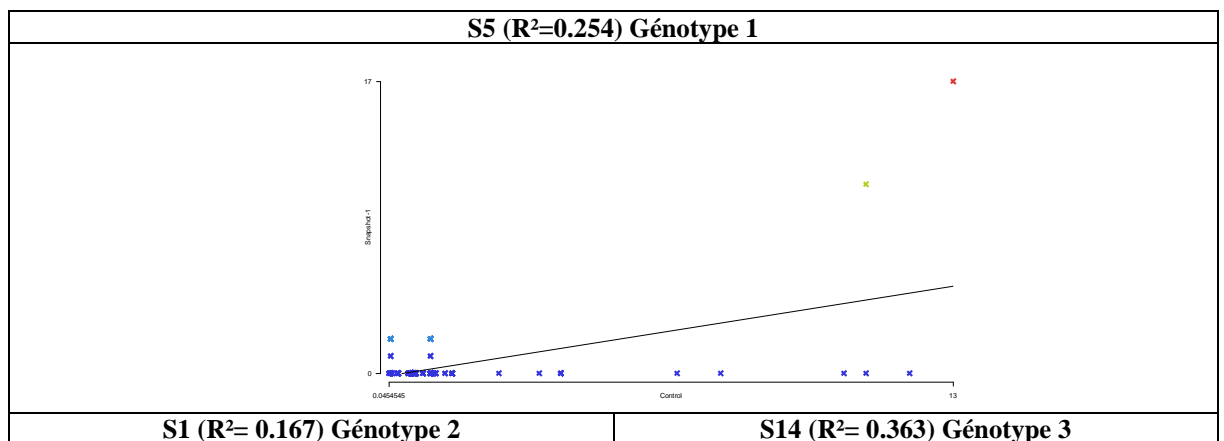
La confrontation entre les valeurs de contrôle des espaces convexes et les schémas d'occupation (position assise ou lecture du Coran) montrent une concordance entre les espaces de faibles valeurs et les espaces dans la salle de prière qui sont fortement utilisés (comme la première rangée dans S1 d'une faible valeur de contrôle). Certains espaces ont un fort contrôle et sont fortement utilisés (comme la première rangée dans S5 et S14 d'une forte valeur de contrôle). Et autres espaces sont à faible contrôle et faiblement utilisés (les petits espaces convexes entre les rangées de prières) (Tableau 58 et H 4- annexe VIII).

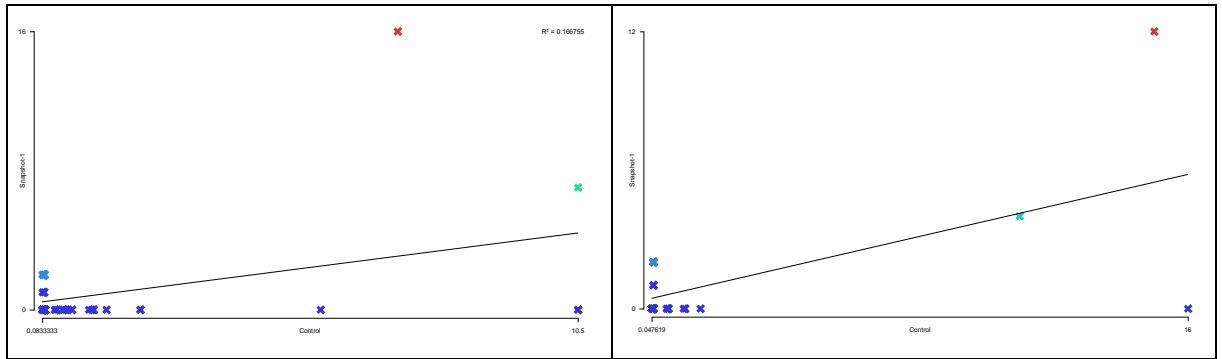
La corrélation entre le contrôle et le nombre de personnes assises et lisant le Coran (Tableau 62) présente un coefficient de corrélation (S5) $R^2 = 0.254$, (S1) $R^2 = 0.167$, (S14) $R^2 = 0.363$, alors on peut dire qu'il n'y a pas une corrélation entre les valeurs de contrôle et les personnes assises et lisant le Coran. Donc, une préférence de s'asseoir au sol est rendue comme un phénomène qui dépend du degré de contrôle qui est donné à l'occupant.

À la base de cette confrontation, on peut dire que :

- Les espaces de faible contrôle sont les plus occupés par les personnes en position assise ou lisant le Coran (les fidèles dans ce cas cherchent à être plus ou moins cachés).
- Il existe d'autres espaces de fort contrôle et sont fortement utilisés (quand les espaces de faible contrôle sont complètement occupés, il n'y a pas de choix pour ceux qui viennent après).
- Il existe aussi des espaces de faible contrôle, mais faiblement occupés (comme les petits espaces convexes entre les rangées de prières où les fidèles préfèrent ces endroits juste pour reposer sur une colonne).

Tableau 62: Contrôle- Avant salat el joumoua.





Source : Auteur, 2021.

1.2.3.1.4 L'entropie.

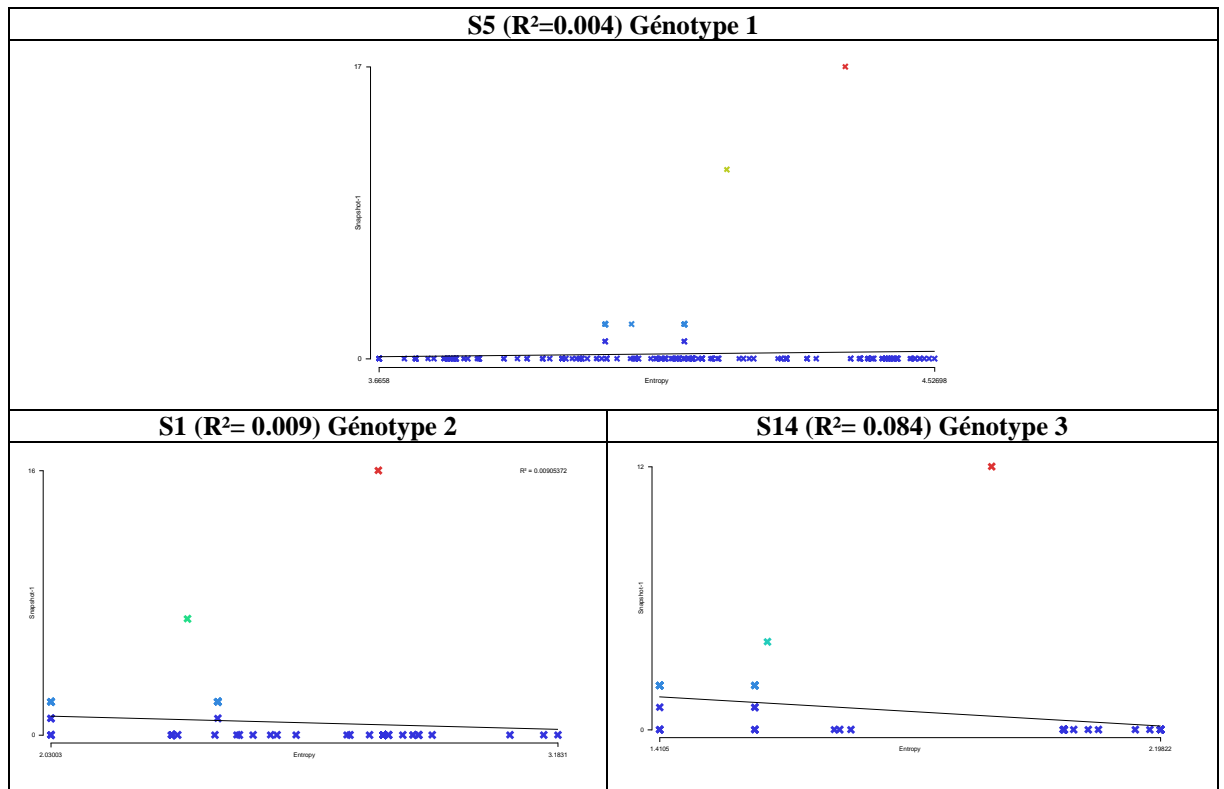
La confrontation entre les valeurs d'entropie des espaces convexes et les schémas d'occupation (assis ou lire le Coran) montrent une concordance entre les espaces de faibles valeurs et les espaces dans la salle de prière qui sont fortement utilisés (comme la première rangée dans S1 et S14 de faible valeur d'entropie). Certains espaces ont une valeur d'entropie moyennement forte et sont fortement utilisés (comme la première rangée dans S5 d'une valeur d'entropie moyennement forte). Les autres espaces ont de faibles valeurs et sont faiblement utilisés (les petits espaces convexes entre les rangées de prières) (Tableau 58 et H 5-annexe VIII).

La corrélation entre l'entropie et le nombre de personnes assises et lisant le Coran (Tableau 63) présente un coefficient de corrélation (S5) $R^2 = 0.0043$, (S1) $R^2 = 0.009$, (S14) $R^2 = 0.084$, alors on peut dire qu'il n'y a pas une corrélation entre les valeurs d'entropie et les personnes assises et lisant le Coran et cela est due à la préférence des espaces d'une basse et moyenne entropie qui suggère une prévisibilité élevée de l'espace et donc parcourir facilement à partir d'une certaine profondeur à l'intérieur de celui-ci.

À la base de cette confrontation, on peut dire que :

- Les espaces de faibles valeurs d'entropie sont les plus occupés par les personnes en position assise ou lisant le Coran.
- Il existe d'autres espaces d'une valeur d'entropie moyennement forte et qui sont fortement utilisés.
- Il existe aussi des espaces de faible entropie, mais faiblement occupés.

Tableau 63: Entropie- Avant salat el joumoua.



Source : Auteur, 2021.

Tableau 64: Tableau de synthèse des modèles d'activité avant salat el joumoua et de corrélations avec les variables spatiales.

Avant salat el joumoua (Adhan)			
La préférence des fidèles dans l'utilisation de l'espace par rapport aux variables spatiales			
Connectivité	Intégration	Contrôle	Entropie
- Des espaces faiblement connectés. - Des espaces fortement connectés.	- Des espaces moins intégrés.	- Des espaces de faible contrôle. - Des espaces de fort contrôle.	- Des espaces de faibles valeurs d'entropie. - Des espaces d'une valeur d'entropie moyennement forte.
L'attitude des fidèles par rapport au rituel personnel lié à leur environnement physique immédiat			
- Les personnes en position assise ou lisant le Coran cherchent à être plus ou moins cachées.			
L'influence de la disposition des fidèles dans la salle de prière sur l'interaction sociale			
- La disposition des fidèles en position assise ou lisant le Coran selon les variables spatiales, tout en cherchant d'être caché des autres, ne permet aucune interaction spatiale entre eux.			

Source : Auteur, 2021.

1.2.3.2 Pendant salat el joumoua (la prière du vendredi).

Bien que nous n'ayons pas marqué un nombre important de personnes priant pendant salat el joumoua, vu les conditions sanitaires du Covid 19.

Essentiellement, cette analyse vise à :

- Enquêter sur la préférence des fidèles dans l'utilisation de l'espace pour prier en tenant compte des variables spatiales.
- Analyser comment l'attitude des fidèles par rapport à la prière est lié à leur environnement physique immédiat.
- Vérifier si la disposition des fidèles dans la salle de prière pendant la prière pouvait influencer l'interaction sociale.

À partir des résultats des observations par Snapshot (Tableau 57), on obtient les remarques suivantes :

Par rapport aux colonnes : pour S5 (génotype 1) les colonnes sont occupées par 46 personnes, pour S1 (génotype 2) sont occupées par 14 personnes, et pour S14 (génotype 3) par 14 personnes.

Par rapport à la première rangée : pour S5 (génotype 1) la première rangée est occupée par 46 personnes, pour S1 (génotype 2) est occupée par 28 personnes, et pour S14 (génotype 3) par 28 personnes.

Par rapport au milieu (deuxième rangée et plus) : pour S5 (génotype 1) le milieu de la salle de prière est occupé par 92 personnes, pour S1 (génotype 2) est occupée par 28 personnes, et pour S14 (génotype 3) par 24 personnes.

1.2.3.2.1 La connectivité.

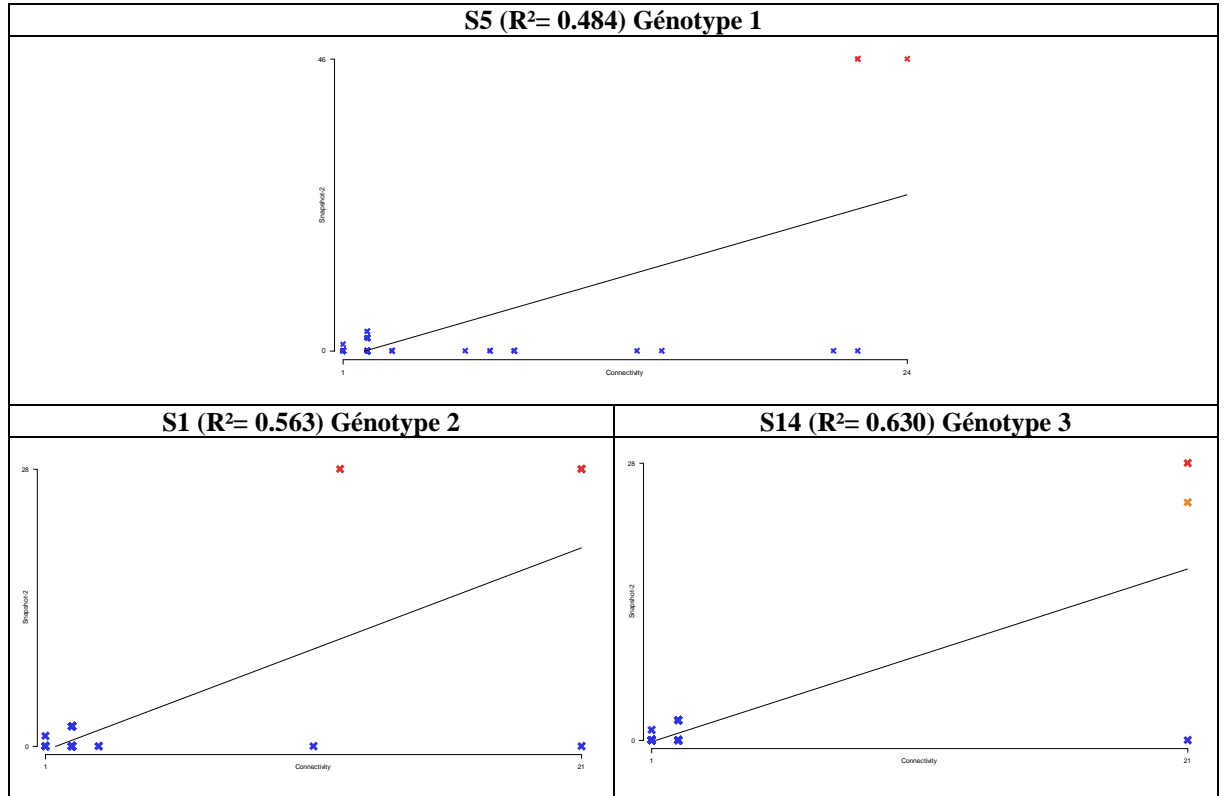
La confrontation entre les valeurs de la connectivité visuelle des espaces convexes et les schémas d'occupation (prière) montrent une concordance entre les espaces de fortes valeurs et les espaces dans la salle de prière qui sont fortement utilisés (comme la 2^e et 3^e rangée du S1, dans les rangées du S5 et dans la 2^e rangée du S14 qui ont une forte valeur de connectivité), et même certains endroits sont faiblement connectés, mais fortement utilisés (comme la 1^{ère} rangée dans S1 de faible connectivité), et autres endroits sont faiblement connectés et faiblement utilisés (comme les espaces entre les colonnes dans les trois spécimens) (Tableau 59 et H 2-annexe VIII).

Les graphes de corrélation entre la connectivité et le nombre de personnes faisant la prière (S5) $R^2 = 0.484$, (S1) $R^2 = 0.563$ et (S14) $R^2 = 0.630$ dans le tableau 65, sont très proches d'être corrélés.

À la base de cette confrontation, on peut dire que :

- Pendant la prière, les fidèles cherchent des espaces fortement connectés qui desservent un nombre important d'autres espaces (les accès, la cour, les latrines et toilettes). Mais quand ces espaces sont complètement occupés, ils occupent même les endroits qui sont faiblement connectés.

Tableau 65: Connectivité- Pendant salat el joumoua.



Source : Auteur, 2021.

1.2.3.2.2 L'intégration.

La confrontation entre les valeurs d'intégration visuelle des espaces convexes et les lieux d'occupation pendant Salat el joumoua montrent une concordance entre les espaces de fortes valeurs et les espaces dans la salle de prière qui sont fortement utilisés (comme dans la 2^e et 3^e rangée du S1 et dans la 2^e rangée du S14 qui ont une forte valeur d'intégration), et même certains endroits sont faiblement intégrés, mais fortement utilisés (comme dans la 1^{ère} rangée du S1 et dans la 1^{ère}, 2^e et 3^e rangée du S5 de faible valeur d'intégration) et autres endroits ont de faible à forte valeur d'intégration et sont faiblement utilisés (comme les espaces entre les colonnes dans les trois spécimens) (Tableau 59 et H 3- annexe VIII).

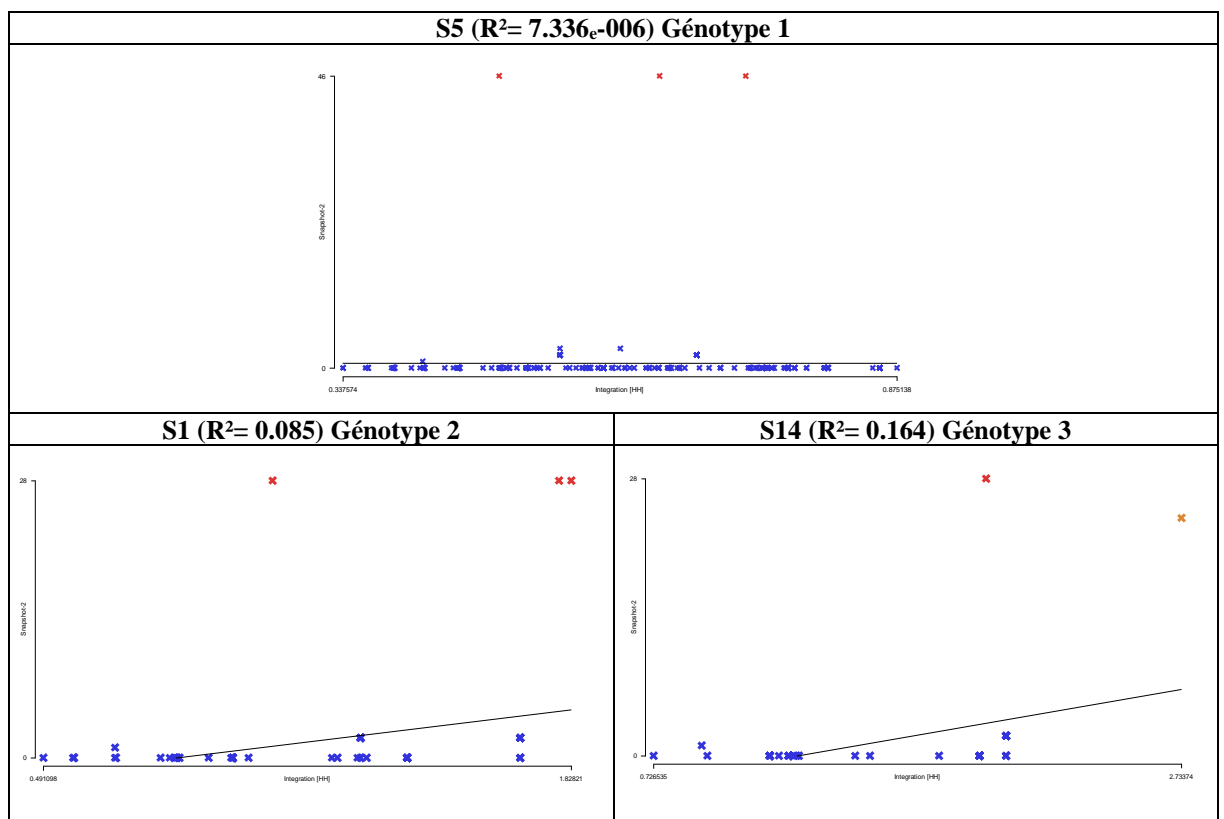
La corrélation entre l'intégration et le nombre de personnes qui prient (Tableau 66) présente un coefficient de corrélation (S5) $R^2 = 7.336e-006$, (S1) $R^2 = 0.085$, (S14) $R^2 = 0.164$, alors on peut dire qu'il n'y a pas une corrélation entre les valeurs de l'intégration et les personnes qui prient.

Cette divergence importante est due que les fidèles font les prières de la congrégation (comme la prière du vendredi) dans des espaces bien intégrés ou même dans espaces ségrégués de la salle de prière.

À la base de cette confrontation, on peut dire que :

- Pendant la prière, les fidèles ne cherchent pas forcément des espaces fortement intégrés, mais évitent des espaces ségrégués, car une fois la prière d'el joumoua commence, les fidèles sont obligés de la pratiquer dans n'importe quel espace dans la salle de prière.

Tableau 66: Intégration- Pendant salat el joumoua.



Source : Auteur, 2021.

1.2.3.2.3 Le contrôle.

Le contrôle visuel des espaces convexes présentant des valeurs faibles ou fortes qui s'accordent avec les schémas d'occupation pour la prière dans la salle de prière montre une concordance entre les espaces de fortes valeurs et les espaces dans la salle de prière qui sont fortement utilisés (comme dans la 2^e et 3^e rangée du S1 et dans les rangées du S5 qui ont une forte valeur contrôle), et même certains endroits ont de faibles valeurs de contrôle, mais sont fortement utilisés (comme dans la 1^{ère} rangée du S1 et dans la 2^e rangée du S14 de faible valeur de contrôle) et

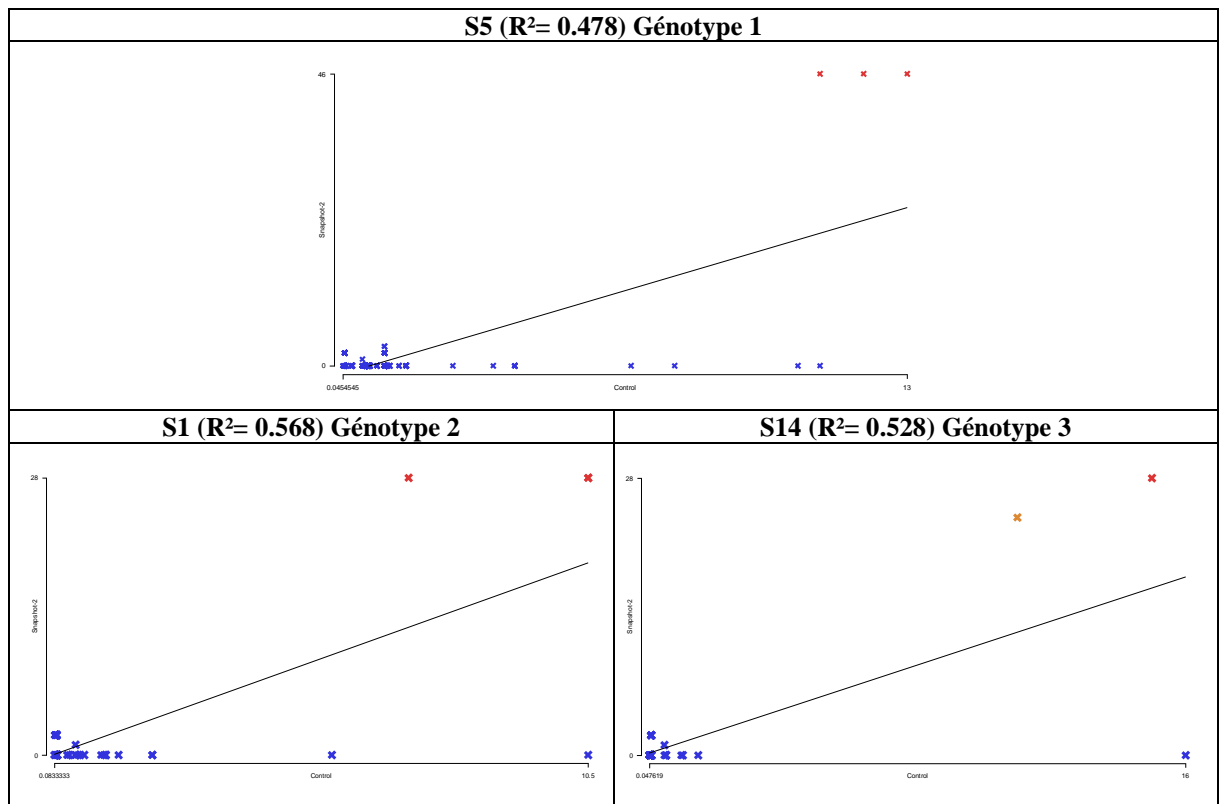
autres endroits ont de faibles valeurs de contrôle et sont faiblement utilisés (comme les espaces entre les colonnes dans les trois spécimens) (Tableau 59 et H 4- annexe IX).

Les graphes de corrélation entre le contrôle et le nombre de personnes en mouvement pour la prière (S5) $R^2 = 0.478$, (S1) $R^2 = 0.568$, (S14) $R^2 = 0.528$ dans le tableau 67, sont très proches d'être corrélés. Cela est dû à la présence d'une correspondance entre les valeurs faibles ou fortes de contrôle visuel et le nombre des personnes occupant ces espaces.

À la base de cette confrontation, on peut dire que :

- La prière se fait dans des espaces à forte ou faible valeur de contrôle dans la salle de prière.

Tableau 67: Contrôle- Pendant salat el joumoua.



Source : Auteur, 2021.

1.2.3.2.4 L'entropie.

La confrontation entre les valeurs d'entropie des espaces convexes et les schémas d'occupation (la prière) montrent une concordance entre les espaces de faibles valeurs et les espaces dans la salle de prière qui sont fortement utilisés (comme dans les rangées du S1, dans la 2^e, 3^e rangée du S5 et dans la 2^e rangée du S14 qui ont une faible valeur d'entropie), et même certains endroits ont une valeur d'entropie moyennement forte et sont fortement utilisés (comme dans la 1^{ère}

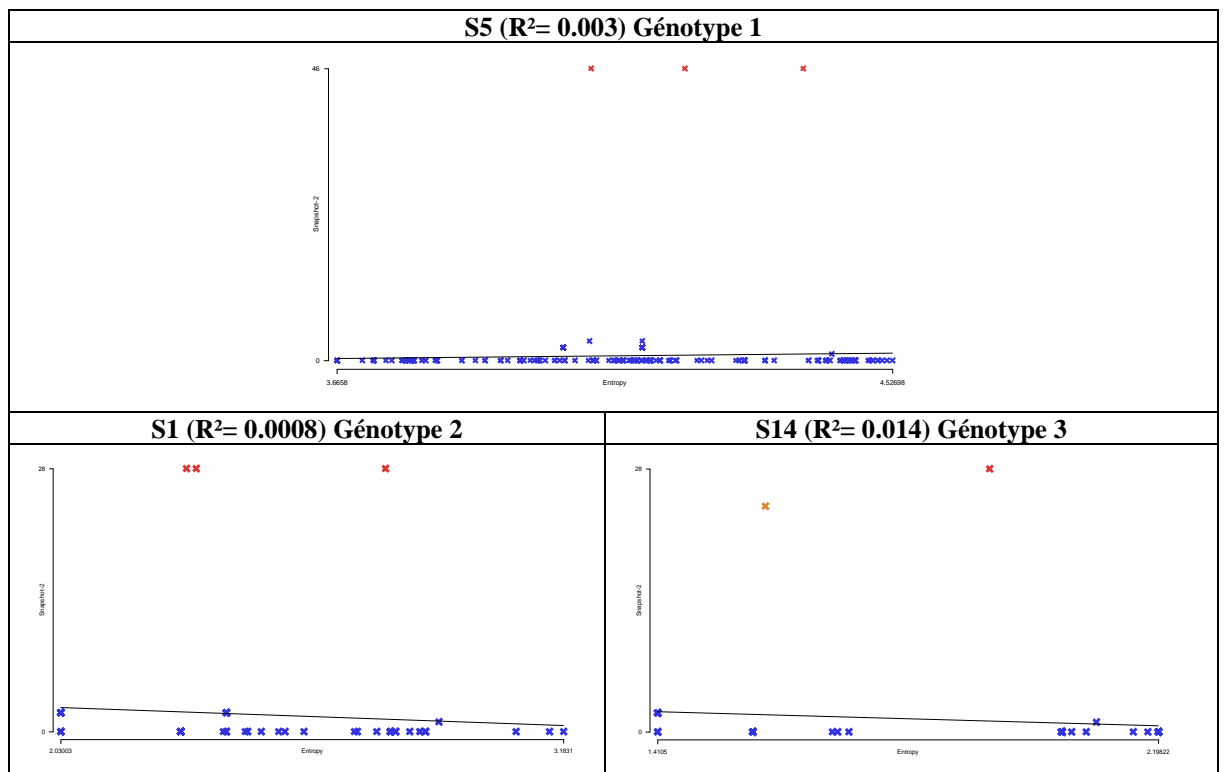
rangée du S5 d'une valeur d'entropie moyennement forte). Et autres espaces sont de faibles valeurs et faiblement utilisés (les petits espaces convexes entre les rangées de prière) (Tableau 59 et H 5- annexe VIII).

La corrélation entre l'entropie et le nombre de personnes en mouvement pour la prière (Tableau 68) présente un coefficient de corrélation (S5) $R^2 = 0.003$, (S1) $R^2 = 0.0008$, (S14) $R^2 = 0.014$, alors on peut dire qu'il n'y a pas une corrélation entre les valeurs d'entropie et les personnes priants.

À la base de cette confrontation, on peut dire que :

- Les espaces portant des valeurs d'entropie moyennes et faibles dans la première rangée et au milieu de la salle de prière sont les plus utilisés par les personnes pour la prière, car elle présent une prévisibilité élevée de l'espace.

Tableau 68: Entropie- Pendant salat el joumoua.



Source : Auteur, 2021.

Tableau 69: Tableau de synthèse des modèles d'activité pendant salat el joumoua et de corrélations avec les variables spatiales.

Pendant salat el joumoua			
La préférence des fidèles dans l'utilisation de l'espace par rapport aux variables spatiales			
Connectivité	Intégration	Contrôle	Entropie
- Des espaces faiblement connectés. - Des espaces fortement connectés.	- Des espaces moins intégrés. - Des espaces fortement intégrés.	- Des espaces de faible contrôle. - Des espaces de fort contrôle.	- Des espaces de faibles valeurs d'entropie. - Des espaces d'une valeur d'entropie moyennement forte.
L'attitude des fidèles par rapport à la prière liée à leur environnement physique immédiat			
- Au moment de la prière les fidèles préfèrent des espaces fortement connectés et bien intégrés et qui présentent une prévisibilité élevée et une bonne dominance de l'espace, mais quand ces espaces sont complètement occupés, ils occupent n'importe quel espace pour pratiquer leur prière ensemble.			
L'influence de la disposition des fidèles dans la salle de prière sur l'interaction sociale			
- La disposition des fidèles pendant salat el joumoua, ne prend pas les variables spatiales comme un facteur primaire, mais permet de plus l'interaction spatiale entre eux.			

Source : Auteur, 2021.

1.2.3.3 Synthèse de la corrélation des modèles d'activité et des variables spatiales de la carte convexe.

La confrontation des valeurs configurationnelles de la carte convexe des mosquées médiévales des trois géotypes avec les différents modèles d'activités des fidèles (assis, lire le Coran, prière) n'a pas donné de grands résultats, mais nous avons obtenu un coefficient de corrélation (R^2) entre les observations et les valeurs avant et pendant la prière.

La plupart des concentrations de personnes assises ou lisant le Coran sont dans les espaces faiblement connectés dans le système et moyennement ou faiblement intégrés, ce qui nous permet à dire qu'ils préfèrent les espaces isolés, les moins visibles et les moins contrôlés par d'autres espaces. La connectivité visuelle est considérée comme un indicateur qui détermine le choix des fidèles les espaces les plus convenables pour les rituels personnels.

Les espaces de forte intégration sont les espaces très utilisés pour la prière d'une part et d'autre part, il existe des espaces ségrégués dans lesquels on aperçoit une forte utilisation. L'intégration visuelle est considérée comme un indicateur qui détermine le choix des fidèles les espaces les plus convenables pour la prière.

Comme prévu, une observation empirique de toute mosquée avant la prière du vendredi révèle que la forme des premiers fidèles arrivants semble former une forme qui ressemble fortement à la première travée parallèle au mur de la qibla. Cette partie rectangulaire est remplie en

premier puis le reste suit (toujours dû la croyance qu'il y a une plus grande récompense dans l'Islam pour ceux qui prient au premier rang).

Les salles de prières ont tendance à être les espaces les plus sacrés que les cours et les galeries, avec des activités sacrées (prier et lire le coran) plus que des activités sociales et d'interaction sociale. Plutôt que de supposer que l'activité sacrée est la cause d'un manque de relations sociales, l'interaction sociale est considérée comme l'un des éléments clés pour créer un sentiment de communauté au sein de la mosquée (les espaces ouverts comme la cour et les galeries encouragent plus les interactions sociales).

Cette confrontation confirme l'effet de la configuration spatiale sur le mode d'utilisation de l'espace. Certains espaces sont importants malgré qu'ils portent de valeurs faibles, mais ils sont des lieux préférés pour certaines activités. Et elle a montré l'incarnation de l'espace dans les pratiques des fidèles (prières collectives et rituels privés). L'espace architectural d'une mosquée n'est pas seulement affecté par les prescriptions de l'Islam, mais le comportement et les attitudes des fidèles et des utilisateurs sont également affectés par l'architecture et la configuration spatiale du lieu.

Tableau 70: Caractères spatiaux selon les pratiques rituelles.

Les pratiques rituelles religieuses et sociales	Les caractères spatiaux de la salle de prière	Variables syntaxiques
S'asseoir sur le sol et la lecture du Coran (le rituel personnel).	<ul style="list-style-type: none"> - Reposer sur une colonne ou sur un mur. - Occuper les petites zones situées entre les colonnes, les angles et à côté des murs. 	La connectivité
La prière du Vendredi (le rituel collectif).	<ul style="list-style-type: none"> - Au milieu de la salle de prière : première, deuxième rangée et plus. 	L'intégration
L'interaction sociale.	<ul style="list-style-type: none"> - Au milieu de la salle de prière. 	L'intégration

Source : Auteur, 2021.

I.3 Spatialité, usage et pratique dans les mosquées médiévales en Algérie à travers les textes historiques.

Les textes historiques constituant parfois un témoignage unique sur les usages, les pratiques et les aspects divers relatifs au patrimoine historique, pour découvrir de plus sur l'organisation spatiale et de l'usage des mosquées médiévales à travers les divers récits historiques, nous avons opté comme méthode « l'analyse de contenu thématique » qui vu le jour au début du XX^e siècle (Bouillaguet et Robert, 1997) et qui est fréquemment utilisée dans les sciences humaines et sociales. Mais, pourquoi a-t-on fait recours à cette méthode d'analyse ? D'après Zidelmal et Belakehal (2016, p 103) ; l'analyse de contenu « *permet d'analyser certains aspects de l'espace architectural qui dépassent les dimensions objectives et visuelles, à savoir celles qui sont relatives aux perceptions et aux représentations* ». Cette analyse va donc nous permettre de donner pour chaque composante spatiale de la mosquée l'usage et le vécu social et religieux.

Plusieurs recherches portant sur l'analyse et la caractérisation des espaces architecturaux ont eu recours à la méthode d'analyse de contenu thématique ; comme le travail de Mahroug (2017) par l'analyse de textes littéraires, le travail de Gharbi (2017) par l'analyse des discours d'architectes, et les travaux de Chtara (2019) par l'analyse de récits et d'iconographies historiques. De plus, cette analyse a été aussi adoptée pour l'étude des espaces patrimoniaux, comme dans les travaux de Joanne (2003) et de Zidelmal et Belakehal (2016). L'analyse de contenu des textes et des récits dans ces recherches a constitué un outil méthodologique principal pour la caractérisation ambiante des espaces.

I.3.1 Analyse de contenu.

Pour l'analyse des récits et des textes historiques rassemblés sur les mosquées médiévales en Algérie, nous avons opté comme méthode de description objective « l'analyse de contenu ». C'est une technique qui étudie la signification des mots ou des concepts particuliers dans des documents ou autres, se rapportant au sujet visé par l'étude "*L'analyse de contenu est une technique d'étude détaillée des contenus de documents. Elle a pour rôle d'en dégager les significations, associations, intentions... non directement perceptibles à la simple lecture des documents*" (Aktouf 1987, p 111).

Il existe plusieurs types « d'analyse de contenu » qui, dans leur application, sont en mesure de répondre aux objectifs de recherche : l'analyse catégorielle, l'analyse de l'évaluation, l'analyse de l'énonciation, l'analyse propositionnelle du discours, l'analyse de l'expression, l'analyse des relations, etc. (Dany 2016, p 08).

D'après son fondateur Berelson, l'analyse de contenu se conforme à trois principes fondamentaux : **objective**, **systématique** et **quantitative** "According to Berelson (1952) content analysis is a research technique for the objective, systematic, and quantitative description of the manifest content of communication" (Prasad 2008, p 02).

Cette technique s'applique sur des **données qualitatives** (Andreani et Cochon 2005, p 02), dont le matériel peut être : des documents écrits, des lettres, des images, des films, des émissions de radio et de télévision, des interviews et des questionnaires, etc.

Selon Andreani et Cochon (2005, p 04- 08) ; l'analyse de contenu passe par trois étapes :

- **La retranscription des données** qui consiste à faire l'inventaire des informations recueillies et les mettre en forme par écrit (texte).
- **Le codage des données** c'est un processus manuel qui décrit, classe et transforme les données qualitatives selon la grille d'analyse (codage ouvert et codage fermé).
- **Le traitement des données** qui correspond à des analyses sémantiques ou statistiques.

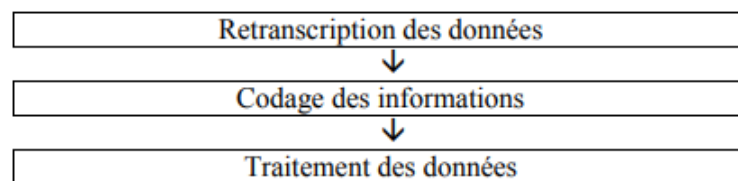


Figure 36: Étapes de l'analyse des données qualitative.

Source : Andreani et Cochon 2005, p 03.

L'analyse de contenu n'est pas une analyse linéaire ; où on passerait systématiquement d'une étape à la suivante, mais c'est une analyse qui implique un mouvement en arrière et en avant entre les données de base et les extraits codés des données de l'analyse "*constant moving back and forward between the entire data set, the coded extracts of data that you are analysing*" (Braun et Clarke 2006, p 15). Bardin (1998, p 80) parle aussi d'un « *va-et-vient de l'analyse de contenu, entre théorie et technique, hypothèses, interprétations et méthodes d'analyse* ».

I.3.2 Les étapes de l'analyse de contenu catégorielle des mosquées médiévales en Algérie.

Selon les objectifs de notre recherche, nous optons pour une analyse des données qualitatives portant sur l'objet de notre recherche (mosquées médiévales en Algérie). Ces données se présentent sous forme littéraire (récits des voyageurs et textes historiques), pour lesquelles nous appliquerons une « analyse de contenu ». Pour les besoins de notre étude, et du fait de son

application relativement fréquente, nous nous référerons dans notre recherche, à l'analyse de contenu catégorielle : « *Bardin (1998) distingue par exemple l'analyse catégorielle (classification d'éléments constitutifs d'un ensemble par différenciation puis regroupement d'après des critères)* » (Dany 2016, p 08), et qui comprend deux formes : **l'analyse thématique** (registre sémantique) « *prendra en compte derrière la surface des mots et des phrases les unités de signification de base ou thèmes* », et **l'analyse lexicale** (registre linguistique) « *prendra en compte les mots ou unités linguistiques sécables* » (Dany 2016, p 09).

Pour notre cas, nous optons en particulier « l'analyse de contenu thématique », dont l'analyse peut être d'un « **contenu manifeste** » où il est explicitement exprimé (directe), ou d'un « **contenu latent** » où il est implicitement exprimé (indirecte) (Mahroug 2017, p 176).

Notre analyse de contenu thématique répondra à un enchaînement organisé en quatre phases (Bardin, 2003) :

- i) Le choix du corpus et la pré- analyse,
- ii) La catégorisation appliquée au corpus,
- iii) Le traitement des données,
- iv) L'interprétation des résultats.

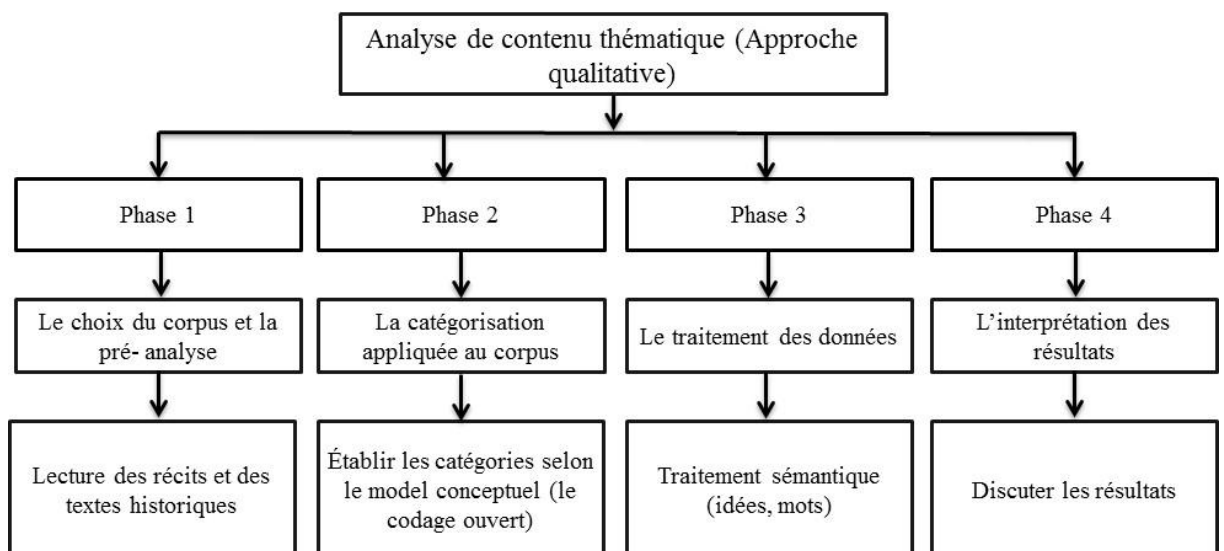


Figure 37: Étapes de l'analyse de contenu thématique qualitative.

Source : Auteur.

1.3.2.1 Le corpus de texte choisi et pré- analyse.

Le dépouillement des documents disponibles, au fur et à mesure de l'avancement de notre recherche sur les mosquées médiévales, nous a permis de dresser un ensemble de textes historiques et des récits des voyageurs arabes et européens qui ont visité l'Algérie pendant les périodes médiévale, ottomane et française portant sur des mosquées de notre corpus d'étude, ce contenu est appelé « *contenu naturel* »¹¹⁷. Les sources constituant notre corpus de texte d'étude sont définies sur la base des critères suivants :

- 1- Le contenu de ces textes historiques et de ces récits décrit les mosquées dans leur contexte urbain et parle de leur histoire, leur architecture et leur usage.
- 2- Les auteurs, qu'ils soient arabes ou européens, ont vécu longtemps en Algérie en tant que voyageurs, architectes, historiens, artistes, consuls, instituteurs, ou autres..., durant une période avant qu'elles soient détruites ou elles ont connu une modification spatiale et un changement fonctionnel pour certains et après les changements pour d'autres.

Le contenu de ces textes historiques et récits des voyageurs nous décrit les observations, les impressions et les appréciations des auteurs et des voyageurs qu'ils avaient lors de leur visite et nous font voyager dans le passé.

L'analyse de contenu peut être quantitative ou qualitative (Leray, 2008). Pour cette analyse, nous nous limiterons à la définition des entités d'information, sans toutefois calculer leurs occurrences dans les différents textes historiques. Nous adoptons ainsi une analyse essentiellement qualitative (nous ne nous étalerons pas à la quantification) considérant les valeurs linguistiques et les sens serviront principalement à l'identification des propriétés spatiales et sociales de la mosquée médiévale en Algérie.

De ces textes et récits, nous avons repéré plusieurs types d'extraits évoquant, d'une manière explicite :

- Le contexte historique et urbain.
- Le cadre bâti (mosquées et autres).
- Des jugements des auteurs.
- L'usage.
- Les pratiques sociales dans la mosquée.

¹¹⁷ Le contenu naturel se traduit par les témoignages des voyageurs.

- Les temporalités.

Ainsi, les unités significatives repérées peuvent être un mot, un concept particulier ou une phrase.

Notre recherche sur les chroniques des voyageurs arabes et européens qui ont visité l'Algérie entre XIX^e et XX^e siècle ou même avant cette période nous a permis de dresser la liste suivante selon les villes et nous avons retenu des textes qui décrivent presque l'ensemble des spécimens de notre corpus d'étude.

1.3.2.1.1 Les mosquées d'Annaba.

Les voyageurs européens :

- Papier (publié en 1889) : la mosquée de Sidi Abû Marwân et la mosquée d'Abi Reffis à Annaba.

Les voyageurs arabes :

- Hassan al Wazzan (Léon l'Africain) (1489/ 894H) (il est installé à la ville d'Annaba vers 1516) : une mosquée à Annaba.

1.3.2.1.2 Les mosquées de Constantine.

Les voyageurs européens :

- Peyssonnel et Desfontaines (leur voyage était entre 1783- 1785 « *Voyages dans les régences de Tunis et d'Alger* ») : les mosquées principales à Constantine (Djamaa al Kabir).
- Saint Hypolyt (sa description de Constantine remonte à 1832) : les mosquées de Constantine.
- Mme Douvreur (elle a visité Constantine en 1931) : Djamaa al Kabir de Constantine.
- Vayssettes (en 1849, il rejoint Constantine où l'attend un poste d'instituteur) : les mosquées de Constantine.

Les voyageurs arabes :

- El Hocine el Wartilani (1713/ 1125H) (il a visité Constantine en 1768/1197H, où elle était sous la domination ottomane) : les mosquées de Constantine.

- Mohammed El Khader Ben Hussein (il a visité l'Algérie en 1904), et parla de trois grandes mosquées de Constantine : Djamaa al Kabir, Djamaa Lakhdar et Djamaa Sidi el Kettani.
- Ibn al Haj Nimeiri (1313/ 713H- 774H), il était au service des Hafside à Constantine entre 739 et 740 H. Il a cité le nom du Djamaa al a'dam.
- Hassan al Wazzan (Léon l'Africain) (1489/ 894H) : Djamaa al Kabir à Constantine.

1.3.2.1.3 Les mosquées d'Alger.

Les voyageurs européens :

- Venture de Paradis (il séjournera à Alger du 28 septembre 1788 au 4 avril 1790, soit dix-huit mois) : les grandes mosquées d'Alger et Djamaa al Kabir.
- Dr. Shaw (publié en 1830) (1692/ 1751, il est installé à Alger plus de dix ans et a visité d'autres villes en Algérie, il y séjourna de 1720 à 1732 en qualité de chapelain des factoreries anglaises à Alger) sur les grandes mosquées d'Alger.
- Peyssonnel et Desfontaines (leur voyage était entre 1783- 1785) : les grandes mosquées d'Alger.
- William Shaller (consul américain à Alger entre 1814 et 1825) : les grandes mosquées d'Alger.
- Heinrich von Maltzahn (en 1856-1857, il est de nouveau en Algérie) : les quatre mosquées du Vendredi d'Alger et sur Djamaa al Kabir d'Alger.
- Guy de Maupassant (il a visité l'Algérie en 1881, missionné par le journal gaulois) : Djamaa al Kabir d'Alger.
- Haëdo (« *Haëdo qui n'est jamais venu à Alger a écrit son livre d'après des renseignements fournis par les nombreux captifs chrétiens...* » Haëdo 1870, p 72) : les mosquées d'Alger.
- Devoulx (né en 1826 à Marseille et mort en 1876 à Alger) : la différence entre les mosquées à prône (Masdjid Djamaa) et les mosquées (Masdjid) dans la ville d'Alger, Djamaa Sidi Ramdan et sur les mosquées d'Alger.

Les voyageurs arabes :

- El Bekri (1014- 1094/ 405-487 H) a cité dans son livre « *Massalik Mamalik* » qui l'a terminé vers 1068/460 H, que la ville d'Alger était dotée d'une grande mosquée.

1.3.2.1.4 Les mosquées de Tlemcen.

Les voyageurs européens :

- Devoulx : les mosquées de Tlemcen.
- Brosselard (Commissaire civil à Tlemcen, 27 janvier 1853) : la grande mosquée de Tlemcen, Djamaa de Sidi Abu al Hasan, Djamaa de Oulad El Imam, la mosquée de Mansourah, de Sidi Bou Madyan et de Sidi al Halwî.
- Edmond Duthoit (fut nommé architecte de la commission des Monuments Historiques pour le territoire de l'Algérie en 1872, puis en fut désigné le chef de service en 1880) : la mosquée de Sidi Abu al Hasan.
- Georges Marçais (voyage à Tlemcen en 1902) : la mosquée de Mansourah.
- Georges et William Marçais (publie 1903) : la mosquée de Sidi Brahim.

Les voyageurs arabes :

- Hassan al Wazzan (Léon l'Africain) : les mosquées de Tlemcen.

1.3.2.1.5 Les mosquées de Biskra.

Les voyageurs européens :

- Gustave le Bon (il a fait un voyage à Alger en avril 1881 pour le colloque de l'Association française pour l'avancement des sciences) : la mosquée de Sidi Okba.
- H. Simon (publié en 1909) : la mosquée de Sidi Okba.

Les voyageurs arabes :

- El Hocine el Wartilani : la mosquée de Sidi Okba.

1.3.2.1.6 Les mosquées de Chlef.

Les voyageurs européens :

- A. Dessus Lamare et G. Marçais (publie en 1924) : la mosquée du Vieux Ténès
- G. Marçais (publie en 1926) : la mosquée du Vieux Ténès.

1.3.2.1.7 Les mosquées de Beni Snoûs à Tlemcen.

Les voyageurs européens :

- Alfred Bel (publié en 1920) : les quatre mosquées de Beni Snoûs.

1.3.2.2 Les catégories d'analyse de contenu thématique du corpus de texte.

Les catégories d'analyse sont des critères et des indicateurs qui composent la grille d'analyse. Leurs choix peuvent être établis par un codage ouvert ou fermé. Après avoir rassemblé les récits et les textes historiques disponibles pour la construction du corpus de texte, nous sommes passés à la phase de catégorisation qui consiste la définition des catégories d'analyse par un codage ouvert et qui consiste (Andreani et Cochon 2005, p 05) :

- une lecture ligne par ligne des données pour les généraliser (processus d'abstraction),
- une recherche d'ensembles similaires, classement et comparaison,
- un codage des principales dimensions et codage sélectif des idées centrales et répétitives.

Et selon ces catégories seront regroupées les unités d'information issues des différents documents analysés. Les catégories que nous retiendrons pour cette analyse, correspondront à notre modèle conceptuel, relatif à la conformation architecturale et les spécificités socioculturelles, et qui fait interagir trois composantes : le **contexte** (historique, urbain ...), les **mosquées** (architecture) et les **usagers** (attitude et comportement).

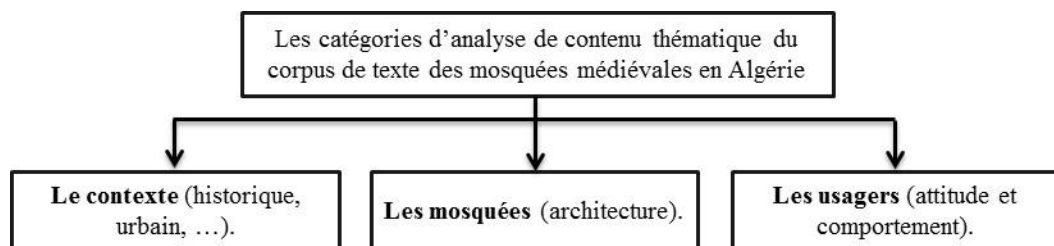


Figure 38: Les catégories d'analyse de contenu thématique du corpus de texte.

Source : Auteur.

Après avoir choisi les **extraits** jugés intéressants pour notre corpus de texte, nous avons découpé ces extraits en **unités significatives** puis nous les avons classés en **catégories** (le contexte, les mosquées, les usagers) suivant des **dimensions** (urbaine, historique, architecturale, sociale, cognitive, temporelle) et des **indicateurs** (villes, l'origine de construction ou modification, composantes, la forme, type, nomination, les dimensions, matériaux, croyances, activités, perception visuelle, durée, l'heure, mois) et selon leur contenu **manifeste** ou **latent** (la manière de leur présence dans l'extrait).

L'examen des textes choisis nous a permis d'établir le tableau ci-dessous :

Tableau 71: Analyse du corpus de texte.

Énumération des extraits	Unités significatives	Catégorie	Dimensions Indicateurs	Contenu Manifeste/ Latent
Mosquées d'Annaba				
Ext.1 Papier 1889, p 312	<i>de nombreuses mosquées qui existaient encore à Bône lors de notre première occupation, ... celle de Sidi Abi Merouan, par exemple, qui était la plus importante..., fut bientôt démolie avec toutes ses dépendances..., pour faire place à l'hôpital militaire. Il en reste encor, toutefois, une petite nef qui sert de chapelle à cet hôpital et le minaret</i>	Contexte historique	Époque (l'entrée des colons à Annaba), fut bientôt démolie	L
		Contexte urbain	La ville de Bône	M
		Perception	La plus importante/ jugement (importance)	M
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Abi Merouan)	Configuration architecturale/ nomination, démolition, composantes, changement de fonction, nombre	M
Ext.2 Papier 1889, p 313	<i>La mosquée d'Abi Reffis qui existe encore aujourd'hui sur le côté oriental de notre petite et croquette place d'arme.</i>	Cadre bâti : mosquée (d'Abi Reffis)	Configuration architecturale/ nomination	M
		Contexte historique	Époque (occupation française)	L
		Contexte urbain	La place d'armes (la ville d'Annaba)	M L
		Perception	Petite et croquette/ jugement (échelle)	M
Ext.3 Jean Léon African VII 1830, p 19	<i>..., et y a un fort somptueux temple du côté de la marine¹¹⁸</i>	Cadre bâti : temple (mosquée)	Configuration architecturale	L
		Perception	Fort somptueux/ jugement (importance)	M
		Contexte urbain	Côté de la marine (la ville d'Annaba)	M L
Mosquées de Constantine				
Ext.4 Peyssonnel et Desfontaines 1838, p 348, 349	<i>Constantine possède treize mosquées principales, dont voici la liste : Djéma el Kibir, Sidy Abd el Rhaman, Sidy Jesmin, Djéma el Bey, Djéma Sidi el Kiteni, Djéma Souk el Souf, Djéma el Casbah, Siy Abd el</i>	Cadre bâti : mosquée.	Configuration architecturale/ nomination, type	M
		Perception	Principale, grand nombre de petites / jugement (importance, et évaluation)	M

118 « تشمل عنابة على ألفي (2000) منزل وهي مكتظة بالسكان إلا أن المنازل الجميلة قليلة بها وفيها جامع جميل جدا بني على شاطئ البحر »

	<i>Rasched, Djéma Bab el Kantara, Djéma Sidy Bou Enneba (à la porte Jebia), Djéma Sidy Bou Lunneba (près de la Casbah), Djéma Sidy Kazi. En trouve en outre dans la ville un grand nombre de petites chapelles</i>	Contexte urbain	La ville (Constantine)	M
Ext.5 Saint Hypolyt in Bouraio Abdel Hafid 2008, p 154	<i>de belles mosquées, faites du beau marbre¹¹⁹</i>	Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ matériaux de construction	M
		Perception	Belle, beau/ jugement (esthétique)	M
Ext.6 Mme Douvreleur 1931, p 37	<i>Son minaret, sa façade, qui sont construites par nous (les Français) lorsque c'était nécessaire l'ouverture de la rue nationale...Il me semblait que cette mosquée est merveilleuse, en fait rien d'autre qu'un bâtiment ordinaire en termes de son architecture.... La cour de Djamaa al-Kabir est de forme carrée entourée de ces côtés par quarante-sept colonnes. Et probablement le bâtiment a été construit par l'un des deux hommes : soit un passionné de la différenciation, soit un homme incurieux de ce qu'il fait. Sinon, comme nous expliquons l'absence d'une ressemblance au moins deux colonnes de ces quarante-sept colonnes ?</i>	Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ composantes, forme, type	M
		Contexte historique	Époque (occupation française) / origine de construction	M
		Contexte urbain	La rue (la ville de Constantine)	M L
		Perception	Merveilleuse, ordinaire / jugement (esthétique)	M
Ext.7 Vayssettes 1858, p 115	<i>On comptait, à Constantine, environ cent mosquées, chapelles ou établissements de charité. A chaque mosquée était attaché un Imam pour dire la prière, des Taleb pour lire et enseigner le Koran,</i>	Contexte urbain	La ville (Constantine)	M
		Cadre bâti (mosquée)	Configuration architecturale/ fonction de construction, nombre, type	M

¹¹⁹ « المساجد جميلة و مزينة بالرخام الجيد » .

	un <i>Moueddin</i> pour annoncer la prière du haut du minaret, un <i>Cheikh en-Nadher</i> ou <i>administrateur de biens Habbous</i> affectés-exclusivement à l'entretien du culte et du clergé, et des <i>Oukils</i> ou <i>agents chargés de percevoir les loyers de ces mêmes biens.</i>	Contexte social	Imam, Taleb, Moueddin, cheikh, oukil/ Fonctionnaires de la mosquée	L
Ext.8 El Hocine el Wartilani VII 2008, p 791	les <i>mosquées de Vendredi</i> sont environ cinq, Et certaines d'entre elles sont <i>parfaitement faites, comme la mosquée du Pasha à Tripoli. Je pense qu'elles ont le même fabricant</i> ¹²⁰ .	Cadre bâti : mosquées de Vendredi	Configuration architecturale/ fonction de construction, nombre, type	M
		Cadre bâti : mosquée du Pasha.	Conformation architecturale	M
		Perception	Parfaitement faites, le même fabricant / jugement esthétique)	M
Ext.9 El Hocine el Wartilani VII 2008, p 800	sauf qu'à <i>Constantine</i> dans toutes les <i>mosquées</i> il y'a un <i>Cheikh Wali Saleh</i> qui a été enterré dans la mosquée, et auquel le <i>nom de la mosquée</i> est attribué, comme : <i>Sidi Ahmed ben Alennas, Sidi Abi Abd Allah Cherif, Sidi Abd el Moumen, Sidi Remah, Sidi Mferredj, Sidi Amor el Ouezzane, Sidi Abd el Karim El Faggoun, Sidi Abd el Latif, et d'autre...</i> ¹²¹	Contexte urbain.	La ville (Constantine).	M
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ nomination	M
		Contexte social	L'enterrement des walis/ tradition	M
Ext.10 Mohammed El- Khader Hussein 2004, p 31	Dans cette ville une <i>école islamique</i> conçue pour former des juges et trois <i>mosquées de vendredi, Djamaa al-Kabir, Djamaa Lakhdar</i> et l'autre est appelée <i>Djamaa Sidi el-Kettani</i> ¹²² .	Contexte urbain	La ville (Constantine)	L
		Cadre bâti	Configuration architecturale/ fonction de construction, nomination, type	M
		Usage	Enseignement (rituel profane)	M
Ext.11 Ibn al-Haj Nimeiri 1990, p 332	Il a été ordonné d'organiser dans sa <i>Grande Mosquée</i> un <i>groupe de pauvres...</i> et de leur donner des salaires ...	Cadre bâti : la grande mosquée de Constantine	Configuration architecturale/ fonction de construction, nomination, type	L

¹²⁰ « مساجد الجمعة نحو خمسة، وبعضها في غاية الإتيان، كمسجد الباشا في طرابلس وأظن أن صانعهما واحد. »
¹²¹ « إلا ان قسنطينة كل مسجد فيها من مساجد الصلاة إلا وفيه شيخ ولي صالح دفن في المسجد وينسب و يقال مسجد فلان كسيدي احمد بن عين الناس و سيدي ابو عبد الله الشريف و سيدي عبد المؤمن و سيدي الرماح و سيدي مفرج و سيدي عمر الوزان و سيدي عبد الكريم الققون و سيدي عبد اللطيف و غيرهم ممن لا يحصى عددا... »
¹²² « بهذه المدينة مدرسة اسلامية معدة لتخريج القضاة العدول، و ثلاثة جوامع تقام فيها الجمعة، الجامع الكبير، الجامع الاخضر، و الاخر و يسمى بجامع سيدي الكتاني. »

	<i>Et de vêtir les cheikhs de ses mosquées chaque année... et de circoncire et de vêtir les enfants des pauvres à chaque Achoura... C'était à partir de la perfection de cette bonne action et de l'achèvement de cet effort réussi qu'il ordonna aux habitants de Constantine de se réunir dans leur mosquée¹²³.</i>	Contexte social	L'unité de la communauté et aider les autres	L
		Usage	Réunir les habitants	M
		Temporalité	Chaque année et chaque Achoura	M
		Perception	Bonne action/ jugement	M
		Contexte urbain	La ville (Constantine)	M
Ext.12 Jean Léon African VII 1830, p 11	<i>étant fort abondante, civile et embellie de plaisantes maisons et somptueux édifices : comme est le temple majeur, deux collèges et trois ou quatre monastères¹²⁴.</i>	Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ fonction de construction, type	L
		Perception	Majeur/ jugement (importance)	M
		Contexte urbain	La ville (Constantine)	L
Mosquées d'Alger				
Ext.13 Venture de Paradis 1898, p 157	<i>il y a à Alger douze grandes mosquées avec chaires et minarets et beaucoup de masagid. La principale est desservie par les sectateurs de Malek Ben Anas ; Djami el-Kabir.</i>	Contexte urbain.	La ville (Alger).	M
		Cadre bâti : les grandes mosquées et Djamaa el-Kabir	Configuration architecturale/ fonction de construction, composantes, nombre, type	M
		Perception	Principale/ jugement (importance)	M
		Usage	Selon le madhab (Malikit)	M
Ext.14 Shaw 1830, p 101	<i>Les mosquées, que l'on appelle en arabe mesd-jid, sont bâties précisément comme nos églises. Au lieu de bancs, les Mahométans couvrent le pavé de nattes sur lesquelles ils s'assoient et se protestèrent, en faisant beaucoup de contorsions.</i>	Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ fonction de la construction, aménagement intérieur	M
		Cadre bâti : église	Conformation architecturale	M
		Perception	Comparaison	M
		Usagers	Mahométans / Musulmans.	L
		Usage/ pratique	S'asseoir sur le sol et se protester/ rituel religieux	M

¹²³ « و امره ايده الله بان يرتب بجامعها الاظم جملة من الفقراء ... ويجري لهم مرتبات صادقة الولاء على الولاء وأن يكسى شيوخ مساجدها في كل عام، ويشفع لهم احسانا باحسان وانعاما بانعام، ويختن في كل عاشوراء اولاد الضعفاء و يكسون وكان من كمال ذلكم العمل الصالح وتمام ذلكم السعي الناجح أن أمر باجتماع أهل قسنطينة بمسجدهم الجامع. »

¹²⁴ « وهي متحضرة جدا، و مليئة بالدور الجميلة والبناءات المحترمة كالجامع الكبير والمدرستين و الزوايا الثلاث أو الأربع »

<p>Ext.15 Shaw 1830, p 101</p>	<p><i>Au <u>centre</u>, à peu près, de <u>chaque mosquée</u> est une espèce de <u>grande chaire</u> entourée d'une <u>balustrade</u>, et <u>élevée d'une demi-douzaine de marches</u>.</i></p>	<p>Cadre bâti : mosquée</p>	<p>Configuration architecturale/ aménagement intérieure</p>	<p>M L</p>
<p>Ext.16 Shaw 1830, p 101</p>	<p><i>Chaque vendredi, jour de leurs <u>assemblées religieuses</u>, le <u>mufti</u> ou un <u>imam</u> y monte, et <u>explique quelque passage du Coran</u>, ou <u>exhorte le peuple à la piété et aux bonnes œuvres</u>.</i></p>	<p>Cadre bâti : mosquée</p>	<p>Cadre bâti : mosquée</p>	<p>L</p>
		<p>Temporalité</p>	<p>Chaque vendredi</p>	<p>M</p>
		<p>Usage</p>	<p>La prière collective de Vendredi, enseignement (rituel profane), la khoutba</p>	<p>M</p>
<p>Ext.17 Shaw 1830, p 102</p>	<p><i>Lorsqu'il s'agit d'enterrer <u>quelqu'un</u>, on porte son corps à la <u>mosquée</u> à l'heure de la prière de midi ou de l'après-midi, et alors tous ceux qui sont <u>présents l'accompagnent à la fosse</u>.</i></p>	<p>Cadre bâti : mosquée</p>	<p>Configuration architecturale</p>	<p>M</p>
		<p>Contexte social et religieux</p>	<p>La prière avant l'enterrement et la participation à l'enterrement</p>	<p>L M</p>
		<p>Temporalité</p>	<p>à l'heure de la prière de midi ou de l'après-midi</p>	<p>M</p>
<p>Ext.18 Shaw 1830, p 293, 294</p>	<p><i>il n'y a ni places ni jardins dans la <u>ville</u>, on y compte <u>dix grandes mosquées et cinquante petites, trois grands collèges ou écoles publiques</u>.</i></p>	<p>Contexte urbain</p>	<p>La ville (Alger), place, jardin</p>	<p>M L</p>
		<p>Cadre bâti : mosquée</p>	<p>Configuration architecturale/ fonction de construction, nombre, type</p>	<p>M</p>
<p>Ext.19 Peyssonnel et Desfontaines 1838, p 453</p>	<p><i>on compte dans la <u>ville dix grandes mosquées et cinquante petites mosquées</u> ; <u>trois grands collèges</u>, et une <u>infinité d'écoles pour les enfants</u> ; mais tous ces édifices <u>n'ont rien de particulier</u>.</i></p>	<p>Contexte urbain</p>	<p>La ville (Alger)</p>	<p>L</p>
		<p>Cadre bâti : mosquée</p>	<p>Configuration architecturale/ fonction de construction, nombre, type</p>	<p>M</p>
		<p>Perception</p>	<p>Rien de particulier/ jugement</p>	<p>M</p>
<p>Ext.20 Shaller 1830, p 98, 99</p>	<p><i>les édifices publics d'Alger consistent en <u>neuf grandes mosquées</u>, sans compter plusieurs autres <u>temples</u> également <u>consacrés au culte</u>, <u>trois collèges</u>... je ne donnerai pas de détails sur</i></p>	<p>Contexte urbain</p>	<p>La ville (Alger)</p>	<p>M</p>
		<p>Cadre bâti : mosquée</p>	<p>Configuration architecturale/ fonction de construction, nombre, type</p>	<p>M</p>

	<i>les mosquées, que je n'ai pas pu visiter.</i>	Usage	Le culte (rituel religieux)	M
Ext.21 Heinrich von Maltzahn 1980, p 23	<i>il y avait dans la ville, seulement quatre mosquées où se fait la prière du vendredi d'une manière régulière.</i>	Contexte urbain	La ville (Alger)	L
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ fonction de construction, nombre, type	M
		Usage	La prière collective de Vendredi.	M
		Contexte social	Se réunir pour salat el- jourmou	L
		Temporalité	Vendredi	M
Ext.22 Heinrich von Maltzahn 1980, p 21	<i>...Je me rendais à la place du gouvernement, j'ai passé par la rue Marine. On voit la mosquée principale d'Alger, appelé Djamaa al-Kabir, qui est un bâtiment purement arabe...</i>	Contexte urbain	La place, rue Marine, ville (Alger)	M
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ fonction de construction, nomination, type	M
		Perception	Principale/ jugement (importance)	M
		Contexte social	Arabe/ classification sociale	M
		Usagers	Musulmans	L
Ext.23 Guy de Maupassant, p 15	<i>une mosquée éclatante luit sous le soleil.</i>	Contexte urbain	La ville (Alger)	L
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale	M
		Perception	Éclatante/ jugement (esthétique)	M
Ext.24 Guy de Maupassant, p 49	<i>J'ai pu assister, dans la grande mosquée d'Alger, à la cérémonie religieuse qui ouvre le Ramadan.</i>	Contexte urbain.	La ville (Alger).	M
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ type	M
		Usage	Ramadan/ Rituel religieux	L
		Contexte social	Réunion	L
		Temporalité	Le mois de Ramadan	M
Ext.25 Haëdo 1870, p 193	<i>Beaucoup de ces mosquées sont fort jolies et fort bien construites, quant aux voûtes, arcades et colonnes, lesquelles, si elles ne sont pas en marbre, parce qu'il y en a peu dans la contrée qui soit bon, sont faites en briques et en plâtre ; mais les</i>	Contexte urbain.	La ville (Alger).	L
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ nombre, composantes, matériaux de construction	M
		Perception	Fort, jolie, bien, principale/ jugement	M

	<i>principales mosquées sont au nombre de sept.</i>		(esthétique, importance)	
Ext.26 Devoux 1862, p 372	Dans certaines de ces <u>mosquées</u> , on prononce le <u>vendredi</u> une <u>prière publique</u> appelée la <u>khotba</u> . Les <u>édifices</u> choisis pour cette <u>réunion</u> étaient les <u>plus grands</u> et avaient un <u>minaret</u> . Il s'en suit qu'on peut diviser ces temples en <u>deux catégories</u> : les <u>mosquées à "khotba, ou grandes mosquées</u> , et les <u>mosquées de second rang, trop petites et trop peu importantes</u> pour une pareille <u>cérémonie</u> .	Contexte urbain	La ville (Alger)	L
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ fonction de la construction, composantes, types	M
		Temporalité	Vendredi	M
		Usage	La prière collective de Vendredi (culte religieux).	M
		Contexte social.	Se réunir pour salat el- jourmoua, la khoutba.	L
		Perception	Grande, trop peu importante/ jugement (échelle, importance)	M
Ext.27 Devoux 1870, p 172	Par sa <u>position et son ancienneté</u> , la <u>mosquée de Sidi Ramdan</u> est des <u>plus curieuses</u> à étudier.	Contexte urbain	La ville (Alger)	L
		Contexte historique.	Ancienneté/ valeur patrimoniale.	L
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Ramdan)	Configuration architecturale/ nomination	M
		Perception	Plus curieuse/ jugement	M
Ext.28 Devoux 1870, p 174	<u>Mosquée de l'ancienne Casbah</u> connue sous le <u>nom du saint, du vertueux Sidi Ramdan...à partir du XII^e siècle de l'hégire</u> la qualification de <u>mosquée de la vieille Casbah</u> disparaît et le nom de <u>Sidi Ramdan</u> reste seul attaché à ce <u>curieux</u> édifice.	Contexte urbain.	L'ancienne Casbah (Alger)	M L
		Contexte historique	XII ^e siècle de l'hégire, mosquée de la vieille Casbah / valeur patrimoniale	M
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Ramdan)	Configuration architecturale/ nomination	M
		Perception	Curieux/ jugement.	M
Ext.29 Devoux 1875, p 520	Les <u>plus anciennes mosquées d'Alger</u> , celles de <u>l'époque arabe</u> , se distinguaient, en effet, par une particularité assez remarquable. Elles étaient <u>surmontées par des toits à double versant, recouvertes en tuiles rouges et remplaçant les</u>	Contexte historique	Ancienne/ valeur patrimoniale, époque arabe	L
		Contexte urbain	La ville (Alger)	M
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ composantes, type.	M
		Perception	Grande/ jugement (importance).	M

	<i>dômes surbaissés, arrondis ou ovoïdes</i> qui signalent ordinairement les <i>grands temples</i> du <i>culte musulman</i> .	Usage	Le culte musulman (rituel religieux)	M
Ext.30 El-Bekri 1992, p 732	<i>Et de là à la ville de Jazair Bani Mazghana : C'est une ville vénérable et ancienne, avec des traces de la première, et des cours indiquant qu'elle était la demeure du royaume pour les ancêtres des et il y a des marchés et une grande mosquée</i> ¹²⁵ .	Contexte urbain	La ville (Alger)	M
		Contexte historique	Vénérable et ancienne/ valeur patrimoniale	M L
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale/ type	M
Les mosquées de Tlemcen				
Ext.31 Devoux 1862, p 374 <i>Tlemcen, dont les jolies mosquées</i> ont été décrites avec tant de talent et d'érudition par notre savant et honorable collègue de la Société historique algérienne, M. le secrétaire-général Ch. Brosselard.	Contexte urbain	La ville (Tlemcen)	M
		Perception	Jolie/ jugement (esthétique)	M
		Cadre bâti : mosquée	Configuration architecturale	M
Ext.32 Brosselard 1858, p 88	<i>La grande Mosquée, élevée à Tlemcen sous le règne d'Ali-ibn- Youçof, témoigne d'une conception large et hardie...</i>	Cadre bâti : mosquée (grande mosquée de Tlemcen)	Configuration architecturale/ type	M
		Contexte urbain.	La ville (Tlemcen).	M
		Contexte historique.	le règne d'Ali-ibn- Youçof.	M
		Perception	Conception large et hardie/ jugement (échelle)	M
Ext.33 Brosselard 1858, p 161	<i>un petit édifice d'un aspect si modeste</i> qu'il se distinguerait à peine des <i>habitations voisines</i> , s'il n'était surmonté d'un <i>minaret</i> où le temps a imprimé sa noire empreinte, et dont les quatre faces sont ornées de colonnettes et de capricieux reliefs en mosaïque. Cet édifice est la <i>mosquée ou Masdjid d'Abou L- H'acen</i> .	Contexte urbain.	La ville (Tlemcen).	L
		Perception	Petit, aspect si modeste / jugement (échelle)	M
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Abu al-Hasan)	Configuration architecturale/ nomination, matériaux de construction, composantes	M
		Cadre bâti : habitations voisines	Conformation architecturale	M
Ext.34	<i>s'élève un minaret rectangulaire,</i> <i>haut</i>	Contexte urbain.	La ville (Tlemcen).	L

¹²⁵ «... و منها الى مدينة جزائر بني مزغنى و هي مدينة جبلية قديمة البنيان فيها اثار لأول و ازاج محكمة تدل انها كانت دار مملكة لسالف الامم و لها اسواق و مسجد جامع».

Brosselard 1858, p 167	<i>d'environ <u>cinquante pieds</u>, dont les <u>encadrements de mosaïque</u> ont conservé assez de fraîcheur et d'éclat pour attirer l'attention curieuse du <u>touriste</u>. C'est le <u>minaret de la mosquée appelée Mesdjed Oulad el-Imam</u>.</i>	Cadre bâti : mosquée (Oulad El- Imam)	Configuration architecturale/ nomination, forme, composantes, dimensions, matériaux de construction	M
		Perception	assez de fraîcheur et d'éclat/ jugement	M
		Usagers	Touriste/ visite	M
Ext.35 Brosselard 1858, p 168	<i>Il annexa ensuite il la medersa un <u>mesdjed</u> pour la <u>prière</u>.</i>	Cadre bâti : mosquée (Oulad El- Imam)	Configuration architecturale/ type, fonction de construction	M
		Usage.	La prière (rituel religieux).	M
Ext.36 Brosselard 1858, p 333	<i>Là s'élevait une <u>mosquée</u>, bâtie dans <u>des proportions grandioses</u>. Sa carcasse de pisé encore <u>debout forme un rectangle de cent mètres sur soixante de côté</u>, mesurant, par conséquent, <u>cinq mille six cents mètres de superficie</u>.</i>	Contexte urbain.	La ville (Tlemcen).	L
		Cadre bâti : mosquée (Mansourah)	Configuration architecturale/ forme, composantes, dimensions, matériaux de construction	M L
		Perception	Grandioses/ jugement (échelle)	M
Ext.37 Brosselard 1858, p 403	<i>la <u>mosquée de Sidi Boumedien</u> présente extérieurement un certain caractère <u>grandiose</u> qui se rencontre rarement, au même degré, dans les autres <u>monuments du même genre</u>.</i>	Contexte urbain.	La ville (Tlemcen).	L
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Bou Madyan)	Configuration architecturale/ nomination	M
		Perception	Grandiose/ jugement (échelle)	M
		Cadre bâti : monuments du même genre	Conformation architecturale	M
Ext.38 Brosselard 1860, p 322	<i>et voici un <u>véritable monument</u> qui s'offre à nos yeux, <u>édifice gracieux et plein d'élégance</u> : on dirait la <u>mosquée de Sidi-Boumedin</u> transportée là comme par enchantement... Cette <u>mosquée</u> - car c'est une <u>mosquée</u> aussi - est celle qui fut élevée en l'honneur de <u>l'Ouali Sidi- el- H'aloui</u>, et qui est placée sous son invocation.</i>	Contexte urbain.	La ville (Tlemcen).	L
		Contexte historique	Monument/ valeur patrimoniale	M
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Al-Halwî)	Configuration architecturale/ nomination	M
		Perception	Véritable, gracieux, plein d'élégance/ jugement (esthétique)	M
Ext.39 Duthoit 1875	<i>l'œuvre le <u>plus complet</u>, le spécimen le <u>plus parfait</u> du <u>style dit andalou</u>, qu'il nous</i>	Cadre bâti : mosquée (Sidi Abu al-Hasan).	Configuration architecturale/ style.	L

	<i>soit donné d'admirer à Tlemcen.</i>	Perception	Plus complet, plus parfait/ jugement (esthétique)	M
		Contexte urbain.	La ville (Tlemcen).	M
Ext.40 Marçais 1927, p 471.	<i>Deux ans avant le grand siège s'élève le merveilleux petit oratoire de Sidi bel-Hasan. Quelques années après la délivrance, c'est la mosquée et le collège des fils de l'Imam, fondé pour deux juristes fameux.</i>	Temporalité	Deux ans avant, Quelques années après	M
		Perception	Merveilleux petit/ jugement (échelle, esthétique)	M
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Abu al-Hasan)	Configuration architecturale/ nomination, type, fonction de construction	M
		Usagers	Fils de l'imam, deux juristes	M
		Usage	Enseignement (rituel profane)	L
		Contexte social	fils de l'imam /Classification sociale	L
		Contexte urbain.	La ville (Tlemcen).	L
Ext.41 Marçais 1927, p 485	<i>la mosquée, qu'entourait un mur de pisé, occupait un rectangle de 60 mètres de large sur 85 de long.</i>	Cadre bâti : mosquée (Mansourah)	Configuration architecturale/ forme, dimensions	M L
Ext.42 G, Marçais ; W, Marçais 1903, p 306	<i>La mosquée de Sidi Brahim, primitivement simple oratoire annexe d'une médersa, devint avec le temps une mosquée-cathédrale; elle était le lieu de réunion, pour la prière solennelle du vendredi, des quoloughli, qui habitaient les quartiers voisins"</i>	Cadre bâti : mosquée (Sidi Brahim).	Configuration architecturale/ nomination, type.	M
		Perception	Simple/ jugement	M
		Temporalité.	avec le temps, vendredi	M
		Usage.	La prière solennelle (prière collective de Vendredi- rituel religieux)	M
		Contexte social.	Lieu de réunion/ Se réunir pour salat el-joumoua, la khoutba. Des quoloughli/ classification sociale	M L
Ext.43 Jean Léon African VIII 1898, p 24	<i>Outre ce, il y a beaux temples, et bien ordonnés¹²⁶.</i>	Perception	Beau, bien ordonnés/ jugement (esthétique)	M

		Contexte urbain	La ville (Tlemcen)	L
Les mosquées de Biskra				
Ext.44 Le Bon 1884, p 129	<i>Ce même Okba qui fonda Kairouan fut enterré près de Biskra. La <u>mosquée</u> qui entoure son tombeau, dite <u>mosquée Sidi Okba</u>, est actuellement le <u>plus ancien monument religieux de l'islamisme</u> en Afrique. Elle possède également un <u>minaret carré</u>.</i>	Cadre bâti : mosquée (Sidi Okba)	Configuration architecturale/ composantes, forme	M
		Contexte urbain	La ville (Biskra)	M
		Contexte historique	plus ancien monument / valeur patrimoniale	M L
		Usage.	Religieux de l'islamisme / Culte musulman	M
Ext.45 H. Simon 1909, p 36	<i>La chambre funéraire est carrée, surmontée d'une coupole. Elle occupe l'angle sud-ouest de la <u>mosquée</u>. Celle-ci se compose de <u>plusieurs rangées de colonnades en pierres</u> de l'Aurès recouvertes d'une épaisse couche de plâtre. Les <u>plafonds sont en terrasse</u> sauf dans la partie qui borde la <u>coupole</u>, où ils sont constitués par des <u>voûtelettes</u> : ce détail semble indiquer que la <u>mosquée n'a pas été construite en une seule fois</u>.</i>	Contexte urbain	La ville (Biskra)	L
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Okba)	Configuration architecturale/ composantes, matériaux de construction	M
		Contexte historique	La date de construction	L
Ext.46 El Hocine el Wartilani 2008, p 135	<i>Et sa tombe est dans la plaine qui se trouve sous la <u>montagne d'Oras</u>, où il a été tué. Cette tomb est célèbre et très visitée, et elle a une <u>merveilleuse mosquée</u>, entourée d'un <u>merveilleux</u> village. Au milieu de cette plaine et dans sa <u>mosquée</u> se trouve un <u>grand minaret magnifique</u> et <u>méticuleusement</u> construit, avec un <u>pilier</u> au sommet</i> 127.	Contexte urbain	La ville (Biskra)	L
		Cadre bâti : mosquée (Sidi Okba)	Configuration architecturale/ composantes	M
		Contexte naturel	montagne d'Oras	M
		Perception	Merveilleuse, grand, magnifique, méticuleusement/ jugement (esthétique, échelle)	M
Les mosquées de Chlef				
Ext.47 Dessus Lamare et	<i>Nous craindrions de lui attribuer une date reculée en le considérant comme</i>	Cadre bâti : mosquée (Vieux Ténès)	Configuration architecturale	L

127 " و قبره بالبسيط الذي تحت جبل أوراس الذي قتل به و هو مشهور بزار و عليه مسجد عجيب و حوله قرية عجيبة و في وسط هذا البسيط و في مسجده مأذنة كبيرة عظيمة متقنة البناء و في أعلاها عمود "

Marçais 1924, p 537	<i>contemporaines de la fondation du Vieux Ténès, en 875. Il paraît plus raisonnable de la placer vers le X^e siècle.</i>	Contexte urbain	La ville de Vieux Ténès	M
		Contexte historique	X ^e siècle/ valeur patrimoniale.	M
Ext.48 Marçais 1926, p 200	<i>Un monument que l'on peut dater du X^e siècle, la <u>mosquée du Vieux Ténès</u>, nous montre, en plein Maghreb central, <u>l'emploi de procédés constructifs</u> évidemment importés d'Ifriqiya.</i>	Contexte historique	Monument, X ^e siècle/ valeur patrimoniale.	M
		Contexte urbain	La ville de Vieux Ténès	L
		Cadre bâti : mosquée (Vieux Ténès)	Configuration architecturale/ nomination, matériaux de construction	M
Les mosquées de Beni Snoûs à Tlemcen				
Ext.49 LES BENI SNOÛS 1941, P 14.	<i>Les <u>Beni Snoûs</u> disposent, pour l'exercice de leur religion, de quatre <u>mosquées cathédrales</u> à Tafessera, à Tlêta, au Khémis, à Beni Achir.</i>	Contexte urbain	Tafessera, Tlêta, au Khémis, Beni Achir	M
		Cadre bâti : mosquée (mosquées de Beni Snoûs)	Configuration architecturale/ nomination	M
		Usage	Religion/ Culte musulman	L
Ext.50 Alfred Bel 1920, p 491	<i>quatre : <u>mosquée de Tafessera</u>, <u>mosquée de Tlêta</u>, <u>mosquée du Khemis</u>, <u>mosquée de Beni- Achir</u>, qui sont toutes des <u>mosquées- cathédrales</u>, dont trois sont pourvues d'<u>élégants minarets</u>, et qui toutes par leurs architecture <u>fort ancienne</u> (du <u>XVI^e siècle</u> au plus tard).</i>	Cadre bâti : mosquée (Tafessera, Tlêta, Khemis, Beni- Achir)	Configuration architecturale/ nomination, type, composantes	M
		Perception	Éléphants/ jugement (esthétique).	M
		Contexte historique	Fort ancienne (du XVI ^e siècle) / valeur patrimoniale	M
Ext.51 Alfred Bel 1920, p 508	<i>cette <u>mosquée</u> sans doute <u>postérieure</u> à celle de Tafessera, mais qui semble remonter du <u>XIV^e au XV^e siècle</u> de notre ère .</i>	Cadre bâti : mosquée (Tlêta)	Configuration architecturale/ nomination	M
		Contexte historique.	Postérieure, du XIV ^e au XV ^e / valeur patrimoniale	M
Ext.52 Alfred Bel 1920, p 513	<i>par son <u>ancienneté</u> et <u>l'originalité</u> de son <u>beau minaret</u>, elle mérite d'être classée parmi les <u>monuments historiques</u>.</i>	Cadre bâti : mosquée (Khemis)	Configuration architecturale/ nomination	M
		Perception	Beau/ jugement (esthétique).	M
		Contexte historique	Ancienneté, monuments historiques/ valeur patrimoniale	M
Ext.53 Alfred Bel 1920, p 513	<i>Quand on demande aux habitants du <u>village de Beni- Achir</u> si leur</i>	Cadre bâti : mosquée (Beni- Achir)	Configuration architecturale/ nomination	M

<p><i>mosquée est ancienne, ils répandent qu'elle date du temps des rois qui ont bâti Mansoura près de Tlemcen, ou encore qu'elle a plus de quatre siècle d'âge.</i></p>	Contexte urbain	Village de Beni-Achir, de Tlemcen	M
	Contexte historique	Quatre siècles d'âge/ valeur patrimoniale	M

Source : Auteur, 2022.

1.3.2.3 Le traitement des données d'analyse de contenu thématique du corpus de texte.

Pour notre cas, on se base sur un traitement sémantique basé sur l'analyse empirique des idées, des mots, et de leur signification et qui se fait manuellement « *Par approximations successives, elle étudie le sens des idées émises ou des mots* » (Andreani et Cochon 2005, p 08).

L'analyse des extraits choisis nous a permis de repérer plusieurs **indications significatives** pour l'espace de la **mosquée** et pour son **usage** ; telles qu'elles étaient perçues, transmises et même vécues par ces voyageurs.

La catégorisation des extraits nous a permis de constater que presque toutes les **unités significatives** évoquent **plusieurs catégories** à la fois avec un **contenu manifeste** et **latent**. Et nous avons remarqué des **similarités** au niveau des **descriptions** :

1- Le contexte urbain et historique :

- **Les villes :** " à Bône", " Constantine", " à Alger", " la ville de Jazair Bani Mazghana", " Tlemcen", " Biskra", " la fondation du Vieux Ténès", " l'ancienne Casbah".
- **L'origine de construction ou modification :** " démolie ", "notre première occupation", "construites par nous (les français)", "Et probablement le bâtiment a été construit par l'un des deux hommes", "son ancienneté", "Les plus anciennes", "vénérable et ancienne", "sous le règne d'Ali-ibn- Youçof", "un véritable monument", "le plus ancien monument", "n'a pas été construite en une seule fois", " sa position et son ancienneté", " Les plus anciennes, celles de l'époque arabe", " vénérable et ancienne", " le plus ancien", "n'a pas été construite en une seule fois", " Un monument que l'on peut dater du X^e siècle ", " à partir du XII^e siècle de l'hégire", " fort ancienne (du XVI^e siècle au plus tard)", " du XIV^e au XV^e siècle de notre ère", " son ancienneté et l'originalité", " a plus de quatre siècle d'âge".

2- La configuration architecturale des mosquées :

- **Les composantes** : *"toutes ses dépendances", "petite nef", "le minaret", "marbre", "Son minaret, sa façade", "quarante-sept colonnes", "avec chaires et minarets", "est une espèce de grande chaire entourée d'une balustrade", "quant aux voûtes, arcades et colonnes", "et avaient un minaret", "des toits à double versant, recouvertes en tuiles rouges et remplaçant les dômes surbaissés, arrondis ou ovoïdes", "les quatre faces sont ornées de colonnettes", "plusieurs rangées de colonnades", "plafonds sont en terrasse.. la coupole.. voûtelettes", "avec un pilier".*
- **La forme** : *"forme carrée", "rectangulaire", "occupait un rectangle", "carré", "forme un rectangle".*
- **Type de mosquée** : *"les mosquées de Vendredi", "Grande Mosquée", "temple majeur", "beaucoup de masagid", "on y compte dix grandes mosquées et cinquante petites", "dans la ville dix grandes mosquées et cinquante petites mosquées", "la mosquée principale d'Alger", "dans la grande mosquée d'Alger", "les principales mosquées sont au nombre de sept", "mosquées à "khotba, ou grandes mosquées, et les mosquées de second rang, trop petites et trop peu importantes", "les grands temples", "et une grande mosquée", "un petit édifice d'un aspect si modeste", "petit oratoire".*
- **Nomination** : *"le nom de la mosquée", "appelé Djamaa al-Kabir", "appelle en arabe mesd-jid", "le nom du saint, du vertueux Sidi Ramdan",*
- **Les dimensions** : *"d'environ cinquante pieds", "des proportions grandioses", "de cent mètres sur soixante de côté", "cinq milles six cents mètres de superficie", "60 mètres de large sur 85 de long".*
- **Les matériaux de construction** : *"beau marbre", "si elles ne sont pas en marbre", "sont faites en briques et en plâtre", "de capricieux reliefs en mosaïque", "les encadrements de mosaïque", "un mur de pisé", "en pierres de l'Aurès recouvertes d'une épaisse couche de plâtre", "l'emploi de procédés constructifs".*

3- Usage et pratique :

- **Les croyances** : *"les sectateurs de Malek Ben Anas, les Mahométans", "leurs assemblées religieuses", "consacrés au culte", "un bâtiment purement arabe", "la cérémonie religieuse qui ouvre le Ramadan", "du culte musulman", "monument religieux de l'islamisme", "pour la prière".*
- **Les activités religieuses et sociales** : *"... et de leur donner des salaires ... Et de vêtir les cheikhs de ses mosquées... et de circoncire et de vêtir les enfants des pauvres", "ils s'assoient et se protestèrent, en faisant beaucoup de contorsions", "et explique quelque passage du Coran, ou exhorte le peuple à la piété et aux bonnes œuvres", "où se fait la*

prière du vendredi", " le vendredi une prière publique appelée la khotba", "Les édifices choisis pour cette réunion étaient les plus grands".

- **Fonctionnaires :** *"Imam ..Taleb ..Moueddin ..Cheikh ..administrateur ..Oukils ou agents chargés", "le mofti ou un imam", " pour deux juristes".*

4- Perception visuelle : *" la plus importante", " petite et croquette", " fort somptueux", " principales", " un grand nombre de petites", " Belle", " beau", " merveilleuse", " ordinaire", " parfaitement faites", " majeur", " n'ont rien de particulier", " éclatante", " fort jolies et fort bien construites", " les plus grands", " trop petites et trop peu importantes", " des plus curieuses", " les jolies", " conception large et hardie", " un petit édifice d'un aspect si modeste", " assez de fraîcheur et d'éclat", " grandioses", " un véritable monument", " gracieux et plein d'élégance", " le plus complet, le spécimen le plus parfait", " bien ordonnés", " magnifique et méticuleusement ", " le merveilleux petit", " curieux édifice",*

- 5- Le temps :** *" chaque année", " chaque Achoura", " Chaque vendredi", " à l'heure de la prière de midi ou de l'après-midi", " le vendredi", " dater du X^e siècle", "Deux ans avant ...Quelques années après".*

1.3.2.4 L'interprétation des résultats d'analyse de contenu thématique du corpus de texte.

Tous les indicateurs classés à travers l'analyse de contenu du corpus de texte, révèlent bien des caractéristiques propres à la mosquée médiévale en Algérie. Les auteurs de ces textes ont insisté sur certains aspects que d'autres : l'aspect architectural à travers les composants, les matériaux de construction, forme et ornement. D'autres caractéristiques indiquent la valeur historique et patrimoniale à travers l'origine de construction ou modification et par rapport à leur situation dans des villes importantes. Ces descriptions historiques ont mis le point aussi sur l'usage et la pratique des mosquées à travers les activités religieuses et sociales. La perception visuelle a aussi pris une place dans les descriptions des voyageurs, révélant l'importance, l'ornement, l'échelle et la grandeur des mosquées.

Ces résultats d'analyse ont pu apporter l'expérience des voyageurs en Algérie dans ses différentes mosquées :

- Leur expérience visuelle a donné un aspect personnel dans leurs écrits par la récurrence de certains mots dans la majorité des extraits analysés (grand, beaux, principal, merveilleux, jolie, grandiose, etc.).

- Leur expérience physique a suscité une grande importance à la configuration architecturale des mosquées.

Ces résultats d'analyse sont révélés des spécificités socioculturelles des mosquées médiévales, certains textes se sont consacrés à la description de l'usage et des pratiques sociales et religieuses. Dont ces activités sont exprimées d'une manière qui a pu apporter l'usage de la mosquée et le vécu social et religieux des gens.

I.4 Conclusion.

Ce chapitre dédié en premier lieu à l'enquête par observation, à l'interprétation et à la confrontation des résultats obtenus de l'application de la Space Syntax (espace convexe) et le modèle de Snapshot aux mosquées médiévales en Algérie. Les espaces de la mosquée sont structurés par le rituel formel et par la pratique sociale, où les rangées de prières peuvent se transformer d'une entité complètement sacrée à une entité socio-spatiale. La confrontation entre les variables syntaxiques et les résultats de l'enquête d'observation par Snapshot sur les mosquées médiévales en Algérie des trois géotypes, nous a permis de comprendre la manière dont l'architecture affecte le comportement humain des usagers, et nous a permis de conclure que cette combinaison et confrontation est pertinente.

Le résultat de l'analyse de contenu a démontré que les mosquées du corpus d'étude ont, d'une part, des caractères typologiques communes, et cela par la récurrence des mêmes caractéristiques dans les descriptions architecturales. Et d'autre part, chacune des mosquées a des activités sociales différentes.

- **Chapitre 7 : Confrontations et discussions**

I.1 Introduction.

Dans ce chapitre, nous tenterons de confronter et interpréter des résultats obtenus de l'analyse syntaxique (VGA et J-G) des mosquées médiévales en Algérie.

Ensuite, nous tenterons de confronter les résultats des deux avec les textes historiques. La confrontation a pour objectif est de voir l'évolution, le changement ou le non-changement dans la manière d'utiliser l'espace de la mosquée.

Elle sera la partie qui nous permettra de valider nos hypothèses (cette dernière phase apportera une réponse aux hypothèses émises) et d'en apporter de nouvelles connaissances sur les mosquées médiévales en Algérie.

I.2 Confrontation et interprétation des valeurs moyennes des VGA et des J-G des spécimens.

La comparaison appartient à la confrontation, qui est constituée de l'exploration des ressemblances entre les éléments à comparer, des différences et de la synthèse pour dégager le point de vue final.

Le logiciel de DepthMap© affiche non seulement des représentations visuelles (les valeurs réelles par pixels) des résultats des différentes mesures, mais aussi les résultats sont également disponibles en valeurs numériques sous forme de tableau (annexe VII). La représentation visuelle est utile pour voir en un coup d'œil quelles zones ont des valeurs plus élevées, tandis que les données dans les tableaux facilitent la comparaison statistique, les deux se complètent.

Cette dernière phase de recherche, de l'interprétation se penche sur la décortication des résultats des analyses syntaxiques (VGA et J-G) menée lors des deux phases d'analyses dans les chapitres précédents pour tous les spécimens du corpus. Il s'agit, en fait, de découvrir, les configurations spatiales et sociales des mosquées médiévales en Algérie. Nous avons déjà supposé qu'il existe une relation directe entre la configuration spatiale et l'utilisation de l'espace.

Donc, comment la configuration spatiale peut-elle affecter la perméabilité (où nous pouvons aller) et l'accessibilité visuelle (ce que nous pouvons voir) dans la mosquée ?

Le principal résultat de cette analyse comparative met l'accent sur le rôle de **l'intégration** et du **contrôle** en tant que facteur clé dans le mouvement visuel et physique à travers l'espace de la

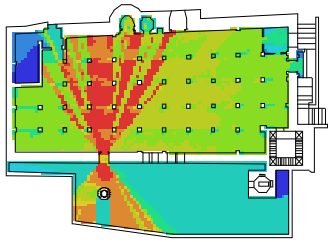
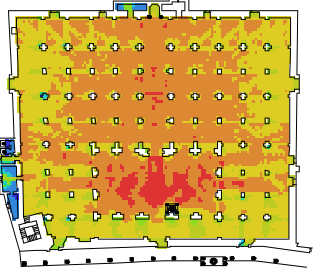
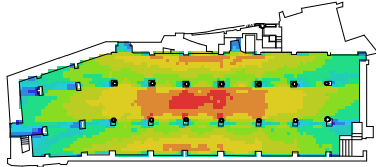
mosquée. Le concept de **perméabilité** sera expliqué avec trois paramètres, qui sont déterminés comme étant le **physique**, le **fonctionnel** et le **perceptuel** (Yavuz et Kuloglu 2012, p 26).

Nous allons confronter les valeurs syntaxiques moyennes des VGA générées par DepthMap© et des graphes justifiés générés par A-graph, à savoir les mesures globales et locales de premier degré « l'intégration » et « le contrôle », afin de les vérifier.

I.2.1 Les valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G des spécimens.

L'analyse des VGA de l'intégration nous donne les valeurs moyennes réelles par pixels, alors que le calcul syntaxique des J-G nous fournis que des valeurs moyennes numériques. Les résultats des VGA de l'intégration sont très précis, ils nous indiquent les endroits bien intégrés (Tableau I 1 dans l'annexe IX).

Tableau 72: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de trois spécimens.

	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA	Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	VGA de l'intégration
S1	Salle de prière ; I = 10.72 Mihrab ; I = 9.80 Cour ; I = 8.52 Maqsura ; I = 7.46 S.P.F ; I = 4.56	Salle de prière ; I= 14.00 Cour ; I= 4.00 S.P.F ; I= 3.11 Mihrab ; I= 3.11 Maqsura, I= 3.11	
S5	Cour ; I= 14.57 Salle de prière ; I= 13.77 Galerie. O ; I= 13.43 Galerie. E ; I= 13.42 Galerie. N ; I= 12.62 Mihrab ; I= 11.92 Latrines; I= 7.89 S.M ; I= 7.71 Maqsura ; I= 6.97	Galerie. E ; I= 9.42 Cour ; I= 6.60 Salle de prière ; I= 6.00 Galerie. N ; I= 6.00 Galerie. O ; I= 4.40 S.M ; I= 4.12 Mihrab ; I= 3.00 Maqsura ; I= 3.00 Latrines; I= 3.66	
S14	Salle de prière ; I= 20.12 Mihrab ; I= 14.61	Salle de prière ; I= 3.00 Mihrab ; I= 1.00	

Source : Auteur, 2020.

Tableau 73: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S1.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (I = 14.00) comme l'espace le plus intégré du système. - La cour (I = 4.00) comme un espace bien intégré. - Le mihrab et la maqsura (I = 3.11) comme les espaces les moins intégrés. 	<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (I = 10.72) en tant qu'espace le plus intégré du système. - La cour (I = 8.52) et la maqsura (I= 7.46) comme des espaces bien intégrés. - Le mihrab (I = 9.80) comme un espace bien intégré.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière et la cour comme des espaces bien intégrés du système. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport au mihrab et à la maqsura.</p>	
<p>Synthèse S1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA confirme que le mihrab et la maqsura présentent une bonne accessibilité visuelle, alors que les J-G montrent qu'ils ne sont pas accessibles physiquement. - La salle de prière et la cour présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 74: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S2.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement 2 (I= 7.28), la salle de prière (I= 6.37), la maqsura (I= 6.37), Véranda 2 (I= 6.12) et galerie est (I= 6.12) comme les espaces les plus intégrés du système. - Le mihrab (I= 3.73) comme un espace le moins intégré. 	<ul style="list-style-type: none"> - Véranda 2 (I= 8.09), galerie est (I= 7.94) Dégagement 2 (I= 7.62), le mihrab (I= 6.33), la salle de prière et (I= 6.25) en tant que les espaces les plus intégrés du système. - La maqsura (I= 5.12) comme un espace le moins intégré.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport aux : dégagement 2, Véranda 2, salle de prière et galerie est comme les espaces les plus intégrés du système. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport au mihrab et la maqsura.</p>	
<p>Synthèse S2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA confirme que le mihrab présente une bonne accessibilité visuelle, alors que les J-G montrent qu'il n'est pas accessible physiquement. - Les VGA montrent que la maqsura ne présente pas une bonne accessibilité visuelle, alors que les J-G confirment que la maqsura est accessible physiquement. - La Véranda 2, la galerie est, le Dégagement 2 et la salle de prière présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 75: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S3.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<p>- La galerie nord (I= 9.00), la galerie ouest (I= 6.00), la cour (I= 6.00) et la galerie est (I= 5.14) comme les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- La galerie sud (I= 4.00), la salle de prière (I= 4.00) et le mihrab (I= 3.00) comme des espaces les moins intégrés.</p>	<p>- La cour (I= 20.41), la galerie est (I= 16.44), nord (I= 16.14) et ouest (I=14.62) en tant que les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- La galerie sud (I= 13.80), la salle de prière (I= 11.58) et le mihrab (I= 11.76) comme des espaces les moins intégrés.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour et la galerie nord, est et ouest comme les espaces très intégrés du système, et par rapport à la salle de prière et le mihrab comme des espaces les moins intégrés.</p>	
<p>Synthèse S3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab, la salle de prière et la galerie sud ne sont pas bien accessibles visuellement et physiquement. - Alors que la cour et la galerie nord, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 76: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S4.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<p>- La salle de prière (I= 6.87), la cour (I= 6.11) et la galerie est (I= 6.11), la galerie ouest (I= 5.00) et la galerie nord (I= 4.58) comme les espaces très intégrés du système.</p> <p>- La maqsura (I= 3.43) et la salle des morts (I= 2.20) comme les espaces le moins intégrés.</p> <p>- Le mihrab (I= 3.05) comme l'espace le moins intégré.</p>	<p>- La salle de prière (I= 13.53), la cour (I= 13.08), la galerie est (I= 12.73), la galerie nord (I= 12.52) et la galerie ouest (I= 12.51) en tant que les espaces très intégrés du système.</p> <p>- La maqsura (I= 8.71) et la salle des morts (I= 5.70) comme les espaces le moins intégrés.</p> <p>- Le mihrab (I= 10.79) comme l'espace le moins intégré.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière, la cour et la galerie est, ouest et nord comme les espaces très intégrés du système, et par rapport au mihrab, la salle des morts et la maqsura comme l'espace le moins intégré.</p>	
<p>Synthèse S4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab, la salle des morts et la maqsura ne sont pas bien accessibles visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière, la cour et la galerie nord, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 77: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S5.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<p>- La galerie est (I= 9.42), la cour (I= 6.60), la salle de prière (I= 6.00) et la galerie nord (I= 6.00) et la galerie ouest (I= 4.00) et la salle des morts (I= 4.12) comme les espaces très intégrés du système.</p> <p>- La maqsura (I= 3.00) et les latrines (I= 3.66) comme les espaces le moins intégrés.</p> <p>- Le mihrab (I= 3.00) comme l'espace le moins intégré.</p>	<p>- La cour (I= 14.57), la salle de prière (I= 13.77), la galerie ouest (I= 13.43), la galerie est (I= 13.42) et la galerie nord (I= 12.62) en tant que les espaces très intégrés du système.</p> <p>- Les latrines (I= 7.89), la salle des morts (I= 7.71), et la maqsura (I= 6.97) comme les espaces le moins intégrés.</p> <p>- Le mihrab (I= 11.92) comme l'espace le moins intégré.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière, la cour et la galerie est, ouest et nord comme les espaces très intégrés du système, et par rapport au mihrab comme l'espace le moins intégré. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G à par rapport à la salle des morts.</p>	
<p>Synthèse S5 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab et les latrines ne sont pas bien accessibles visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière, la cour et la galerie nord, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 78: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S6.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<p>- La cour (I= 6.00), la galerie nord 2 (I= 6.00) et la galerie est et ouest (I= 5.14) et la salle de prière (I= 4.50) comme les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- La galerie nord 1 (I= 3.00), le mihrab et la maqsura (I= 2.25) comme les espaces les moins intégrés.</p>	<p>- La cour (I= 14.12), la galerie est (I= 12.70), la salle de prière (I= 12.45), la galerie ouest (I= 12.21) et la galerie nord 2 (I= 11.66) en tant que les espaces très intégrés du système.</p> <p>- Le mihrab (I= 10.93), la maqsura (I= 8.72) et la galerie nord 1 (I= 7.49) comme les espaces les moins intégrés.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour, la salle de prière et la galerie est, ouest et nord 2 comme les espaces les plus intégrés du système, et par rapport à la galerie nord 1, au mihrab et la maqsura comme les espaces les moins intégrés.</p>	
<p>Synthèse S6 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab et la maqsura ne sont pas bien accessibles visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière, la cour et la galerie nord 2, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 79: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S7.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La cour (I= 6.06), la galerie est et ouest (I= 4.78), la galerie sud et nord (I= 4.55) en tant que les espaces très intégrés du système. - La salle de prière (I= 2.93), la salle d'ablution (I= 2.84) et le mihrab (I= 2.06) comme des espaces les moins intégrés. 	<ul style="list-style-type: none"> - La cour (I= 11.43), la galerie est (I= 10.43), la galerie nord (I= 10.35), la galerie sud (I= 9.78), Salle de prière (I= 9.67), la galerie ouest (I= 9.57) et le mihrab (I= 9.38) en tant que des espaces très intégrés du système. - La salle d'ablution (I= 5.33) comme l'espace le moins intégré.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour, la galerie est, ouest, sud, nord comme les espaces les plus intégrés du système, et par rapport au mihrab et la salle d'ablution comme les espaces les moins intégrés. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs de J-G à par rapport à la salle de prière.</p>	
<p>Synthèse S7 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA confirme que la salle de prière et le mihrab présentent une bonne accessibilité visuelle, alors que les J-G montrent qu'ils ne sont pas accessibles physiquement. - Les VGA et des J-G montrent que la salle d'ablution n'est pas bien accessible visuellement et physiquement. - La cour et la galerie nord, sud, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 80: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S8.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (I= 0.00) comme l'espace le plus intégré du système. - Le mihrab (I= 1.50) comme l'espace le moins intégré. 	<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (I= 44.74) en tant qu'espace le plus intégré du système. - Le mihrab (I= 22.39) comme l'espace le moins intégré.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière comme l'espace le plus intégré du système, et le mihrab comme l'espace le moins intégré.</p>	
<p>Synthèse S8 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab n'est pas bien accessible visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière présente une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 81: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S9.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (I= 0.00) comme l'espace le plus intégré du système. - Le mihrab (I= 1.50) comme l'espace le moins intégré. 	<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (I= 35.87) en tant qu'espace le plus intégré du système. - Le mihrab (I= 17.40) comme l'espace le moins intégré.
L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière comme l'espace le plus intégré du système, et le mihrab comme l'espace le moins intégré.	
<p>Synthèse S9 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab n'est pas bien accessible visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière présente une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 82: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S10.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La cour (I= 5.60), la galerie nord et la galerie ouest (I= 5.60), la galerie est et la salle de prière (I= 4.00) comme les espaces les plus intégrés du système. - Le mihrab (I = 2.00) comme un espace le moins intégré. 	<ul style="list-style-type: none"> - La cour (I= 17.33), la salle de prière (I= 17.13), la galerie ouest (I= 16.04), la galerie est (I= 15.04) et la galerie nord (I= 14.47) en tant que les espaces les plus intégrés du système. - Le mihrab (I = 13.38) comme un espace le moins intégré.
L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour, la salle de prière et la galerie est, ouest et nord comme les espaces les plus intégrés du système, et le mihrab comme l'espace le moins intégré.	
<p>Synthèse S10 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab n'est pas bien accessible visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière, la cour et la galerie nord, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 83: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S11.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La cour (I= 5.60), la salle de prière, la galerie est, la galerie ouest et la galerie nord (I= 4.66) comme les espaces les plus intégrés du système. - Le mihrab et la salle des morts (I= 2.15) comme les espaces les moins intégrés. 	<ul style="list-style-type: none"> - La cour (I= 13.58), la salle de prière (I= 11.87), la galerie est (I= 11.54), la galerie ouest (I= 11.49) et la galerie nord (I= 11.18) en tant que les espaces les plus intégrés du système. - Le mihrab (I= 10.07) et la salle des morts (I= 7.93) comme les espaces les moins intégrés.

<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour, la salle de prière, la galerie est, la galerie ouest et la galerie nord comme les espaces les plus intégrés du système, et le mihrab et la salle des morts comme les espaces les moins intégrés.</p>
<p>Synthèse S11 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab et la salle des morts ne sont pas bien accessibles visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière, la cour et la galerie nord, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique.

Tableau 84: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S12.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<p>- La galerie nord (I= 7.00), la cour (I= 5.05), la galerie est et la galerie ouest (I= 4.78) et la salle de prière (I= 3.64) comme les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- Le mihrab et la salle des morts (I = 2.39) comme les espaces les moins intégrés.</p>	<p>- La salle de prière (I= 12.72), la cour (I= 13.52), la galerie est (I= 12.10), la galerie ouest (I= 11.96) et la galerie nord (11.56) en tant que les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- Le mihrab (I= 10.53) et la salle des morts (I= 6.46) comme les espaces les moins intégrés.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour, la salle de prière, la galerie est, ouest et nord comme les espaces les plus intégrés du système, et le mihrab et la salle des morts comme les espaces les moins intégrés.</p>	
<p>Synthèse S12 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab et la salle des morts ne sont pas bien accessibles visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière, la cour et la galerie nord, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 85: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S13.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<p>- La galerie nord (I= 5.62), la cour (I= 5.00), la galerie ouest et la galerie est (I= 4.50), la salle de prière (I= 3.75) comme les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- Le mihrab et la salle des morts (I = 2.14) comme les espaces les moins intégrés.</p>	<p>- La salle de prière (I= 16.59), la cour (I= 16.15), la galerie ouest (I= 14.32), la galerie est (I= 14.31), la galerie nord (I= 13.75) en tant que les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- Le mihrab (I= 11.79) et la salle des morts (I= 8.54) comme les espaces les moins intégrés.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour, la salle de prière, la galerie est, ouest et nord comme les espaces les plus intégrés du système, le mihrab et la salle des morts comme les espaces les moins intégrés.</p>	

Synthèse S13 :

- L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab et la salle des morts ne sont pas bien accessibles visuellement et physiquement.
- Alors que la salle de prière, la cour et la galerie nord, est et ouest présentent une bonne accessibilité visuelle et physique.

Tableau 86: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S14.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
- La salle de prière (I= 3.00) comme l'espace le plus intégré du système. - Le mihrab (I = 1.00) comme un espace le moins intégré.	- La salle de prière (I= 20.12) en tant qu'espace le plus intégré du système. - Le mihrab (I = 14.61) comme un espace le moins intégré.

L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière comme l'espace le plus intégré du système, et le mihrab comme l'espace le moins intégré.

Synthèse S14 :

- L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab n'est pas bien accessible visuellement et physiquement.
- Alors que la salle de prière présente une bonne accessibilité visuelle et physique.

Tableau 87: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S15.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
- La cour (I= 7.50) et la salle de prière (I= 5.00) comme les espaces les plus intégrés du système. - Les latrines (I= 2.14), les CH. étudiants (I = 2.14) et le mihrab (I = 1.87) comme les espaces les moins intégrés.	- La cour (I= 10.44), la salle de prière (I= 9.47) et le mihrab (I = 7.56) en tant que les espaces les plus intégrés du système. - Les CH. étudiants (I = 5.98) et les latrines (I= 5.88) comme les espaces les moins intégrés.

L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour et la salle de prière comme les espaces les plus intégrés du système, et les latrines et les CH. étudiants comme les espaces les moins intégrés du système. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G à par rapport au mihrab.

Synthèse S15 :

- L'analyse des VGA confirme que le mihrab présente une bonne accessibilité visuelle, alors que les J-G montrent qu'il n'est pas accessible physiquement.
- La salle de prière et la cour présentent une bonne accessibilité visuelle et physique.

Tableau 88: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S16.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<p>- La cour (I= 7.00), la salle de prière (I= 4.00) et la galerie (I= 3.11) comme les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- Le mihrab (I = 2.00), les CH. étudiants et les latrines (I = 1.75) comme les espaces les moins intégrés.</p>	<p>- La salle de prière (I= 13.87), le mihrab (I= 13.55) et la cour (I= 13.29) en tant que les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- La galerie (I= 8.82), les latrines (I= 5.90) et les CH. étudiants (I = 5.88) comme les espaces les moins intégrés.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la cour et la salle de prière comme les espaces les plus intégrés du système, et les latrines et la CH. étudiants comme les espaces les moins intégrés du système. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G à par rapport au mihrab.</p>	
<p>Synthèse S16 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA confirme que le mihrab présente une bonne accessibilité visuelle, alors que les J-G montrent qu'il n'est pas accessible physiquement. - La salle de prière et la cour présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 89: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S17.

Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<p>- Le vestibule (I= 3.75), la cour (I= 3.00) et la salle de prière (I= 3.00) comme les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- Le mihrab (I= 1.50) et la CH. étudiants (I= 1.50) comme les espaces les moins intégrés.</p>	<p>- La cour (I= 24.84) et le vestibule (I= 23.52) en tant que les espaces les plus intégrés du système.</p> <p>- La salle de prière (I= 12.56), le mihrab (I= 12.82) et les CH. étudiants (I= 9.12) comme les espaces les moins intégrés.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport au vestibule et la cour comme les espaces les plus intégrés du système, et le mihrab et la CH. étudiants comme les espaces les moins intégrés du système. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G à par rapport à la salle de prière.</p>	
<p>Synthèse S17 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que le mihrab n'est pas bien accessible visuellement et physiquement. - Alors que la salle de prière présente une bonne accessibilité physique et n'est pas bien accessible visuellement. Le vestibule et la cour présentent une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Tableau 90: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S18.


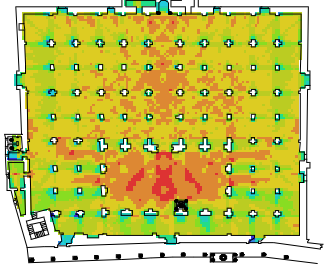
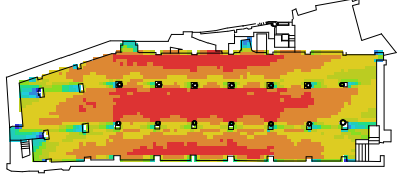
Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	Valeurs moyennes de l'intégration des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (I= 10.00) comme l'espace le plus intégré du système. - La cour (I= 3.33), le mihrab (I= 2.00) et la CH. étudiants (I= 2.00). 	<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (I= 13.94), le mihrab (I= 10.80) et la cour (I= 9.18) en tant que les espaces les plus intégrés du système. - La CH. étudiants (I= 5.71) comme l'espace le moins intégré.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière comme l'espace le plus intégré du système, et la CH. étudiants comme l'espaces le moins intégré du système. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de l'intégration et des valeurs des J-G à par rapport à la cour et au mihrab.</p>	
<p>Synthèse S18 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA confirme que le mihrab présente une bonne accessibilité visuelle, alors que les J-G montrent qu'il n'est pas accessible physiquement. - Alors que la cour présente une bonne accessibilité physique et n'est pas bien accessible visuellement, et la salle de prière présente une bonne accessibilité visuelle et physique. 	

Source : Auteur, 2021.

I.2.2 Les valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G des spécimens.

L'analyse des VGA de contrôle nous donne les valeurs moyennes réelles par pixels, alors que le calcul syntaxique des J-G nous fournis que des valeurs moyennes numériques. Les résultats des VGA de contrôle sont très précis, ils nous indiquent les endroits bien précis qui exercent le plus grand contrôle (Tableau I 2 dans l'annexe IX).

Tableau 91: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de trois spécimens.

Valeurs moyennes de contrôle des VGA		Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Confrontation
S1	Salle de prière ; CV= 1.03 Cour ; CV = 1.00 S.P.F ; = 0.98 Mihrab ; CV = 0.53 Maqsura ; CV = 0.53	Salle de prière ; CV= 5.00 Cour ; CV= 1.16 S.P.F ; CV= 0.16 Mihrab ; CV= 0.16 Maqsura ; CV= 0.16	
S5	Cour ; CV= 1.30 Salle de prière ; CV= 1.02 Galerie. E ; CV= 0.96 Galerie. O ; CV= 0.95 Galerie. N ; CV= 0.87 S.M ; CV= 0.84 Maqsura ; CV= 0.73 Latrines ; CV= 0.62 Mihrab ; CV= 0.53	Galerie. E ; CV= 3.20 Salle de prière ; CV= 2.75 Galerie. N ; CV= 1.25 S.M ; CV= 1.16 Cour ; CV= 0.95 Galerie. O ; CV= 0.70 Mihrab ; CV= 0.20 Maqsura ; CV= 0.20 Latrines ; CV= 0.16	
S14	Salle de prière ; CV= 1.00 Mihrab ; CV= 0.63	Salle de prière ; CV= 1.50 Mihrab ; CV= 0.50	

Source : Auteur, 2020.

Tableau 92: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S1.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 5.00) et la cour (CV= 1.16) exercent un fort contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.16) a un faible contrôle dans le système. - La maqsura (CV= 0.16) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 1.03) et la cour (CV = 1.00) en tant que les espaces exercent un fort contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.53) a un faible contrôle dans le système. - La maqsura (CV= 0.53) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la cour et la salle de prière en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab et la maqsura comme les espaces qui ont un faible contrôle.</p>	
<p>Synthèse S1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la cour et la salle de prière sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab et la maqsura sont des espaces privés (pour l'imam) et donc ne sont pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 93: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S2.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 4.83), le dégagement 2 (CV= 3.08), la cour et galerie couverte (CV= 2.33) et la galerie est (CV= 1.00) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. - La maqsura (CV= 0.33) a un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.16) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La galerie est (CV= 1.14), le dégagement 2 (CV = 1.12), la salle de prière (CV= 1.02), CHs. O (CV = 1.02) en tant que les espaces exercent un fort contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.78) a un faible contrôle dans le système. - La maqsura (CV= 0.59) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport aux : la salle de prière, dégagement 2 et galerie est en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab comme l'espace qui a un faible contrôle.</p>	
<p>Synthèse S2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière, dégagement 2 et galerie est sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab et la maqsura sont des espaces privés (pour l'imam) et ne sont donc pas accessibles physiquement à tout le monde. 	

Tableau 94: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-g de S3.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La galerie nord (CV= 3.91), la salle de prière (CV= 1.66), et la cour (CV= 1.16) et la galerie sud (CV= 0.91) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. - La galerie est et ouest (CV= 0.75) ont un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.33) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La cour (CV= 1.27), la galerie est (CV= 1.00) et la galerie nord (CV= 0.99) en tant que les espaces exercent un fort contrôle dans le système. - La salle de prière (CV= 0.89), la galerie ouest (CV= 0.88) et la galerie sud (CV= 0.84) ont un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.66) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la cour et la galerie nord en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab et la galerie ouest comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la salle de prière, galerie est et sud.</p>	
<p>Synthèse S3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la cour et la galerie nord sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab est un espace privé (pour l'imam) et donc n'est pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 95: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S4.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 2.66), la galerie nord (CV= 1.33), la galerie est (CV= 1.66) et la cour (CV= 1.00) exercent un fort contrôle dans le système. - La galerie ouest (CV= 0.66), la maqsura (CV= 0.50) et la salle des morts (CV= 0.33) ont un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.16) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 1.06) et la cour (CV= 1.00), la galerie nord, la galerie ouest (CV= 0.96), la galerie est (CV= 0.95) et la salle des morts (CV= 0.94) en tant que les espaces exercent un fort contrôle dans le système. - La maqsura (CV= 0.64) a un faible contrôle dans le système. Le mihrab (CV= 0.52) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière, la cour, la galerie nord et est en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab et la maqsura comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la galerie ouest et la salle des morts.</p>	
<p>Synthèse S4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière, la cour, la galerie est et nord sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab et la maqsura sont des espaces privés (pour l'imam) et donc n'ont pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 96: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S5.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La galerie est (CV= 3.20), la salle de prière (CV= 2.75), la galerie nord (CV= 1.25), la cour (CV= 0.95) et la salle des morts (CV= 1.16) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. - La galerie ouest (CV= 0.70), la maqsura (CV= 0.20) et les latrines (CV= 0.16) ont un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.20) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La cour (CV= 1.30), la salle de prière (CV= 1.02), la galerie est (CV= 0.96) et la galerie ouest (CV= 0.95) en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. - La galerie nord (CV= 0.87), la salle des morts (CV= 0.84), la maqsura (CV= 0.73) et les latrines (CV= 0.62) ont un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.53) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière, la cour et la galerie est en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab, la maqsura et les latrines comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la galerie ouest et nord et la salle des morts.</p>	
<p>Synthèse S5 :</p>	

- L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière, la cour et la galerie est sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics.
- Alors que le mihrab et la maqsura (pour l'imam) et les latrines sont des espaces privés et donc n'ont pas accessible physiquement à tout le monde.

Tableau 97: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S6.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 2.91), la galerie nord 2 (CV= 2.41), la galerie nord 1 (CV= 1.20) et la cour (CV= 1.06) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. - La galerie est et ouest (CV= 0.65) et la maqsura (CV= 0.20) ont un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.20) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La cour (CV= 1.25), la salle de prière (CV= 1.01), la galerie est (CV= 0.98) et la galerie ouest (CV= 0.93) en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. - La galerie nord 1 (CV= 0.86), la galerie nord 2 (CV= 0.76) et la maqsura (CV= 0.59) ont un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.52) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière et la cour en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab et la maqsura comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la galerie est, ouest et nord 1 et 2.</p>	
<p>Synthèse S6 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière et la cour sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab et la maqsura (pour l'imam) sont des espaces privés et donc n'ont pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 98: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S7.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - Le porche (CV= 2.33), la galerie ouest (CV= 2.08), la salle de prière (CV= 1.33), la cour (CV= 1.25), la galerie sud (CV= 1.08), nord (CV= 1.00) et la galerie est (CV= 0.91) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. - La salle d'ablution (CV= 0.25) a un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.50) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La cour (CV= 1.26), la galerie est (CV= 1.08), la salle de prière (CV= 1.00), la galerie sud (CV= 0.99), la salle d'ablution (CV= 0.99) et la galerie nord (CV= 0.98) en tant que les espaces exercent un fort contrôle dans le système. - La galerie ouest (CV= 0.84) a un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.78) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière, la cour, la galerie est, nord et sud en tant que les</p>	

<p>espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab comme l'espace qui a un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la galerie ouest et la salle d'ablution.</p>
<p>Synthèse S7 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière, la cour, la galerie est, nord et sud sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) est un espace privé et donc n'est pas accessible physiquement à tout le monde.

Tableau 99: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S8.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 3.00) exerce un fort contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.33) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 1.01) exerce un fort contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.71) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière en tant qu'espace qui exerce un fort contrôle dans le système et le mihrab comme l'espace qui a un faible contrôle.</p>	
<p>Synthèse S8 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière est un espace perméable, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) est un espace privé et donc n'est pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 100: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S9.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 3.00) exerce un fort contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.33) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 1.02) exerce un fort contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.67) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière en tant qu'espace qui exerce un fort contrôle dans le système et le mihrab comme l'espace qui a un faible contrôle.</p>	
<p>Synthèse S9 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière est un espace perméable, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) est un espace privé et donc n'est pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 101: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S10.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<p>- La salle de prière (CV= 1.83), la galerie ouest (CV= 1.75) et nord (CV= 1.33), la cour (CV= 1.08) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>- La galerie est (CV= 0.75) a un faible contrôle dans le système.</p> <p>Le mihrab (CV= 0.25) a un faible contrôle dans le système.</p>	<p>- La cour (CV= 1.05), la salle de prière (CV= 1.04), la galerie ouest (CV= 0.97) et la galerie est (CV= 0.90) en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>- La galerie nord (CV= 0.87) a un faible contrôle dans le système.</p> <p>Le mihrab (CV= 0.61) a un faible contrôle dans le système.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière, la cour et la galerie ouest en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab comme l'espace qui a un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la galerie est et nord.</p>	
<p>Synthèse S10 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière, la cour et la galerie ouest sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) est un espace privé et donc n'est pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 102: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S11.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<p>- La salle de prière (CV= 2.91), la galerie nord (CV= 1.41) et la cour (CV= 1.11) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>- La galerie est et la galerie ouest (CV= 0.70) et la salle des morts (CV= 0.20) ont un faible contrôle dans le système.</p> <p>- Le mihrab (CV= 0.20) a un faible contrôle dans le système.</p>	<p>- La cour (CV= 1.26) et la salle de prière (CV= 1.00) en tant qu'espace qui exerce un fort contrôle dans le système.</p> <p>- La galerie est (CV= 0.86), la galerie ouest (CV= 0.84), la galerie nord (CV= 0.80) et la salle des morts (CV= 0.66) ont un faible contrôle dans le système.</p> <p>- Le mihrab (CV= 0.36) a un faible contrôle dans le système.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière et la cour en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab et la salle des morts comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la galerie nord.</p>	
<p>Synthèse S11 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière, la cour et la galerie ouest sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. 	

- Alors que le mihrab (pour l'imam) et la salle des morts sont des espaces privés et donc ne sont pas accessibles physiquement à tout le monde.

Tableau 103: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S12.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<p>La salle de prière (CV= 2.91), le porche (CV= 3.20), la galerie nord (CV= 2.11) et la cour (CV= 1.06) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>La galerie est et ouest (CV= 0.65) et la salle des morts (CV= 0.20) ont faible contrôle dans le système.</p> <p>Le mihrab (CV= 0.20) a un faible contrôle dans le système.</p>	<p>- La cour (CV= 1.12), la salle de prière (CV= 1.05), la galerie ouest (CV= 0.96) et la galerie est (CV= 0.95) en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>- La galerie nord (CV= 0.88) et la salle des morts (CV= 0.86) ont un faible contrôle dans le système.</p> <p>- Le mihrab (CV= 0.60) a un faible contrôle dans le système.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière et la cour en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab et la salle des morts comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la galerie est, ouest et nord.</p>	
<p>Synthèse S12 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et les J-G montre que la salle de prière et la cour sont des espaces perméables, facilement accessibles physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) et la salle des morts sont des espaces privés et donc ne sont pas accessibles physiquement à tout le monde. 	

Tableau 104: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S13.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<p>La salle de prière (CV= 2.91), la galerie nord (CV= 2.41) et la cour (CV= 1.06) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>La galerie est et la galerie ouest (CV= 0.65) et la salle des morts (CV= 0.20) ont un faible contrôle dans le système.</p> <p>Le mihrab (CV= 0.20) a un faible contrôle dans le système.</p>	<p>- La salle de prière (CV= 1.08), la cour (CV= 1.06), la galerie ouest (CV= 0.93) et la galerie est (CV= 0.92) en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>- La galerie nord (CV= 0.89) et la salle des morts (CV= 0.69) ont un faible contrôle dans le système.</p> <p>- Le mihrab (CV= 0.55) a un faible contrôle dans le système.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière et la cour en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab la salle des morts comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la galerie est, ouest et nord.</p>	
<p>Synthèse S13 :</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière et la cour sont des espaces perméables, facilement accessibles physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) et la salle des morts sont des espaces privés et donc ne sont pas accessibles physiquement à tout le monde.
--

Tableau 105: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S14.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<p>La salle de prière (CV= 1.50) exerce un fort contrôle dans le système. Le mihrab (CV= 0.50) a un faible contrôle dans le système.</p>	<p>- La salle de prière (CV= 1.00) exerce un fort contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.63) a un faible contrôle dans le système.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière en tant qu'espace qui exerce un fort contrôle dans le système et le mihrab comme l'espace qui a un faible contrôle.</p>	
<p>Synthèse S14 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière est un espace perméable, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) est un espace privé et donc n'est pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 106: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S15.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<p>La cour (CV= 3.33) et la salle de prière (CV= 2.25) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. Le mihrab (CV= 0.33) a un faible contrôle dans le système. La CH. étudiants et les latrines (CV= 0.25) ont un faible contrôle dans le système.</p>	<p>- La cour (CV= 1.05) et la salle de prière (CV= 1.00) en tant qu'espace qui exerce un fort contrôle dans le système. - La CH. étudiants (CV= 0.87) et les latrines (CV= 0.83) ont un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.62) a un faible contrôle dans le système.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière et la cour en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab, la CH. étudiants et les latrines comme les espaces qui ont un faible contrôle.</p>	
<p>Synthèse S15 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière et la cour sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam), les latrines et la CH. étudiants (pour étudiants) sont des espaces privés et donc ne sont pas accessibles physiquement à tout le monde. 	

Tableau 107: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S16.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<p>La cour (CV= 2.33), la salle de prière (CV= 2.25) et la galerie (CV= 1.25) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>La CH. étudiants et les latrines (CV= 0.50) ont un faible contrôle dans le système.</p> <p>Le mihrab (CV= 0.33) a un faible contrôle dans le système.</p>	<p>- La cour (CV= 1.08), la salle de prière (CV= 1.02) et la CH. étudiants (CV= 0.91) en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>- Le mihrab (CV= 0.89) a un faible contrôle dans le système.</p> <p>- La galerie (CV= 0.72) et les latrines (CV= 0.52) ont un faible contrôle dans le système.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière et la cour en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab et les latrines comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la CH. étudiants et la galerie.</p>	
<p>Synthèse S16 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et les J-G montre que la salle de prière et la cour sont des espaces perméables, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) et les latrines sont des espaces privés et donc ne sont pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Tableau 108: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S17.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<p>La cour (CV= 2.50) et la salle de prière (CV= 2.50) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>Le vestibule (CV= 0.66) et la CH. étudiants (CV= 0.69) ont un faible contrôle dans le système.</p> <p>Le mihrab (CV= 0.33) a un faible contrôle dans le système.</p>	<p>- La cour (CV= 1.05), le vestibule (CV= 1.03) et la salle de prière (CV= 0.96) en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système.</p> <p>- La CH. étudiants (CV= 0.69) à un faible contrôle dans le système.</p> <p>- Le mihrab (CV= 0.64) a un faible contrôle dans le système.</p>
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la cour et la salle de prière en tant que les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système et le mihrab et la CH. étudiants comme les espaces qui ont un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport au vestibule.</p>	
<p>Synthèse S17 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière et la cour sont des espaces perméables, facilement accessibles physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) et la CH. étudiants (pour étudiants) sont des espaces privés et donc ne sont pas accessibles physiquement à tout le monde. 	

Tableau 109: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S18.

Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Valeurs moyennes de contrôle des VGA
<ul style="list-style-type: none"> - La salle de prière (CV= 3.00) et la CH. étudiants (CV= 1.00) comme les espaces qui exercent un fort contrôle dans le système. - La cour (CV= 0.75) a un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.25) a un faible contrôle dans le système. 	<ul style="list-style-type: none"> - La cour (CV= 1.02) et la salle de prière (CV= 1.00) en tant qu'espace qui exerce un fort contrôle dans le système. - La CH. étudiants (CV= 0.84) à un faible contrôle dans le système. - Le mihrab (CV= 0.80) a un faible contrôle dans le système.
<p>L'existence de concordance entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G par rapport à la salle de prière en tant qu'espace qui exerce un fort contrôle dans le système et le mihrab comme l'espace qui a un faible contrôle. L'existence d'une différence entre les valeurs moyennes des VGA de contrôle et des valeurs des J-G à par rapport à la CH. étudiants et la cour.</p>	
<p>Synthèse S18 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'analyse des VGA et des J-G montre que la salle de prière est un espace perméable, facilement accessible physiquement à tout le monde en raison que ce sont des espaces publics. - Alors que le mihrab (pour l'imam) est un espace privé et donc n'est pas accessible physiquement à tout le monde. 	

Source : Auteur, 2021.

I.2.3 Synthèse de la confrontation des valeurs moyennes des VGA et des J-G des spécimens.

Les J-G sont des représentations de la configuration spatiale d'un espace, dont les nœuds du graphe représentent les espaces convexes et les arêtes représentent la perméabilité. Alors que les VGA présentent les propriétés visuelles de l'espace. La comparaison entre les VGA et les J-G c'est pour faire ressortir les propriétés spatiales et sociales, autrement dit voir la façon dont l'espace de la mosquée est perçu (accessibilité visuelle) et parcouru (perméabilité) par les fidèles.

La mesure d'intégration est liée au concept d'accessibilité visuelle. Une analyse de l'intégration globale montre le degré d'accessibilité visuelle de l'espace de la mosquée et le nombre total de changements de direction "*Hillier and Hanson (1984) link visual accessibility of spaces with the number of changes in direction, whereas in a visibility graph we can describe the visual accessibility of every location in the spatial system through the number of steps*" (Varoudis et Penn 2015, p 152 :6). Les espaces avec moins de changements de direction ont tendance à avoir des valeurs d'intégration globale plus élevées. À l'inverse, les espaces avec de nombreux

changements de direction ont tendance à avoir de faibles valeurs d'intégration globale, ils sont donc ségrégués spatialement.

La perméabilité démontre le degré de contrôle, sur la façon dont on peut se déplacer d'un espace à un autre. Elle définit où il est possible d'aller et le (s) chemin (s) pour y arriver. Si la perméabilité augmente, la distance parcourue diminue et l'itinéraire de choix de déplacement augmente, une telle perméabilité peut créer un système d'accès facile et physiquement intégré.

Les espaces perméables peuvent être définis comme des espaces préférés et utilisés par leurs utilisateurs. Les espaces préférés sont ceux qui donnent satisfaction aux personnes, on pourrait dire que les propriétés qui permettent à un espace d'être préféré et utilisé contiennent de la perméabilité. Autrement dit, la perméabilité est un concept qui crée un impact positif sur les utilisateurs de l'espace.

L'accessibilité dans la mosquée pourrait être physique ou visuelle, mais pas tout espace ne peut être accessible à tout le monde en raison de la présence d'espace public et privé. Selon ce :

- Pour mesurer la variable de visibilité, nous avons défini trois catégories : i) visible aux fidèles et au privé, ii) invisible aux fidèles et visible au privé, iii) invisible aux fidèles et au privé.
- La mesure de la variable d'accessibilité physique repose également sur une échelle à trois catégories : i) accessible aux fidèles et au privé, ii) inaccessible aux fidèles et accessible au privé, iii) inaccessible aux fidèles et au privé.

Tableau 110: L'accessibilité physique et visuelle des personnes dans la mosquée médiévale.

		Accessibilité physique		
		Accessible aux fidèles et au privé	Inaccessible aux fidèles, accessible au privé	Inaccessible aux fidèles au privé
Accessibilité visuelle	Visible aux fidèles et au privé	Salle de prière, galeries, cour	CH. étudiants	Mihrab
	Invisible aux fidèles, visible au privé	Latrines, salle d'ablution	Chambre des morts	/
	Invisible aux fidèles et au privé	/	Maqsura	/

Source : Auteur, 2020.

Les résultats de ce tableau montrent que les mosquées offrent un niveau différent de perméabilité et de visibilité aux différents types d'utilisateurs (fidèles, imam, visiteurs, ...).

Le concept de base de l'interaction ou de la relation entre la configuration spatiale et l'utilisation de l'espace de la mosquée est l'accessibilité. L'accessibilité telle qu'elle a été envisagée dans cette analyse, elle est liée à la perception visuelle et qui affecte aussi l'accessibilité physique qui peut améliorer la qualité de l'usage de la mosquée.

Tout élément architectural peut-être ajouté afin de définir un espace peut réduire l'accessibilité visuelle ou physique de cet espace. La mosquée médiévale en Algérie démontre une perméabilité spatiale horizontale. Généralement, il s'agit d'un bâtiment composé d'une cour centrale. Les espaces opposés de la mosquée (d'un côté salle de prière et galeries-S-N et de l'autre côté galerie E et galerie O) sont axialement liés les uns aux autres et forment une organisation spatiale. Le chevauchement de deux organisations spatiales définit la cour centrale.

Les changements dans les modèles de structure auront un impact sur la perméabilité de la zone de la mosquée. Si la perméabilité dans la mosquée augmente, la distance parcourue diminue, ainsi la perméabilité peut créer un système d'accès facile et physiquement intégré pour les fidèles. En conséquence, le niveau de perméabilité dans la mosquée est étroitement lié aux propriétés physiques (poteaux, colonnes, murs), fonctionnelles (prière des fidèles, la direction des prières de la congrégation), et perceptives (espace privé ou public). Mais aussi, elle est liée au nombre de personnes qui utilisent l'espace.

Cependant, cette analyse n'a pas pour but de tester ou de valider la méthode de la Space Syntax elle-même, mais en recherchant une application différente pour une nouvelle compréhension de la perméabilité et de l'accessibilité visuelle aux espaces de la mosquée médiévale en Algérie. La perméabilité et l'accessibilité visuelle ont un effet sur la façon dont les mosquées fonctionnent dans l'espace et sur la façon dont elles sont vécues par les fidèles et les visiteurs. Ainsi, l'accessibilité visuelle est la condition préalable de la perméabilité.

I.3 Confrontation des résultats des propriétés spatio-syntaxiques et des spécificités socioculturelles avec les textes historiques.

Pour pouvoir aboutir la caractérisation spatiale et sociale des mosquées médiévales en Algérie, nous avons effectué un croisement entre les résultats issus de l'analyse syntaxique et de l'analyse de contenu.

On fera une confrontation des descriptions (architecturales, historiques, spatiales et sociales) des mosquées médiévales relevées des extraits analysés, avec les propriétés spatio-syntaxiques comme résultats de l'analyse syntaxique. Il est à noter que nous prendrons dans cette confrontation que les mosquées dont nous disposons des descriptions historiques.

Tableau 111: Confrontation des propriétés spatio-syntaxiques et des spécificités socioculturelles avec les textes historiques.

Les mosquées	Les extraits	Descriptions architecturales, historiques, spatiales et sociales	Propriétés spatio-syntaxiques	Confrontations
S1-Djamaa du Vieux Ténès	Ext.47 Dessus Lamare et Marçais 1924, p 537 Ext.48 Marçais 1926, p 200	Description par rapport à : -le contexte historique. -les matériaux de construction.	-Type topologique 2 (cour, salle de prière). -Génotype 2 (structure en arbre).	Aucune concordance
S2-Djamaa de Sidi Okba	Ext.44 Le Bon 1884, p 129 Ext.45 H. Simon 1909, p 36	Description par rapport à : -l'usage. -les composantes. -le contexte historique. -les matériaux de construction.	-Type topologique 4 (salle de prière, cour, galerie couverte, véranda). - Non-génotype (structure en anneau).	Aucune concordance
S3- Djamaa de Sidi Abû Marwân	Ext.1 Papier 1889, p 312	Description par rapport à : -le contexte historique. - les composantes.	-Type topologique 1 (cour, salle de prière, galeries). -Génotype 1 (structure en anneau).	Aucune concordance
S5-Djamaa al Kabir d'Alger	Ext.22 Heinrich von Maltzahn 1980, p 21 Ext.24 Guy de Maupassant, p 49	Description par rapport à : -le contexte social. -type de mosquée. -l'usage.	-Type topologique 1 (cour, salle de prière, galeries). -Génotype 1 (structure en anneau).	Aucune concordance
S6-Djamaa al Kabir de Tlemcen	Ext.32 Brosselard 1858, p 88	Description par rapport à : -le contexte historique. -le type de mosquée.	-Type topologique 1 (cour, salle de prière, galeries). -Génotype 1 (structure en anneau).	Aucune concordance
S7-Djamaa al Kabir de Constantine	Ext.6 Mme Douvreur 1931, p 37	Description par rapport à :	-Type topologique 1 (cour, salle de prière, galeries).	Aucune concordance

	Ext.11 Ibn al-Haj Nimeiri 1990, p 332	-le contexte historique. -les composantes. -le type de mosquée. -la forme architecturale. -les matériaux de construction. -le contexte social. -l'usage.	-Génotype 1 en (structure anneau).	
S8- Djamaa de Sidi Abu al Hasan	Ext.33 Brosselard 1858, p 161 Ext.39 Duthoit 1875	Description par rapport à : -les composantes. -les matériaux de construction. -le style architectural.	-Type topologique 3 (salle de prière). -Génotype 3 (structure en arbre).	Aucune concordance
S9- Djamaa Awlâd al Imam	Ext.34 Brosselard 1858, p 167	Description par rapport à : -les matériaux de construction. - la forme architecturale. -les composantes.	-Type topologique 3 (salle de prière). -Génotype 3 (structure en arbre).	Aucune concordance
S10- Djamaa de Sidi Brahim	Ext.42 G, Marçais ; W, Marçais 1903, p 306	Description par rapport à : -le contexte sociale. -l'usage. -le type de mosquée.	-Type topologique 1 (cour, salle de prière, galeries). -Génotype 1 (structure en anneau).	Aucune concordance
S11- Djamaa al Kabir de Mansourah	Ext.36 Brosselard 1858, p 333 Ext.41 Marçais 1927, p 485	Description par rapport à : -les matériaux de construction. - la forme architecturale. -les composantes.	-Type topologique 1 (cour, salle de prière, galeries). -Génotype 1 (structure en anneau).	Aucune concordance
S12- Djamaa de Sidi Bou Madyan	Ext.37 Brosselard 1858, p 403	/	-Type topologique 1 (cour, salle de prière, galeries). -Génotype 1 (structure en anneau).	Aucune concordance
S13- Djamaa de Sidi al Halwî	Ext.38 Brosselard 1860, p 322	Description par rapport à : -le contexte historique.	-Type topologique 1 (cour, salle de prière, galeries). -Génotype 1 (structure en anneau).	Aucune concordance
S14- Djamaa Sidi Ramdan	Ext.27 Devoulx 1870, p 172 Ext.28 Devoulx 1870, p 174	Description par rapport à : -le contexte historique.	-Type topologique 3 (salle de prière). -Génotype 3 (structure en arbre).	Aucune concordance
S16- Djamaa de Tlêta	Ext.51 Alfred Bel 1920, p 508	Description par rapport à : -l'usage. -le contexte social.	-Type topologique 2 (cour, salle de prière). -Génotype 2 (structure en arbre).	Aucune concordance

S17- Djamaa du Khemis	Ext.52 Alfred Bel 1920, p 513	Description par rapport à : -le contexte social.	-Type topologique 2 (cour, salle de prière). -Géotype 2 (structure en arbre).	Aucune concordance
S18- Djamaa de Beni Achir	Ext.53 Alfred Bel 1920, p 513	Description par rapport à : -le type de mosquée.	-Type topologique 2 (cour, salle de prière). -Géotype 2 (structure en arbre).	Aucune concordance

Source : Auteur, 2022.

Les résultats de ce tableau montrent l'absence de tout type de concordance entre les descriptions des mosquées médiévales relevées des extraits analysés et les propriétés spatio-syntaxiques.

I.4 Conclusion.

En premier lieu, nous avons confronté les résultats de l'analyse des VGA et du calcul syntaxique des J-G (l'intégration et le contrôle). D'où les VGA confirment en grande partie ces calculs syntaxiques ; les zones à haute accessibilité visuelle permettant aux gens de se déplacer facilement (l'accessibilité physique). La visibilité est une caractéristique souhaitable d'un lieu en termes de facilité de déplacement d'un endroit à l'autre. Ces lieux doivent être intégrés ou connectés physiquement avec les espaces environnants.

- **L'intégration** : les VGA de l'intégration valident les résultats syntaxiques des J-G par rapport à la cour, les galeries, la salle de prière comme des espaces à forte intégration, alors que le mihrab, la maqsura, les chambres des étudiants sont à faible intégration.
- **Le contrôle** : les VGA de contrôle valident les résultats syntaxiques des J-G par rapport à la salle de prière, la cour et les galeries sont à contrôle important, alors que le mihrab, la maqsura, les chambres des étudiants sont à faible contrôle.

Les VGA valident les résultats syntaxiques et montrent que les espaces tels que la salle de prière, les galeries et la cour des mosquées médiévales semblent systématiquement placés de manière à pouvoir contrôler, tandis que les autres espaces : le mihrab, les chambres des étudiants, la salle d'ablution, les latrines, la salle des morts sont très fermés et délibérément restreints de visibilité et perméabilité.

Cette confrontation nous a permis de faire une lecture et une interprétation pertinentes du système de la mosquée médiévale.

En deuxième lieu, nous avons confronté les résultats propriétés spatio-syntaxiques et spécificités socioculturelles avec les textes historiques qui n'a pas donné de grands résultats.

I.5 Conclusion de la deuxième partie.

L'analyse des dix-huit mosquées ci-dessus a permis de comprendre brièvement comment ces mosquées différaient ou se ressemblaient spatialement où ces dernières ont été expliquées en interprétant les résultats graphiques et numériques.

Nous avons appliqué les méthodes d'analyse retenues qui répondent mieux aux exigences de notre problématique et aux spécificités de notre corpus d'étude et qui ont été validées par l'expérimentation.

Nous avons commencé par la mise en œuvre de la méthode de la Space Syntax à travers le modèle des J-G, Isovistes, VGA et espaces convexes. La méthode syntaxique nous a apporté un éclairage sur les propriétés spatiales et sociales.

Les espaces intérieurs de la mosquée sont généralement caractérisés par une grande visibilité. Les fidèles s'attendent à avoir une maîtrise visuelle élevée en entrant dans la mosquée afin de trouver leur chemin vers l'espace de prière personnel de leur choix. La présence d'autres fidèles ou des colonnes peuvent arrêter l'accessibilité physique, mais la visibilité étend la possibilité de naviguer dans le champ spatial.

Nous avons poursuivi notre analyse par une deuxième analyse par observation en appliquant le modèle du Snapshot, d'une part, qui nous a permis d'expliquer la relation entre les modèles spatiaux et l'interaction sociale dans les mosquées médiévales et une analyse de contenu des textes historiques, d'autre part.

Finalement, nous avons confronté les résultats des deux analyses des VGA et des J-G, ce qui nous a permis de dégager les principes directeurs et les règles logiques de l'organisation spatiale des mosquées médiévales en Algérie par rapport à la perméabilité et la visibilité. Et nous avons confronté les résultats syntaxiques et sociaux avec la littérature historique sur les mosquées médiévales.

IV CONCLUSION GÉNÉRALE.

I.1 Retour sur l'objectif, les hypothèses et la méthodologie de la recherche.

Pour confirmer ou infirmer les hypothèses de notre problématique de recherche qui s'interroge sur le rapport entre la configuration spatiale et les propriétés de perméabilité et de visibilité et des interactions sociales des usagers dans l'espace de la mosquée, nous avons proposé de mener une caractérisation socio-spatiale de la mosquée médiévale en Algérie, en faisant appel aux méthodes d'analyse spatiale et sociale, mettant en relation : i) les spécificités conformationnelles de la mosquée, et ii) l'attitude des fidèles, appliquées sur des bâtiments d'une valeur historique. Notre objectif est de permettre une nouvelle lecture des mosquées médiévales en Algérie, en élucidant leur organisation spatiale avec une considération objective des relations sociales.

Tout au long de notre recherche, nous avons tenté de démontrer, jusqu'à quel point la configuration spatiale affecte l'usage des fidèles de la mosquée médiévale en Algérie, objet de notre étude : Comment la configuration spatiale peut-elle affecter la perméabilité et l'accessibilité visuelle dans la mosquée ? Nous avons avancé l'hypothèse qu'il existe une relation directe entre la configuration spatiale et l'utilisation de l'espace (la perméabilité et la visibilité). Il a été donc question de mettre en place une caractérisation spatiale de la mosquée médiévale afin de comprendre la configuration spatiale de la mosquée et d'évaluer son impact sur les pratiques sociales, l'interaction sociale et l'usage de l'espace.

Dans le but de mieux saisir l'attitude des fidèles prise dans son interaction avec l'espace de la prière, nous avons envisagé une mise en confrontation entre les valeurs configurationnelles des espaces convexes et les pratiques des usagers, entre les valeurs syntaxiques des graphes justifiés (J-G) et des VGA et entre les propriétés socio-spatiales et les textes historiques. Et ce au moyen de l'approche syntaxique, des observations directes auprès des fidèles par la technique d'observation dite du "Snapshot" et enfin de l'analyse de contenu thématique des textes historiques évoquant l'architecture et l'usage de ces mosquées.

Nous allons présenter, dans ce qui suit, une synthèse des principaux résultats obtenus à la suite de notre expérimentation sur l'objet d'étude (l'analyse syntaxique, de Snapshot et de l'analyse de contenu). Cependant, elles fournissent les éléments de réponse non exhaustifs à notre problématique et vérifient la fiabilité des résultats d'analyse en rapport aux questionnements et aux objectifs. Nous présenterons ainsi, la contribution scientifique et les limites et les implications sur l'avancement de la recherche.

I.2 Aboutissements de la recherche.

Cette recherche présente une investigation basée sur la caractérisation spatiale et sociale des mosquées médiévales en Algérie dans un effort pour enrichir l'approche de compréhension de ces mosquées d'un côté, et de l'autre côté l'approche de la construction de nouvelles mosquées à la future.

Le modèle conceptuel adopté s'est basé sur une approche interdisciplinaire permettant l'usage de plusieurs méthodes d'analyse et d'investigation sur les propriétés spatiales et les spécificités socioculturelles, et l'ensemble des interrelations entre elles. L'approche adoptée a associé principalement :

- i) La lecture historique et spatio-morphologique des mosquées médiévales en Algérie.
- ii) Les investigations in situ au moyen des observations par Snapshot.
- iii) L'analyse de contenu des textes historiques anciens, évoquant les mosquées médiévales en Algérie.

Nous avons appliqué la méthode de la Space Syntax à travers le modèle des graphes justifiés, des Isovistes, de l'analyse par les VGA et les espaces convexes. Dont elle nous a permis de déterminer un certain nombre de valeurs syntaxiques et de propriétés morphologiques et visuelles qui donnent une idée sur l'organisation spatiale, la structure topologique et les différents géotypes possibles.

Nous avons concentré tout d'abord sur les données qualitatives élémentaires, c'est-à-dire la manière générale dont s'agencent les cellules de la mosquée au sein des différents graphes justifiés. Cette démarche ayant pour but l'étiquetage des espaces, faire une caractérisation visuelle et déterminer la structure des graphes (SLR). Dont, deux variables permettent une caractérisation visuelle d'un graphe justifié. Il s'agit des relations de symétrie/asymétrie et des modèles de distributivité/non-distributivité.

Dans un second temps, les propriétés syntaxiques les plus élémentaires que sont l'intégration du système global depuis l'extérieur, la profondeur moyenne et l'intégration moyenne sont envisagées. Où on a remarqué que la profondeur moyenne est étroitement liée à la valeur d'intégration du système global des mosquées médiévales depuis l'extérieur. Des mosquées dotées de nombreuses cellules ont une forte intégration et une importante profondeur (S2, S12, S5, S7, S4, S6, S16). Des mosquées formées de peu de cellules affichant une ségrégation et une basse profondeur (S14). La valeur d'intégration du système global depuis l'extérieur est un

indicateur de la perméabilité potentielle d'un édifice. Plus cette valeur est élevée, plus l'extérieur est proche de l'ensemble des cellules qui la composent. Mais la perméabilité dans la mosquée est également liée à d'autres paramètres telles que : l'existence de dispositifs d'entrée (les galeries, le dégagement, porche, accès, véranda), de dispositif de fermeture (portes, cloisons ...), ou encore de prescriptions culturelles et culturelles particulières. La valeur d'intégration est une donnée permettant de postuler le caractère public ou privé de la mosquée.

L'analyse qualitative et quantitative des mosquées ont révélé des modèles spatiaux inscrits dans ces spécimens, classés selon des caractéristiques spatiales sélectionnées (en définissant trois structures topologiques, trois génotypes architecturaux et un non-génotype).

Par la suite, nous avons procédé par une modélisation des mosquées médiévales en Algérie par les techniques de la Space Syntax en utilisant le logiciel DepthMap©, afin d'établir et de générer des graphes de visibilité, qui ont permis de traduire ces graphes en indicateurs mesurables et définir les caractéristiques syntaxiques d'accessibilité spatiale globale et locale des espaces de la mosquée.

Les propriétés visuelles des espaces intérieurs de la mosquée sont analysées en fonction de diverses mesures syntaxiques et architecturales des champs Isovistes. L'analyse Isoviste et l'analyse du graphe de visibilité (VGA) ont été appliqués pour étudier la visibilité et alors que l'analyse convexe se concentre sur l'étude de la configuration des espaces convexes composant l'espace de la mosquée et leurs relations. Ces applications ont permis de tirer des conclusions générales et d'autres spécifiques pour les mosquées médiévales en Algérie.

- L'analyse **Isoviste** nous a permis de déterminer les effets de la disposition spatiale sur la perception et les mouvements des fidèles, et d'évaluer les caractéristiques de la configuration spatiale à travers un certain nombre de mesures géométriques pures et autres syntaxiques pour comprendre à la fin l'influence de la perception de l'espace de la salle de prière sur le comportement des fidèles par leur choix conscient ou inconscient des endroits de prière ou d'autres rituels individuels.
- L'analyse **VGA** est très précise et nous a permis d'explorer les relations de visibilité et de perméabilité dans les systèmes spatiaux et d'affiner leur interprétation. Les mesures des propriétés spatiales des VGA sont susceptibles d'être liées à la perception de l'environnement bâti et peuvent être comparées à des données réelles d'utilisation de

l'espace pour mettre en lumière les effets de la structure spatiale sur la fonction sociale dans les espaces architecturaux.

- L'analyse des **espaces convexes** est très efficace pour étudier et vérifier les configurations des espaces convexes composantes de chaque mosquée et identifier la disposition des espaces et les relations entre eux. Les valeurs syntaxiques des espaces convexes nous ont permis de comprendre comment les gens utilisent et déplacent à travers ces espaces, et perçoivent leurs systèmes spatiaux (des espaces bien exposés visuellement aux fidèles où l'interaction sociale est importante, des espaces moins visibles pour reposer ou faire des spiritualités personnelles).

Ensuite, nous avons conduit une **enquête** dans laquelle la mosquée a été analysée à travers l'espace de la salle de prière avant et pendant la performance rituelle (salat el joumoua) à travers l'observation par **Snapshot**. L'objectif de cette enquête était d'enregistrer l'attitude et le comportement des fidèles lors de l'utilisation de l'espace selon les modèles d'activité d'une part et d'autre part de confronter les résultats avec les valeurs configurationnelles de la carte convexe pour mettre en avant les relations entre l'homme et l'espace de la mosquée. Cette analyse nous a permis de comprendre l'effet de la configuration spatiale à travers les variables spatiales (connectivité, intégration, contrôle et entropie) sur le mode d'utilisation de l'espace (qu'il s'agisse de pratiques rituelles religieuses ou d'interactions sociales).

Une **analyse de contenu** s'impose comme un complément de l'analyse principale en vue de caractériser d'autres aspects de l'espace de la mosquée tels qu'ils étaient perçus et vécus dans le passé. Cette analyse nous a permis de prendre connaissance du rapport de la vie sociale et des pratiques religieuses des usagers (fidèles) à l'espace de la mosquée et a mis en évidence plusieurs aspects qui révèlent les perceptions des usagers.

Enfin, une double confrontation a été réalisée : en premier lieu ; celle des résultats de l'analyse des **calculs syntaxiques** des **J-G** avec ceux de l'analyse des **VGA**, et en second lieu ; celle entre les résultats des propriétés **spatio-syntaxiques** et des spécificités socioculturelles avec les **textes historiques**. Dont la première confrontation nous a confirmé qu'il existe une forte relation entre la configuration spatiale et la façon dont les gens se déplacent physiquement et visuellement dans l'espace de la mosquée. La configuration spatiale de la mosquée est également étroitement associée à d'autres questions importantes telles que l'emplacement des éléments architecturaux importants, les utilisations de l'espace, l'égalité sociale (les fidèles sont tous pareils devant Dieu). La deuxième confrontation n'a pas donné de grands résultats.

Cette confrontation des résultats quantitatifs et qualitatifs a confirmé que les mosquées médiévales répondent à une organisation autour d'une entité principale ; la cour, composée essentiellement de la salle de prière et des galeries. Et que chaque méthode est pertinente et nous a offert une explication rigoureuse de l'organisation de la mosquée médiévale.

Les résultats de la présente recherche sont nouveaux et forment un supplément et un plus aux contributions scientifiques et aux références bibliographiques de ce champ de recherches. Cette analyse a ouvert la voie à une compréhension correcte ; nos connaissances actuelles sur les mosquées sont soit des informations basiques et élémentaires sur leurs architectures et leurs rôles, soit des hypothèses. Cette nouvelle analyse étant faite par le biais d'une méthode d'analyse innovante (Space Syntax), avec des résultats obtenus à travers une modélisation mathématique, on peut postuler la scientificité des résultats.

L'expérimentation de la méthode de la Space Syntax a permis une nouvelle lecture et une meilleure compréhension de l'organisation spatiale de la mosquée, par rapport à :

- 1- La compréhension de l'organisation spatiale de la mosquée médiévale et une prise en compte objective des relations spatiales : la configuration spatiale de la mosquée a démontré des régularités structurales sous-jacentes entre les champs d'expérience spatiaux et l'interaction sociale. La présence de modèles spatiaux cohérents et des géotypes forts à travers les spécimens malgré leur diversité formelle était révélatrice de règles spatiales et sociales fortes inscrites dans les mosquées médiévales en Algérie.
- 2- La compréhension de l'interaction sociale dans la mosquée médiévale : l'investigation sociale de la mosquée et des relations intérieures ont montré comment la mosquée en tant qu'objet d'étude a été appréhendée spatialement et socialement par un couplage d'une analyse empirique et conceptuel dans des typologies spatiales différentes.
- 3- L'analyse a révélé une relation forte entre la configuration spatiale et la manière dont les fidèles se déplacent physiquement et visuellement dans la mosquée. La configuration spatiale de la mosquée est également étroitement associée à d'autres questions importantes telles que la disposition architecturale, l'utilisation de l'espace et l'égalité sociale.

I.3 Contribution scientifique de cette recherche.

La présente recherche a été entreprise dans l'intention de contribuer et d'ajouter des connaissances concernant les mosquées médiévales en Algérie. Elle se veut aussi innovante par plusieurs aspects.

Premièrement, cette étude contribue à la littérature sur les mosquées en général et en Algérie en particulier et cible de manière plus spécifique l'analyse spatiale des mosquées médiévales en Algérie en contribuant à combler le manque des connaissances sur ce sujet. En outre, cette analyse inclut les deux dimensions spatiale et sociale. Cette recherche va permettre aux chercheurs qui s'intéressent au patrimoine, aux historiens et aux théoriciens la compréhension de la logique de l'organisation socio-spatiale des mosquées médiévales en Algérie.

Deuxièmement, cette étude offre un compte rendu scientifique pertinent de l'analyse approfondie des mosquées médiévales en introduisant de nouvelles façons de considérer l'espace de la mosquée. Elle s'appuie sur les théories et concepts exposés par Hillier et Hanson sur les configurations spatiales et sociétales.

La quantification des qualités et des caractéristiques de l'espace intérieur est une partie importante du processus de conception fondée sur des preuves. En effet, cette recherche aura également fourni un cadre méthodologique qui peut être adopté par les chercheurs intéressés par la poursuite des travaux sur l'architecture ou le patrimoine en Algérie d'une manière générale.

Troisièmement, cette étude est unique dans la mesure où elle a déterminé avec succès les propriétés spatio-syntaxiques et des spécificités socioculturelles des mosquées médiévales en Algérie dans un cadre de recherche scientifique associant des méthodologies différentes ; l'approche de la Space Syntax, le modèle de Snapshot et l'analyse de contenu.

I.4 Limites et implications sur l'avancement de la recherche.

Cette étude de recherche présente des limites en termes d'originalité et des entités d'analyse sélectionnées. L'application de la méthodologie de la Space Syntax avec les différentes techniques d'analyse (graphes justifiés, Isoviste, VGA, espace convexe) sur les mosquées médiévales en Algérie pourrait être le premier travail académique, tandis que la revue de la littérature couvre une approche analytique similaire déjà faite avec d'autres types de bâtiments (musées, centres commerciaux, salles de conférence, hôpitaux et autres) et spécifiquement avec des mosquées d'autres pays.

La deuxième préoccupation est liée au nombre de mosquées sélectionnées pour l'analyse (la petite taille de l'échantillon), qui se limite à dix-huit mosquées médiévales. Une justification est liée au nombre limité de mosquées médiévales conservées en Algérie ainsi que le manque de données et d'informations dû à la rareté du matériel archivé sur leur histoire et architecture

• **Liste des figures.**

Figure 1: Les différentes étapes de développement de notre travail de recherche.....	13
Figure 2: Les dynasties arabes au Maghreb.	17
Figure 3: Plan de la mosquée de Qarawiyn.....	19
Figure 4: Plan restitué de la mosquée de Mahdîya (Obaid Allah).	20
Figure 5: Plan de la Qal'a des Beni Hammad.	21
Figure 6: Plan de Djamaa al Kabir de Tlemcen.	23
Figure 7: Plan de la mosquée de Tinmâl.	24
Figure 8: Plan de la mosquée de Sidi Brahim.	25
Figure 9: Plan de Djamaa de Sidi Bou Madyan.	27
Figure 10: Catégories de la lecture de la mosquée médiévale en Algérie.....	28
Figure 11: Les mosquées médiévales en Algérie.	28
Figure 12: Anciennes photos de Djamaa de Sidi Abû Marwân.	29
Figure 13: Anciennes photos de Djamaa al Kabir de Tlemcen.....	30
Figure 14: Anciennes photos de Djamaa de Sidi Abu al Hasan.....	31
Figure 15: Anciennes photos de Djamaa de Sidi Bou Madyan.....	32
Figure 16: Réparation géographique du corpus d'étude (cercle rouge).	35
Figure 17: Les approches d'analyse de la mosquée comme objet d'étude.	91
Figure 18: Modèle conceptuel de la caractérisation spatiale et sociale des mosquées médiévales en Algérie.....	106
Figure 19: La triangulation comme principe méthodologique.....	108
Figure 20: Les méthodes d'analyse retenues pour l'analyse expérimentale.	108
Figure 21: L'application du modèle d'analyse spatial et social sur les mosquées médiévales.	116
Figure 22: L'analyse des graphes justifiés des mosquées médiévales.	117
Figure 23: Un graphe justifié utilise l'espace extérieur comme référence.	120
Figure 24: La profondeur d'un graphe.	121
Figure 25: Graphes justifiés vus à partir de deux espaces de référence différents, montrant que le graphe a des propriétés très différentes lorsqu'il est vu de différents points de vue.	122
Figure 26: Une relation de symétrie et d'asymétrie entre a et b et c.	123
Figure 27: Les quatre types topologiques.	129
Figure 28: Isovist- Zones homogènes du point de vue visuel.	179
Figure 29: Type de relation entre les Isovistes.....	180
Figure 30: Un isoviste montrant un point d'occlusion (où l'isoviste rencontre un bord d'occlusion), et un radial d'occlusion (la portion du radial isoviste à partir du point d'occlusion jusqu'à son extrémité).	182
Figure 31: Diagramme montrant la relation entre le Minimum, Mean and Maximum Radial Lengths and the Iovist Perimeter.....	182
Figure 32: Un diagramme de l'intelligibilité (intégration/ connectivité).	201
Figure 33: Une carte convexe.	218
Figure 34: Observation par Snapshot.....	228
Figure 35: Ce diagramme montre une seule série d'observations.	228
Figure 36: Étapes de l'analyse des données qualitative.	251
Figure 37: Étapes de l'analyse de contenu thématique qualitative.	252
Figure 38: Les catégories d'analyse de contenu thématique du corpus de texte.....	257

• **Liste des tableaux.**

Tableau 1: Un tableau récapitulatif de la conquête arabe et de l'islamisation du Maghreb et de l'Algérie.	18
Tableau 2: Un tableau récapitulatif des mosquées étudiées en Algérie.	36
Tableau 3: Modèle de fiche descriptive.	38
Tableau 4: Classification des méthodes d'analyse des mosquées dans le monde.	80
Tableau 5: Classification des méthodes d'analyse des mosquées en Algérie.	90
Tableau 6: Tableau synthétique des approches d'analyse.	102
Tableau 7: Codage des différents espaces constitutifs des mosquées médiévales en Algérie.	118
Tableau 8: Le graphe justifié du spécimen n°1 (Djamaa du Vieux Ténès).	126
Tableau 9: Étiquetage des espaces, structure des graphes, asymétrie et distributivité.	130
Tableau 10: La répartition des espaces de type a, b, c et d pour chaque spécimen.	131
Tableau 11: Les types topologiques des espaces constants dans la mosquée.	132
Tableau 12: Calcul du rapport espace liaison (Space Link Ratio- SLR).	135
Tableau 13: Calcul de l'indice de distributivité et d'asymétrie des spécimens.	137
Tableau 14: Calcul des RRA du S1.	150
Tableau 15: Facteur de différence de base des spécimens (BDF).	152
Tableau 16: Données syntaxiques de base des mosquées.	154
Tableau 17: Le degré de différenciation BDF (H*) entre les valeurs d'intégration des différentes fonctions.	155
Tableau 18: Nombres, valeurs de profondeur et intégration moyenne des fonctions.	163
Tableau 19: Données sur trois types possibles de génotypes de mosquée.	165
Tableau 20: Ordre de classement des valeurs l'intégration des espaces de prière et de transition des mosquées.	169
Tableau 21: Récapitulatif des propriétés syntactiques (MDn) et (RA) des espaces des spécimens.	170
Tableau 22: L'intégration (RA) de la salle de prière, la cour, le mihrab et les galeries.	172
Tableau 23: Propriétés géométriques de l'Isoviste.	181
Tableau 24: Isoviste de l'entrée de trois spécimens.	185
Tableau 25: Isoviste du mur de la qibla (mihrab) de trois spécimens.	186
Tableau 26: Isoviste du centre de la salle de prière de trois spécimens.	187
Tableau 27: La surface de l'isoviste de trois spécimens.	189
Tableau 28: Le périmètre de l'isoviste de trois spécimens.	189
Tableau 29: La corrélation des propriétés géométriques des Isovistes et les mesures syntaxiques du S1.	190
Tableau 30: L'occlusivité de trois spécimens.	191
Tableau 31: La longueur du radial maximal de l'isoviste de trois spécimens.	192
Tableau 32: La longueur du radial minimal de l'isoviste de trois spécimens.	193
Tableau 33: L'indice de compacité de trois spécimens.	193
Tableau 34: La superposition des Isovistes des trois endroits de trois spécimens.	195
Tableau 35: Ordre de classement de la surface et du périmètre des trois Isovistes superposés.	195
Tableau 36: Synthèse de la relation entre les propriétés géométriques des Isovistes et la perception de l'espace.	198
Tableau 37: Les mesures syntaxiques calculées du Depthmap.	199
Tableau 38: VGA de connectivité de trois spécimens.	203
Tableau 39: La classification des VGA de connectivité.	205

Tableau 40: VGA de l'intégration de trois spécimens.....	206
Tableau 41: La classification des VGA de l'intégration.....	207
Tableau 42: La relation entre l'intégration et la propriété de la symétrie et l'asymétrie.....	208
Tableau 43: Les diagrammes d'intelligibilité de trois spécimens.....	208
Tableau 44: La classification des diagrammes de l'intelligibilité.....	209
Tableau 45: VGA de contrôle de trois spécimens.....	210
Tableau 46: La classification des VGA de contrôle.....	210
Tableau 47: VGA de l'entropie de trois spécimens.....	211
Tableau 48: VGA de coefficient de groupement de trois spécimens.....	213
Tableau 49: Corrélation des mesures syntaxiques des VGA et des propriétés géométriques des Isovistes.....	214
Tableau 50: Synthèse des effets de la structure spatiale à travers les mesures des VGA sur la perception et l'usage de l'espace.....	216
Tableau 51: Identification des espaces convexes composants les spécimens et les relations entre eux de trois spécimens.....	219
Tableau 52: Identification des espaces convexes composant les spécimens et de leurs connectivités de trois spécimens.....	220
Tableau 53: Identification des espaces convexes composant les spécimens et de leurs intégrations de trois spécimens.....	221
Tableau 54: Identification des espaces convexes composant les spécimens et de leurs contrôles de trois spécimens.....	222
Tableau 55: Identification des espaces convexes composant les spécimens et de leurs entropies de trois spécimens.....	223
Tableau 56: Avant salat el joumoua.....	232
Tableau 57: Pendant salat el joumoua.....	233
Tableau 58: La corrélation de l'observation par Snapshot avant salat el joumoua et des valeurs configurationnelles de la carte convexe.....	235
Tableau 59: La corrélation de l'observation par Snapshot pendant salat el joumoua et des valeurs configurationnelles de la carte convexe.....	236
Tableau 60: Connectivité- Avant salat el joumoua.....	238
Tableau 61: Intégration- Avant salat el joumoua.....	239
Tableau 62: Contrôle- Avant salat el joumoua.....	240
Tableau 63: Entropie- Avant salat el joumoua.....	242
Tableau 64: Tableau de synthèse des modèles d'activité avant salat el joumoua et de corrélations avec les variables spatiales.....	242
Tableau 65: Connectivité- Pendant salat el joumoua.....	244
Tableau 66: Intégration- Pendant salat el joumoua.....	245
Tableau 67: Contrôle- Pendant salat el joumoua.....	246
Tableau 68: Entropie- Pendant salat el joumoua.....	247
Tableau 69: Tableau de synthèse des modèles d'activité pendant salat el joumoua et de corrélations avec les variables spatiales.....	248
Tableau 70: Caractères spatiaux selon les pratiques rituelles.....	249
Tableau 71: Analyse du corpus de texte.....	258
Tableau 72: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de trois spécimens.....	275
Tableau 73: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S1.....	276

Tableau 74: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S2.	276
Tableau 75: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S3.	277
Tableau 76: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S4.	277
Tableau 77: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S5.	278
Tableau 78: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S6.	278
Tableau 79: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S7.	279
Tableau 80: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S8.	279
Tableau 81: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S9.	280
Tableau 82: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S10.	280
Tableau 83: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S11.	280
Tableau 84: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S12.	281
Tableau 85: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S13.	281
Tableau 86: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S14.	282
Tableau 87: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S15.	282
Tableau 88: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S16.	283
Tableau 89: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S17.	283
Tableau 90: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G de S18.	284
Tableau 91: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de trois spécimens.	285
Tableau 92: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S1.	285
Tableau 93: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S2.	286
Tableau 94: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-g de S3.	286
Tableau 95: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S4.	287
Tableau 96: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S5.	287
Tableau 97: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S6.	288
Tableau 98: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S7.	288
Tableau 99: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S8.	289
Tableau 100: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S9.	289
Tableau 101: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S10.	290
Tableau 102: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S11.	290
Tableau 103: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S12.	291
Tableau 104: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S13.	291
Tableau 105: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S14.	292
Tableau 106: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S15.	292
Tableau 107: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S16.	293
Tableau 108: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S17.	293
Tableau 109: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G de S18.	294
Tableau 110: L'accessibilité physique et visuelle des personnes dans la mosquée médiévale.	295
Tableau 111: Confrontation des propriétés spatio-syntaxiques et des spécificités socioculturelles avec les textes historiques.	297

- **Bibliographie.**

Ouvrages :

Aktouf, Omar (1987) Méthodologie des sciences sociales et approche qualitative des organisations. Une introduction à la démarche classique et une critique. Montréal : Les presses de l'Université du Québec.

Angers, Maurice (1992) Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines. Les éditions de Chenelière Inc, Montréal.

Bardin, Laurence (2003) L'analyse de contenu. PUF, collection le psychologue, Paris.

Barrucand, Marianne ; Bednorz, Achim (2007) Architecture maure : En Andalousie. Taschen.

Bardin, Laurence (1998) L'analyse de contenu. Presses universitaires de France, Paris.

Benyoucef, Brahim (1994) Introduction à l'histoire de l'architecture islamique. Office des Publications universitaires, Alger.

Bently, Ian ; Alcock, Alan ; Murrain, Paul ; McGlynn, Sue ; Smith, Graham (1985) Responsive Environments : A Manual for Designers. The Architectural Press publications, London, pp 152.

Béguin, François (1983) Arabisances. Dunod, Paris.

Bordois, Valéry (2013) L'approche historique comme contribution à l'éducation au développement durable. Université Blaise Pascal ESPE Clermont – Auvergne, Document de recherche n° 3.

Bouillaguet, A. et Robert, A.D (1997) L'analyse de contenu. Paris : Presse universitaire de France.

Boudon, Philippe (2003) Sur l'espace architectural. Essai d'épistémologie de l'architecture. Édition Parenthèses, Marseille.

Bourouiba, Rachid ; Dokali Rachid (1970) Les mosquées en Algérie. Collection 'Art et culture, Madrid.

Bourouiba, Rachid (1982) ABD AL-MU'MIN flambeau des Almohades. S.N.E.D, Alger, 2^e édition.

Bourouiba, Rachid (1983) L'art religieux musulman en Algérie. S.N.E.D, Alger, 2^e édition.

Bourouiba, Rachid (1984) Les inscriptions commémoratives des mosquées d'Algérie. Office des Publications universitaires, Alger.

Bourouiba, Rachid (1986) Apports de l'Algérie à l'architecture religieuse arabo-islamique. Office des Publications universitaires, Alger.

Bourouiba, Rachid (2013) L'art religieux musulman en Algérie. Ministère de la Culture, 2^e édition.

Boussora Chikh, Kenza (2004) Histoire de l'architecture en pays islamiques. Édition Casbah, Alger.

Buresi, Pascal ; Ghouirgate, Mehdi (2013) Le Maghreb XI^e- XV^e siècle. Paris, Armand Colin, pp. 263.

Burckhardt, Titus (1997) Principes et méthodes de l'art sacré. Dervy.

Charles-André, Julien (1961) Histoire de l'Afrique du Nord, Tunisie- Algérie- Maroc. Payot, Paris, 2^e édition.

Chergui, Samia (2011) Les mosquées d'Algérie construire, gérer et conserver (XVI^e-XIX^e siècles). Presse de l'Université Paris-Sorbonne.

Chaillou, Lucien (1974) L'Algérie en 1781. Mémoire du Consul C.-Ph. Vallière. Valbertrand, Toulon, l'éditeur, Villa « Beau Site ».

Cousin, Jean (1980) L'espace vivant. Introduction à l'espace architectural premier, Paris : Éditions du Moniteur.

Djaït, H ; Talbi, M ; Dachraoui, F ; Dhoui, A ; M'rabat, M.A; Mahfoudh, F (2008) Histoire générale de la Tunisie « Le Moyen-âge (27-982 H/ 647- 1574). Tome II, Sud Éditions – Tunis.

De Montclos, Jean-Marie Pérouse (2003) La monographie d'architecture. Ministère de la Culture, 64 p, Documents & Méthodes, n°10. Paris. Hal-02346039. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02346039/document>

Edwards, Brian; Sibley, Magda; Hakmi, Mohammad; Land, Peter (2005) Courtyard Housing: Past, Present, and Future; Individual Chapters. This edition published in the Taylor & Francis e-Library.

Emerit, Marcel (1953) Un Mémoire sur Alger par Pétis de la Croix (1695). Annales de l'Institut d'Études Orientales, Tome XI. Édition La Typo-Litho et Jules Carbonel, Alger.

Frémaux, Céline (2007) Architecture religieuse au XXe siècle en France. Quel patrimoine ? Rennes, Presses universitaires de Rennes, Paris / INHA, 244 p.

Garaudy, Roger (1985) Mosquée miroir de l'islam. Éditions du Jaguar, Belgique.

Golvin, Lucien (1960) La mosquée, ses origines-sa morphologie-ses diverses fonctions-son rôle dans la vie musulmane plus spécialement en Afrique du nord. Pub. Institut d'Études Supérieures Islamiques d'Alger.

Golvin, Lucien (1970) Essai sur l'architecture religieuse musulmane. Vol. 1, Paris, Klincksieck.

Golvin, Lucien (1971) Essai sur l'Architecture religieuse musulmane, L'architecture des Omeyyades de Syrie. Klincksieck, Paris, Tome II.

Golvin, Lucien (1974) Essai sur l'Architecture religieuse musulmane, L'architecture religieuse des "Grands abbasides", la mosquée d'Ibn Tulun, l'architecture des Aghlabides. Klincksieck, Paris, Tome III.

Golvin, Lucien (1979) Essai sur l'Architecture religieuse musulmane, L'architecture religieuse hispano – musulmane. Klincksieck, Paris, Tome IV.

Guemriche, Salah (2012) Alger la Blanche : biographies d'une ville. Éditeur Perrin, Paris, 416 p.

Guy de Maupassant (1925) Au soleil. Première publication du recueil en 1884, Édition reproduite, Albin Michel.

Haëdo (1870) Topographie et histoire générale d'Alger. Imprimé à Valladolid en 1612, Traduit par : MM. le Dr. Monnereau et A. Berbrugger.

Hanson, Julienne (1998) Decoding Homes and Houses. Cambridge: Cambridge University Press.

Hillier, Bill; Hanson, Julienne (1984) *The social logic of space*. © Cambridge University Press.

Hillier, Bill (2007) *Space is the machine: A configurational theory of architecture*. This electronic edition published by: Space Syntax. (Hillier, Bill. *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*. Cambridge University Press, Cambridge, 1996).

Jean Léon African (Hassan al-Wazzan) (1830) *De l'Afrique, contenant la description de ce pays*. Volume II, traduction de Jean Temporal, Paris.

Jean Léon African (1898) *De l'Afrique, tierce partie du monde*. Volume III, par Schefer. Ernest Leroux, Éditeur, Paris.

Komas, Ahmed ; Nafa, Chéhrazede (2003) *L'Algérie et son patrimoine, dessin français du XIX^e siècle*. Centre des monuments nationaux / Monum, Éditions du patrimoine, Paris.

Klarqvist, Björn (1993) *A Space Syntax Glossary*. NORDISK ARKITEKTURFOR SKNING :2.

Leray, Christian (2008) *L'analyse de contenu : de la théorisation à la pratique*. La méthode de Morin Chartier, Québec, Presses universitaires du Québec.

Le Bon, Gustave (1884) *La civilisation des arabes*. [Livre III : L'empire des Arabes] Paris : Firmin-Didot. Édition électronique.

Leduc, Thomas; Chaillou, Françoise; Ouard, Thomas (2011) *Towards a "typification" of the Pedestrian Surrounding Space: Analysis of the Isovist Using Digital Signal Processing Method*. Stan Geertman; Wolfgang Reinhardt; Fred Toppen. *Advancing Geoinformation Science for a Changing World*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 978-3-642-19788-8. {10.1007/978-3-642-19789-5_14}. {hal-01347341} (Chapitre d'ouvrage).

Lynch, Kevin (1960) *The image of the city*. Boston, MA : MIT Press.

M. Alfred Bel (1920) *Les Beni Snoûs et leurs mosquées. Étude historique et archéologique*. Extrait du *Bulletin archéologique—1920*, imprimerie nationale, Paris.

Marçais, Georges (1962) *L'art musulman*. PUF, Paris, 6^e.

Marçais, Georges ; Marçais, William (1903) *Les monuments arabes de Tlemcen*. Albert Fontemoing, éditeur, Paris.

Marçais, Goerges (1954) L'architecture musulmane d'Occident : Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne et Sicile. Paris, Arts et métiers graphiques.

Marçais, Georges (1926) Manuel d'art musulman. L'architecture : Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne, Sicile. Volume I ; du IX^e au XII^e siècle. Édition Auguste Bocard, Paris.

Marçais, Georges (1927) Manuel d'art musulman. L'architecture : Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne, Sicile. Volume II ; du XIII^e au XIX^e siècle. Édition Auguste Bocard, Paris.

Maisonneuve, Jean. Les rituels. Paris PUF. P 12. In Métalangage et terminologie linguistique : actes du colloque de Grenoble (Université Stendhal-Grenoble III, I4-I6 mai 1998), publié par Bernard Colombat, Marie Savelli, 1988.

Mme Douvreur (1931) Constantine en 25 tableaux. Édition de la jeune académie, Paris.

Oulebsir, Nabila (2004) Les usages du patrimoine, monuments, musées et politique coloniale en Algérie, 1830-1930. Édition de la maison des sciences de l'homme, Paris.

Pagand, Bernard (1989) La médina de Constantine (Algérie) : de la ville traditionnelle au centre de l'agglomération contemporaine. Centre interuniversitaire d'études méditerranéennes, Université de Poitiers.

Panerai, Philippe ; Depaule, Jean-Charles ; Demorgon, Marcelle (1999) Analyse urbaine. Marseille, Éditions Parenthèses.

Peyssonnel, Jean A ; Desfontaines, René Louiche (1838) Voyages dans les régences de Tunis et d'Alger. Faite en 1724- 1725. Tome I, publié par M. Dureau de La Malle. Librairie de Gide, Éditeur des annales des voyages, Paris.

Psarra, Sofia (2009) Architecture and narrative. The formation of space and cultural meaning. This edition published in the Taylor & Francis e-Library.

Ringgenberg, Patrick (2009) L'univers symbolique des arts islamiques. L'Harmattan, Paris.

Robert, Hillenbrand. Islamic Architecture. Edinburg University Press, 1994. In: Taib, Mohd Zafrullah Mohd; Rasdi, Mohamad Tajuddin (2012) Islamic Architecture Evolution: Perception and Behaviour. Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 49, pp 293 – 303.

Rouadjia, Ahmed (1991) Les frères et la mosquée. Édition Bouchène, Alger.

Shaller, William (1830) Esquisse de l'état d'Alger. Traduit de l'anglais et enrichi de notes par : M. X. Bianchi, Toulon.

Shaw, Thomas (1830) Voyage dans la régence d'Alger. Traduit de l'anglais par J. Mac Carthy, Chez Merlin, Éditeur, Paris.

Souidi, Djamel (2003) Comité du vieil Alger, Feuillettes d'el-djezaïr, fondateur Henri Klein (1910). Tome II, Collection histoire et patrimoine, édition du Tell, Blida, Algérie.

Steadman, Philip (1983) Architectural Morphology: An Introduction to the Geometry of Building Plans. Pion, London.

Venture de Paradis, Jean-Michel (1898) Alger au XVIII^e siècle. Topographie Adolphe Jourdan, Imprimeur-Libraire- Éditeur E. Fagnan, Alger.

Zidelmal, N. et Belakehal, A. (2016) Le roman comme source pour les recherches en patrimoine architectural : l'exemple des ambiances des maisons traditionnelles kabyles. Dans É. Comby (Dir), Y. Mosset, & S. d. (dir.), Corpus de textes : Composer, mesurer, interpréter (pp. 99-110). Lyon : Éditions de l'école normale supérieure de Lyon.

Livres en arabe :

الحسين بن محمد الورثيلاني، الرحلة الورثيلانية الموسومة بنزهة الأنظار في فضل علم التاريخ والأخبار، المجلد الاول و الثاني، الناشر: مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، الطبعة: الأولى، 1429 هـ - 2008.

الحسن بن محمد الوزان الفاسي الملقب ليون الافريقي، وصف افريقيا، الجزء الاول، ترجمة عن الفرنسية الدكتور محمد حجي و محمد الاخضر، دار الغرب الاسلامي، بيروت، 1983.

الشيخ أبو القاسم محمد الحفناوي، تعريف الخلف برحال السلف، بمطبعة ببيير فونتانة الشرقية في الجزائر، 1324 هـ - 1906.

ابن الحاج النميري، فيض العباب وإفاضة قدامح الآداب في الرحلة السعيدة إلى قسنطينة والزاب، دراسة و إعداد محمد بن شقرون. ط 1، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1990.

أبو عبيد البكري، المسالك والممالك، المحقق : أدريان فان ليفون، أندري فيري، الناشر الدار العربية للكتاب، 1992.

قشي فاطمة الزهراء، سجل صالح باي للاوقاف 1185-1207/ 1711-1792م، دار بهاء الدين للنشر و التوزيع، الجزائر، 2009/ 1430 هـ.

حسين مؤنس، المساجد، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الاداب بالكويت، العدد رقم 37، يناير 1981.

ماهر محمد سعاد ، مساجد مصر وأولياؤها الصاحون، الجزء الأول، المجلس الأعلى للشئون الإسلامية، القاهرة، 1971.
محمد الخضر حسين وآخرون، خمس رحلات إلى الجزائر 1904 - 1932م، ترجمة وتحقيق وتقديم: د.محمد صالح الجابري، الناشر: دار السويدي للنشر والتوزيع- الإمارات العربية، الطبعة: الأولى، 2004
هاينريش فون مالتسان. ثلاث سنوات في شمال غربي إفريقيا. ترجمة أبو العيد دودوج 1. الشركة الوطنية للنشر والتوزيع. الجزائر 1980.

Articles et revues:

Aazam, Zaid (2005) The social logic of the mosque: a building and urban spatial investigation. The 5th international Space Syntax symposium, Delft 13- 17.

Aazam, Zaid (2007 a) The social logic of the mosque: a study in building typology. The 6th international Space Syntax symposium, Istanbul. Proceedings Book, ed, 1-18.

Aazam, Zaid (2007 b) The social logic of the mosque: a study in the relationships between building typology and urban morphology. The 6th international Space Syntax symposium, Istanbul. Proceedings Book, ed, 1-12.

Al-Jameel, Ali Haidar (2008) Spatial Configuration Characteristics of Religious Buildings A Comparative Study between Islamic Mosques, Egyptian and Iraqi Temples. Conference: International Forum on Islamic Architecture and Design: Ideals, Innovation and Sustainability-IFIAD 2008.At: University of Sharjah- Sharjah, UAE.

Alalhesabi, Mehran; Bagher Hosseini, Seyyed; Nassabi, Fatemeh; Saleh Sedhpour, Bahram (2012) Analyzing Islamic architecture visual quality in Bushehr city; case study: religious space Kazeruni Barhah (Hosseiniye). Journal of Islamic Architecture, Volume 2, Issue 1.

Al-Krenawi, Alean (2016) The role of the mosque and its relevance to social work. International Social Work, Vol. 59 (3), pp. 359 – 367.

Al-Sayed, K; Turner, A; Hillier, B; Iida, S and Penn, A (2014) Space Syntax Methodology. London: The Bartlett School of Architecture, UCL (University College London).

Almagro, Antonio (2015) The Great Mosque of Tlemcen and the Dome of its Maqsura. AL-QANTARXXXVI 1, enero- junio, pp. 199-257, ISSN 0211-3589.
<https://digital.csic.es/handle/10261/122812>

AliTajern, Saied; Molavi Nojoumi, Ghazaleh (2016) Privacy at home Analysis of behavioral patterns in the spatial configuration of traditional and modern houses. *Frontiers of Architectural Research*, 5, pp. 341–352.

Andreani, J.C; Conchon, F (2005) Méthodes d'analyse et d'interprétation des études qualitatives : état de l'art en marketing. <https://apprendre.auf.org/wp-content/opera/13-BF-References-et-biblio-RPT>
[2014/METHODES%20D%E2%80%99ANALYSE%20ET%20D%E2%80%99INTERPRETATION%20%20DES%20ETUDES%20QUALITATIVES_ANDREANI_CONCHON.pdf](https://apprendre.auf.org/wp-content/opera/13-BF-References-et-biblio-RPT)

Arslan, H. Derya & Köken, Burak (2016) Evaluation of the Space Syntax Analysis in Post-Strengthening Hospital Buildings. *Architecture Research*, 6 (4), 88-97.

Bafna, Sonit (2003) Space Syntax: a brief introduction to its logic and analytical techniques. *Environment and Behaviour*, 35 (1). 17-29.

Bafna, Sonit (2012) Rethinking genotype: Comments on the sources of type in architecture. Response to Julienne Hanson's 'The anatomy of privacy in architects' London houses' (1998). *The Journal of Space Syntax*. Volume 3 • Issue 1. Online Publication Date: 13 August 2012.

Bahraini, Seyed Hossein; Taghabon, Soudeh (2011) test of the application of space arrangement method in the design of traditional urban spaces, fine arts, 3 (4). In Shirkhani, Alireza; Khosro Sahaf, Seyed Mohammad; Farkish, Hero; Chogonian, Dovood (2021) Space Syntax Reading in Traditional Mosques of Khorasan Razavi and Its Relationship with Iranian-Islamic Wisdom. *Creative city design / Vol. 4, No. 3*, pp. 79-89.

Bandyopadhyay, Abir; Merchant, Arif, N (2006) Space Syntax analysis of colonial houses in India. *Environment and Planning B: Planning and Design*, volume 33, pp. 923- 942.

Batty, Michael (2001) Exploring isovist fields: space and shape in architectural and urban morphology. *Environment and Planning B: Planning and Design* 28 (4), 123-150.
<http://www.casa.ucl.ac.uk/mike-michigan-april1/mike%27s%20stuff/attach/b2725.pdf>

Beck, Mateus Paulo and Turkienciez, Benamy (2009) Visibility and Permeability Complementary Syntactical Attributes of Way finding. *Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium*. Edited by Daniel Koch, Lars Marcus and Jesper Steen, Stockholm: KTH, pp 009: 1- 7.

Behbahani, Peiman A; Gu, Ning; Ostwald, Michael J (2014) Comparing the properties of different space syntax techniques for analysing interiors. Across: Architectural Research through Practice: Proceedings of the 48th International Conference of the Architectural Science Association (Genoa, Italy 10-12 December, 2014), pp. 683–694.

Belakehal, Azeddine; Bensalem, Farid; Tabet Aoul, Kheira (2007). L'éclairage naturel dans l'architecture de la période ottomane en Algérie. Colloque International 'les influences ottomanes au Maghreb'. 3et 4 juin, Oran, (20 pages).

Belakehal, Azeddine ; Farhi, Abdallah (2008) Architecture et lumière naturelle dans les mosquées ottomanes tunisoises. Département d'architecture, Université Khider Mohamed, Biskra.

Benedikt, M L (1979) To take hold of space isovists and isovist fields. Dans Environment and Planning B: Planning and Design 6, 47-65. <http://cvcl.mit.edu/SUNSeminar/Benedikt-Isovist-1979.pdf>

Binti Ezani, Nur Elissa and Azhan, Abdul Aziz (2017) Describing Mosque Layout Using Space Syntax. Conference: Undergraduate Seminar 2017: Technology and Built Environment, At: UiTM Cawangan Perak, pp. 161- 163.

Bousquet, Julien (2005) L'approche historique en marketing. Recherches Qualitatives, vol. 25(2), pp. 58-68.

Braun, V & Clarke, V (2006) Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), pp. 77-101.

Braaksma, J. P. & Cook W. J. (1980) Human Orientation in Transportation Terminals. Transportation Engineering Journal, Vol. 106, March, No. TE2, pp. 189-203.

Bustard, W (1999) Space, evolution, and function in the houses of Chaco canyon. Environment and Planning B: Planning and Design 26 (2), pp. 219–240.

Can, Işın; Heath, Tim (2015) In-between spaces and social interaction: a morphological analysis of Izmir using space syntax. Journal of Housing and the Built Environment, 31(1). <https://nottingham-repository.worktribe.com/OutputFile/747498>

Chaillou, Lucien. Un provençal consul de France à Alger. In « l'Algérieniste » n° 123. 15 Septembre 2008.

Cherif, Imen; Allani Bouhoula Najla (2015) Tunis's New Mosques Constructed between 1975 and 1995 Morphological Knowledge. *Journal of Islamic Architecture* Volume 3/ Issue 3 June 2015 • ISSN 2086-2636 • e-ISSN 2356-4644.

Cherif, Imen; Allani Bouhoula, Najla (2016) Ancient Tunisian mosques morphological knowledge and classification. This paper is part of the Proceedings of the International Conference on Islamic Heritage Architecture and Art (Islamic Heritage Architecture).

Chebaiki- Adli, Leila; Chabbi- Chemrouk, Naima (2015) On drafting a new architectural syntax: case study of the great mosque of Algiers. *Journal of Islamic Architecture*, 3 (3), pp. 106-114.

Choi, Y. K (1999) The morphology of exploration and encounter in museum layouts. *Environment and Planning B : Planning and Design*, 26 (2), pp. 241 -250.

Claramunt, Christophe (2005) Syntaxe spatiale : vers de nouvelles formes de représentation d'une certaine logique de la cité. Institut de Recherche de l'École navale, Théoquant, Besançon, 24-26/01/2005.

Conroy Dalton, Ruth (2003) The Secret is to Follow Your Nose: Route Path Selection and Angularity. *Environment and Behavior*, vol 35, no 1, January, 107-131.

Conroy Dalton, Ruth (2007) Isovist Characteristics of Stopping Behaviour. Held in conjunction with the international Conference on Spatial Information Theory (COSIT'07), Melbourne, Australia, 19 September.

Cuneo, Paolo (1992) Note sur l'inventaire informatisé du patrimoine architectural islamique d'Algérie. In *Environmental Design: Journal of the Islamic Environmental Design Research Centre* 1-2, edited by Attilo Petruccioli, 32- 41. Rome : Dell'oca Editore.

Dany, Lionel (2016) Analyse qualitative du contenu des représentations sociales. Les représentations sociales, HAL Id : hal-01648424. <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-01648424>.

Dalton, Sheep; Dalton, Ruth (2009) Solutions for visibility, accessibility and signage problems via layered graphs. In D. Koch, L. Marcus, & J. Steen (Eds.), *Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium* (Vol. 023, pp. 1–8). Stockholm, Sweden: Royal Institute of Technology.

Davies, Clare; Mora, Rodrigo; Peebles, David (2006) Isovists for Orientation: can space syntax help us predict directional confusion? In: Space Syntax and Spatial Cognition Workshop, Sunday 24th September 2006, Bremen, Germany. (Unpublished).

Dawes, Micheal and Ostwald, Micheal J (2013) Precise Locations in Space: An Alternative Approach to Space Syntax Analysis Using Intersection Points. *Architecture Research*, 3 (1): 1-11. DOI: 10.5923/j.arch.20130301.01.

Dawes, Micheal J. and Ostwald, Micheal J (2014) Testing the 'Wright Space': using isovists to analyse prospect-refuge characteristics in Usonian architecture. *The Journal of Architecture*, 19 (5), 645-666.

Desyllas, Jake and Duxbury, Elspeth (2001) Axial Maps and visibility graph analysis. In *Proceedings of the 3th International Space Syntax Symposium*. Atlanta, U.S.A: Georgia Institute of Technology, pp. 27.1-27.13.

Duthoit, Edmond (1873) Rapport sur une mission scientifique en Algérie. *Archives des Missions Scientifiques et Littéraires*, 3^e série, tome 1.

Duthoit, Edmond (1875) Rapport sur les monuments historiques en Algérie, architecture musulmane dans la province d'Oran. Document manuscrit conservé à la Médiathèque du patrimoine à Paris.

Dursun, P and Saglam, G (2003) Spatial analysis of different home environments in the city of Trabzon, *Proc. Int. Space Syntax Symposium vol 4*, pp 1-18

El Teira, Abdelbaaset M A; Syed Mahdzar, Sharifah Salwa (2021) Analysing the Visible Pattern of Use on The Differences in Spatial Typology of Libyan Mosques with Space Syntax Method. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 25 (1), pp. 50-58.

Eilouti, Buthayna (2017) Sinan and Palladio: A comparative morphological analysis of two sacred precedents. *Frontiers of Architectural Research*, 6 (2), pp. 231-247.

Elporolusy, Lobna Abdelaziz and Elfalafly, Mohamed Hassan Sayed Mostafa, (2020) Mosques Functional Efficiency. A Comparative Study using Space Syntax Theory. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*. Volume: 07 Issue: 12, pp. 1552-1569.

Falakian, Narjes; Safari, Hossein; Kazemi, Ali (2021) Morphology of Meaning-Oriented Architecture Using Space Syntax Method Case Study: Ali Mosque of Isfahan, Bagh-e Nazar, 18 (96), pp. 33-48.

Franz, Gerald; Mallot, Hanspeter A; Wiener, Jan M (2005 a) Graph-based models of space in architecture and cognitive science - a comparative analysis. 17th International Conference on Systems Research, Informatics and Cybernetics, August 1-7, Baden-Baden, Germany.

Franz, Gerald; Von Der Heyde, Markus; Heinrich H, Bühlhoff (2005 b) An empirical approach to the experience of architectural space in virtual reality—exploring relations between features and affective appraisals of rectangular indoor spaces. *Automation in Construction*, 14 (2 SPEC. ISS.), pp. 165-172.

Güney, Yasemin Ince (2005) Spatial types in Ankara apartments. In: Proceedings of the 5th International Space Syntax Symposium, Faculty of Architecture, Technology University, Delft, Netherlands.

Güney, Yasemin Ince (2007 a) Type and Typology in Architectural Discourse. *BAÜ FBE Dergisi*. Volume 9 No.1. pp 3– 18. Retrieved from. <https://fbe.balikesir.edu.tr/dergi/20071/BAUFBE2007-1.pdf>

Güney, Yasemin Ince (2007 b) Analyzing visibility structures in Turkish domestic spaces. Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul: Istanbul Technical University, pp 038-12.

Golvin, Lucien (1962) Fouilles archéologiques à la Qal'a des Banû Hammâd. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, 106-2, pp. 391-401.

Hamedani Golshan, Hamed; Motalebi, Ghasem; Behzadfar, Mostafa (2021) The Relationship between Spatial Configuration and Social Interaction in Tehran Residential Areas: Bridging the Space Syntax Theory and Behavior Settings Theory. *International Journal of Architectural Engineering & Urban Planning*, Volume 31 (4). pp. 1-17.

Hillier, B; Leaman, A (1974) How is Design Possible?. *Journal of Architectural and Planning Research*, Volume 3 (1). pp 4–11.

Hillier, B; Hanson, J; Graham, H (1987 a) Ideas are in things: an application of the Space Syntax method to discovering house genotypes. *Environment and Planning B: Vol 14*, pp 363-385.

Hillier, Bill; Hanson, Julienne; Peponis, John (1987 b) Syntactic Analysis of Settlements. *Architecture et Comportement /Architecture and Behavior*, 3 (3). pp. 217-231.

Hillier, Bill; Burdett, Richard; Prponis, John; Penn, Alan (1987 c) Creating life: or, Does Architecture Determine Anything? *Architecture et Comportement /Architecture and Behavior*, 3 (3). pp. 233-250.

Hillier, Bill (1987) La morphologie de l'espace urbain : l'évolution de l'approche syntaxique. *Arch. & Comport/Arch. Behav.*, Vol. 3, n.3, pp. 205-216.

Hillier, Bill (1993) Specifically architectural theory: a partial account of the ascent from building as cultural transmission to architecture as theoretical concretion. *Harvard Architecture Review*, 9: 8-27.

Hillier, Bill (2007) *Space is the machine: A configurational theory of architecture*, this electronic edition published by: Space Syntax.

Hillier, Bill; Vaughan, Laura (2007) The city as one thing. *Progress in Planning*, 67, 205-230.

Hillier, Bill (2014) Spatial analysis and cultural information: the need for theory as well as method in space syntax analysis". En E. Paliou, U. Lieberwirth y S. Polla (eds.): *Spatial Analysis and Social Spaces: Interdisciplinary Approaches to the Interpretation of Prehistoric and Historic Built Environments*, Topoi Berlin Studies of the Ancient World 18, De Gruyter, Berlin, pp. 19-48. <http://dx.doi.org/10.1515/9783110266436.19>

Hughes, Patrick (2001) From Nostalgia to Metathoery: Researching Children's Relationship with the Media. *Journal of Contemporary Issues in Early Childhood*, V 2, N (3): pp. 354-367.

Jenson, Jane ; Gazibo, Mamoudou (2015) *La politique comparée*. Presse universitaire de Montréal. Chapitre 7, pp. 203-224.

Jiang, Bin; Claramunt, Christophe; Klarqvist, Björn (2000) Integration of Space Syntax into Gis for modeling urban spaces. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2- Issue 3/4. pp 161- 171. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.25.6612&rep=rep1&type=pdf>

Karimi, Kayvan. A configurational approach to analytical urban design- 'Space Syntax' methodology. © 2012 Macmillan Publishers Ltd. 1357-5317 *Urban Design International* Vol. 17 (4), 297-318.

Khelifa, Abderrahmane. Bilan de la recherche archéologique musulmane en Algérie (1962-2004). In : « *l'Algérie 50 ans après : état des savoirs en sciences sociales et humaines 1954-2004* » éditions CRASC 2008. Colloque international organisé par le CRASC, Oran, Septembre 2004. https://www.crasc.dz/ouvrages/pdfs/2008_algrie_50ans_apres_fr_abd_khelifa.pdf.

Kiaee, Maryam; peyvastehgar, Yaghoob; Akbar Heidari, Ali (2017) Eyvan basic position to improve operational efficiency in mosques. *Journal of Research in Islamic Architecture*, Volume 5, Number 1 (14), pp. 68- 83.

Kim, Youngchul; & Jung, Sung Kown (2014) Distance-weighted isovist area: An isovist index representing spatial proximity. *Automation in Construction*, 43, 92–97. Doi: 10.1016/j.autcon.03.006.

Koutsolampros, P; Sailer, K; Varoudis, T; Haslem, R (2019) Dissecting Visibility Graph Analysis: The metrics and their role in understanding workplace human behaviour. In: *Proceedings of the 12th International Space Syntax Symposium (12 SSS)*. International Space Syntax Symposium : Beijing, China.

LES BENI SNOÛS : causerie faite par M. Roger BELLISSANT, instituteur, à la Société des Amis du Vieux Tlemcen, le 18 janvier 1941. [En ligne] <http://www.mid.com.dz/trekking/presse/description%20touristique.pdf>.

Lézine, Alexandre. La Grande Mosquée de Mahdia. *Comptes rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres/ Année 1961/ 105-2/ pp. 279-287*. https://www.persee.fr/doc/crai_0065-0536_1961_num_105_2_11334

Lu, Yi; Peponis, John; & Zimring, Craig (2009) Targeted visibility analysis in buildings: Correlating targeted visibility analysis with distribution of people and their interactions within an intensive care unit. *Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium (Vol. 068, pp. 1–10)*. Stockholm, Sweden: Royal Institute of Technology.

Malhis, Shatha (2016) Narratives in Mamluk architecture: Spatial and perceptual analyses of the madrassas and their mausoleums. *Frontiers of Architectural Research*, 5 (1), pp. 74–90.

Manum, Bendik; Rusten, Espen; & Benze, Paul (2005) AGRAPH, Software for Drawing and Calculating Space Syntax Graphs. In *Proceedings: 5th International Space Syntax Symposium*, pp. 97-101, Delft, Netherlands.

Markhede, Henrik; & Carranza, Pablo Miranda (2007) Spatial positioning tool: A prototype software and some background correlation data. Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium (Vol. 102, pp. 1–12). Istanbul, Turkey: ITU Faculty of Architecture.

Mazouz, Said. Modélisation numérique de l'espace architectural. Cours 2 Master en Architecture, ENAU, Tunis.

Mazouz, Said. La syntaxe spatiale et l'urbain- modélisation axiale et isovist. Cours 3 Master en Architecture, ENAU, Tunis.

Mazouz, said; Benhsain, Nawel (2009) Handling Architectural Complexity by Combining Genetic and Syntactic Approaches. Paper presented at the 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm, İsveç, pp. 1–13.

Mazouz, Said (2013) Fabrique de la ville en Algérie et perennisation d'un modele : le cas de la nouvelle ville Ali Mendjeli à Constantine. Courrier du Savoir – N°15, Mars 2013, pp.23-30, Université Mohamed Khider – Biskra, Algérie.

Meunié, Jacques ; Terrasse, Henri ; Deverdun, Gaston. Nouvelles recherches archéologiques à Marrakech. [Compte-rendu], Bulletin hispanique /Année1957/ 59-4/ pp. 456-458. https://www.persee.fr/doc/hispa_0007-4640_1957_num_59_4_3555_t1_0456_0000_2

Mohamed, Cherif (1975) L'histoire de l'Afrique du nord jusqu'à l'indépendance du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. Le Maghreb dans l'histoire. Introduction à l'Afrique du nord contemporaine | Centre de recherches et d'études sur les sociétés méditerranéennes, CNRS, Paris. pp. 17-47. <http://books.openedition.org/iremam/112?lang=fr>

Moudon, Anne Vernez (1994) Getting to know the built landscape typomorphology. Ordering space: type in architecture and design, 289-311.

Moudon, Anne Vernez (1997) Urban morphology as an emerging interdisciplinary. Urban morphology, 1, 3- 10.

Mustafa, Faris Ali; Ahmed Sanusi, Hassan (2013) Mosque layout design: an analytical study of mosque layouts in the early ottoman period. Frontiers of architectural research, 2 (4), 445-456.

Nicaise, Auguste (1894) L'archéologie. Son domaine et son influence sur les progrès matériels et moraux du XIXe siècle. Journal de la société statistique de Paris, tome 35, p. 263-272.

O'Neill, Eamonn; Kostakos, Vassilis; Kindberg, Tim; Fatah gen. Schiek, Ava; Penn, Alan, Stanton Fraser, Danaë and Jones, Tim (2006) Instrumenting the city: developing methods for observing and understanding the digital cityscape. International Conference on Ubiquitous Computing. Ubiquitous Computing (UbiComp). pp 315-332.

Orhun, Deniz (1999) Spatial themes among the traditional houses of Turkey. Proceedings of the Second International Space Syntax Symposium. Brasilia, Brazil. 40:1-40:12.

Osborne, James F; Summers, Geoffrey D (2014) Visibility Graph Analysis and Monumentality in the Iron Age City at Kerkenes in Central Turkey. Journal of Field Archaeology, 39 (3): 292-309.

Ostwald, Micheal J (2011) The mathematics of spatial configuration: revisiting, revising and critiquing justified plan graph theory. Nexus Network Journal, 13 (2), 445–470.

Ostwald, Michael J; Dawes, Michael (2013 a) Using Isovists to Analyse Architecture: Methodological Considerations and New Approaches, The International Journal of the Constructed Environment, V3, Issue: 1, ISSN: 2154-8595 (Online).

Ostwald, Micheal J & Dawes, Micheal (2013 b) Prospect-refuge patterns in Frank Lloyd Wright's Prairie houses: Using isovist fields to examine the evidence. The Journal of Space Syntax. ISSN : 2044-7507. Volume : 4. Issue : 1.

Oulebsir, Nabila (1994) La découverte des monuments de l'Algérie. Les missions d'Amable Ravoisié et d'Edmond Duthoit (1840-1880). Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée/ 73-74/ pp. 57-76. https://www.persee.fr/doc/remmm_0997-1327_1994_num_73_1_1667

Prasad, B Devi (2008) Content Analysis. A method in Social Science Research. Research methods for social work 5, 1-20.

Parvin, Afroza; Ye, Arlen Min; Jia, Beisi (2008) Effect of visibility on multilevel movement: a study of the high-density compact built environment in Hong Kong. URBAN DESIGN International 13, pp. 169–181 © 2008 Palgrave Macmillan. 1357-5317/08.

Penn, Alan (2001) Space Syntax and Spatial Cognition. The 3rd International Space Syntax Symposium, Atlanta.

Peponis, J; Wineman, J; Rashid, M; Bafna, S; Kim, S H (1998) Describing plan configuration according to the covisibility of surfaces. *Environment and Planning B: Planning and Design* 1998, volume 25, pages 693- 708.

Peponis, John; Bellal, Tahar (2010) Fallingwater: the interplay between space and shape. *Environment and Planning B : Planning and Design*, 37 (6), 982-1001.

Redjem, Meriem. Une nouvelle vision créative de conception sur les bases identitaire islamiques des mosquées en Algérie. *Architecture, Art & Humanistic Science Magazine*, periodical-scientific arbitral, international standard N°of periodical bulletins: 9654- 2356, N°10, April 2018. P 21-38.

Revue africaine, V n° 03, 1858. Vayssettes, Eugène. Histoite des derniers Beys de Constantine.

Revue africaine, V n° 03, 1858. Brosselard, Charles. Les inscriptions arabes de Tlemcen.

Revue africaine, V n° 04, 1860. Brosselard, Charles. Les inscriptions arabes de Tlemcen.

Revue africaine, V n° 06, 1862. Devoulx, Albert. Les édifices religieux de l'ancien Alger.

Revue africaine, V n° 11, 1867. Devoulx, Albert. Les édifices religieux de l'ancien Alger.

Revue Africaine, 1868, V n° 12. Féraud, Charls Louis. Les anciens établissements religieux musulmans de Constantine.

Revue africaine, V n° 14, 1870. Devoulx, Albert. Les édifices religieux de l'ancien Alger.

Revue africaine, V n° 19, 1875 et V n° 20, 1876. Devoulx, Albert. Alger : étude archéologique et topographique sur cette ville, aux époques romaine (Icosium), arabe (Djezair Beni Maz'renna) et turque (El-Djazair).

Revue africaine, V n° 33, 1889. Papier. La mosquée de Bône.

Revue africaine. V n° 34, 1890. Papier.

Revue africaine, V n° 53, 1909. Simon, H. Notes sur le mausolée de Sidi Ocba.

Revue africaine, V n°65, 1924. Dessus, Lamare. A ; Marçais. G. Recherche d'archéologie musulmane : la mosquée du Vieux Ténès.

Sadek, Ahmed Hassem; Shepley, Mardelle McCuskey (2016) Space Syntax Analysis: Tools for Augmenting the Precision of Healthcare Facility Spatial Analysis. *Health Environments Research & Design Journal*, Vol. 10 (1) 114-129.

Samrakandi, Mohammed Habib (2007) Littérature et héritage spirituel dans le monde arabe et en Méditerranée. Tome 56, Paru en octobre, 200 p.
<https://books.google.dz/books?id=Mk6bgiwnsCUC&printsec=frontcover&hl=fr#v=onepage&q&f=false>

Soheili, Jamaledin & Arefiyan, Ensieh (2016) Analysis of Socio-Human Relations in the School Mosque Spaces in Qajar Majesty, Qazvin. *Human Geography Research Quarterly*. Volume & Issue: Volume 48, Issue 3, pp. 475-491.

Space Syntax. Dossier 0601. Étude sur la morphologie spatiale du quartier européen en région Bruxelloise. Bruxelles. Édit 30/11/2006. <https://urbanisme.irisnet.be/pdf/rapport.pdf>

SPACE SYNTAX OBSERVATION MANUAL. Written by Tad Grajewski in 1992 and rewritten by Laura Vaughan in 2001. UCL Bartlett School of Graduate Studies: London, UK.

Sari, Indah Kartika; Nuryanti, Wiendu and Ikaputra (2020) Phenotype, Genotype, and Environment, Case study: Traditional Malay House, West Borneo, Indonesia, Preprints (www.preprints.org) | NOT PEER-REVIEWED | Posted: 3 May.

Shirkhani, Alireza; Khosro Sahaf, Seyed Mohammad; Farkish, Hero; Choganian, Dovood (2021) Space Syntax Reading in Traditional Mosques of Khorasan Razavi and Its Relationship with Iranian-Islamic Wisdom. *Creative city design / Vol. 4, No. 3*, pp. 79-89.

Stahle, Alexander; Marcus, Lars Hilding; Karlstrom, Anders (2005) Place syntax: Geographic accessibility with axial lines in GIS. In A. van Nes (Ed.), *Proceedings of the Fifth International Space Syntax Symposium* (pp. 131–144). Delft, the Netherlands: University of Technology.

Stöger, Hanna (2014) The spatial signature of an Insula neighbourhood of Roman Ostia, in E. Paliou, U. Lieberwirth and S. Polla (eds), *Spatial analysis and social spaces: Interdisciplinary approaches to the interpretation of prehistoric and historic built environments*. Berlin, Boston: De Gruyter, pp. 297-316.

Taib, Mohd Zafrullah Mohd; Rasdi, Mohamad Tajuddin (2012) Islamic Architecture Evolution: Perception and Behaviour. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 49, pp 293 –

303. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812031230/pdf?md5=a458be985c57ce58f7223a428e191ba7&pid=1-s2.0-S1877042812031230-main.pdf>

Tarabieh, Khaled; Nassar, Khaled; Abu-Obied, Natheer; Malkawi, Fuad (2018) The statics of Space Syntax: analysis for stationary observers, *Archnet- IJAR: International Journal of Architectural Research*, Volume 12 - Issue 1, pp. 280-306.

Tarabieh, Khaled; Nassar, Khaled; Abdelrahman, Mahmoud; Mashaly, Islam (2019) Statics of space syntax: Analysis of daylighting. *Frontiers of Architectural Research*, 8, pp. 311–318.

Torrekens, Corinne (2009) L'espace de la mosquée à Bruxelles : nouveaux liens sociaux et investissement politique. *Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée*, n° 125, pp. 143-158.

Turner, Alasdair; Penn, Alan (1999) Making isovists syntactic: isovist integration analysis. In: de Holanda, F. (Ed.), *Proceedings of the 2nd International Symposium on Space Syntax*. Vol. 3. Universidade de Brasilia, Brasilia, Brazil.

Turner, Alasdair; Doxa, Maria; O'Sullivan, David; Penn, Alan (2001) From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28 (1), pp. 103-121. <http://discovery.ucl.ac.uk/160/1/turner-doxa-osullivan-penn-2001.pdf>

Turner, Alasdair (2003) Depthmap: A Program to Perform Visibility Graph Analysis. J. Hanson (Ed.), *Proceedings, 4th International Space Syntax Symposium*, London.

Turner, Alasdair (2004) *Depthmap 4- A Researcher's Handbook*. Bartlett School of Graduate Studies, UCL, London.

Turner, Alasdair (2007 a) New developments in Space Syntax software. Istanbul Technical University (ITU), Faculty of Architecture, Istanbul. (pp. 1- 51). <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/4109/1/4109.pdf>

Turner, Alasdair (2007 b) The Ingredients of an Exosomatic Cognitive Map: Isovists, Agents and Axial Lines? In: Hölscher, C. and Conroy Dalton, R. and Turner, A., (eds.) *Space Syntax and Spatial Cognition: Proceedings of the Workshop held in Bremen, 24th September 2006*. (pp. 163-180). Universität Bremen: Bremen, Germany.

Van Nes, Akkelies (2011) The one-and two dimensional isovoists analysis in space syntax. In: S. Nijhuis, R. Van lammeren, F.D. Van Der Hoeven (Eds.) Exploring the Visual Landscape: Advances in Physiognomic Landscape Research in the Netherlands. Delft University Press, Netherlands, pp.163–183.

Varoudis, Tasos & Penn, Alan (2015) Visibility, Accessibility and beyond: Next generation visibility graph analysis. Proceedings of the 10th International Space Syntax Symposium.

Vaughan, Laura (2007) The spatial syntax of urban segregation. *Progress in Planning*, 67 (3), 205-294.

Wiener, Jan M; Franz, Gerald (2004) Isovists as a Means to Predict Spatial Experience and Behavior. Conference: Spatial Cognition IV: Reasoning, Action, Interaction, International Conference Spatial Cognition, Frauenchiemsee, (Germany, October 11-13, 2004). DOI:10.1007/978-3-540-32255-9_3.

Wiener, Jan Malte; Franz, Gerald; Rossmanith, Nicole; Reichelt, Andreas; Hanspeter, A. Mallot; & H Bülthoff, Heinrich (2007) Isovist analysis captures properties of space relevant for locomotion and experience. *Perception* 36 (7):1066-83, pp.1–40.

Wineman, Jean; Peponis, John; Conroy Dalton, Ruth (2006) Exploring, engaging, understanding in museums. In: Holschor, C., Dalton, R., Turner, A. (Eds.), Proceedings of, Germany, Universität Bremen, pp.33–51.

Xiang, Luyao; Papastefanou, Georgios (2019) Isovist and Psycho-Physiological Stress at the Pedestrian Level: A Real-Time Measurement Case Study in a High-Density City. REAL CORP 2019 Proceedings/Tagungsband. ISBN 978-3-9504173-6-4 (CD), 978-3-9504173-7-1.

Yavuz, Aysel; Kuloglu, Nilgün (2012) A Research on Permeability Concept at an Urban Pedestrian Shopping Street: A Case of Trabzon Kunduracilar Street. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 13(1):25-39.

Yamu, Claudia; van Nes, Akkelies; Garau, Chiara (2021) Bill Hillier's Legacy: Space Syntax – A Synopsis of Basic Concepts, Measures, and Empirical Application. *Sustainability*, 13(6): 3394, 1-25. https://mdpi-res.com/d_attachment/sustainability/sustainability-13-03394/article_deploy/sustainability-13-03394.pdf?version=1616138541

Yu, Rongrong; Gu, Ning and Ostwald, Michael (2016) The mathematics of spatial transparency and mystery: using syntactical data to visualise and analyse the properties of the Yuyuan Garden. *Visualization in Engineering* 4: 4. DOI 10.1186/s40327-016-0033-y.

Yoffee, Norman ; Fowles, Severin (2010) *L'archéologie dans les sciences humaines*. Presses universitaires de France | « Diogène ». 1 n° 229-230 | pages 51 à 77.

Zenboudji Zahaf, Samia (2012) *Morphologie et propriétés spatiales du logement (Alger 1928/158) : la « Space Syntax » un outil de lecture*. *Arquitectura e investigación*. Muntañola Thornberg, José (Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica), Book. pp. 121-134.

Zhang, Lingzhu; Chiradia, Alain; Zhuang, Yu (2013) In the intelligibility maze of space syntax: A space syntax analysis of toy models, mazes and labyrinths. *Proceedings of the 9th International Space Syntax Symposium*. Edited by Y O Kim, H T Park and K W Seo, Seoul: Sejong University.

Zook, Julie Brand (2017) *Spatial Schemata in Museum Floorplans*. In: *Proceedings of the 11th International Space Syntax Symposium*. Lisbon, Portugal.

Thèses et mémoires:

Alexander C.Q, Jansen. *Applying Space Syntax methods to insula V II in Ostia. To gain new insights into the effects of changes in the spatial organisation of urban buildings during the Late Roman Empire*. Master's thesis. University of Leiden, Faculty of Archaeology, 2018.

Azouzi, Marwa. *Étude morphologique des mosquées de quartiers de la médina de Kairouan*. Mémoire de Mastère, sous la direction de Najla Allani, ENAU, 2012.

Yacine, Bada. *The Impact of Visibility on Visual Perception and Space Use: The Case of Urban Plazas in Biskra*. Ph. D thesis, Université Mohamed Khider – Biskra, 2012.

Benarbia, Islem. *L'évaluation de la valeur esthétique des monuments historiques. Cas de la grande mosquée de Nédroma*. Mémoire de Magister en architecture, sous la direction de Ouissi Mohammed Nabil, Université Abou- Bekr Belkaid – Tlemcen, Algérie, 2012.

Ben Saci, Abdelkader. *Une théorie générale de l'architecture : morphométrie & modélisation systémique*. Ph. D Thesis, Université Jean Moulin, Lyon, 2000.

Boulbene- Mouadji, Ines Feriel. Le style néo-mauresque en Algérie, fondement-portée-réception (À travers quelques exemples d'édifices à Annaba, Constantine et Skikda). Mémoire de Magister, sous la direction de Bouchareb Abdelouahab, option patrimoine, université de Constantine, 07 février 2012.

Boudjada, Yasmina. L'église catholique de Constantine de 1839 à 1859 : cas de l'appropriation de la mosquée Souk el Ghezel par les Français. Thèse en cour pour thème L'urbanisation de la ville de Constantine (Algérie) de la conquête à 1871. p. 285-303. In Denise, Turrel (2003) Villes rattachées, villes reconfigurées : XVIIe-XXe siècles. Presses universitaires François-Rabelais. Collection : Perspectives Historiques.

Bouchareb, Abdelouahab. Cirta ou le substratum urbain de Constantine. Thèse de Doctorat, sous la direction du Pr.M.H. Larouk, option urbanisme, Université de Constantine, Algérie, 21 septembre 2006.

Boutabba, Hynda. Spécificités spatiales et logiques sociales d'un nouveau type d'habitat domestique du Hodna oriental. Le type "Diar Charpentii. Thèse de Doctorat en architecture, sous la direction de FARHI Abdallah, Université Mohamed Khider – Biskra, Algérie, 2013.

Brabander, Sander. Defensible or not defensible? Guard houses from Middle and Late Minoan Crete revisited, using GIS and Space Syntax. Master Thesis in Classical and Mediterranean Archaeology Faculty of Archaeology, University of Leiden, 2012.

Chtara, Chiraz. Caractérisation(s) de l'espace sonore de la médina de Tunis au XIXe - début XXe siècle : Récits de voyage, formes urbaines et effets sonores. Thèse de doctorat en science de l'architecture, Université de Carthage, 2019.

Chakroun, Lamia. L'architecture du minaret, ses schèmes et sa dynamique morphologique, corpus du Grand Tunis XIII^{ème}-XX^{ème} siècle. Thèse de Doctorat, 2014- 2015. L'ENAU Tunisie.

Chiali, Moustafa. Essai d'application sémiotique sur le décor architectural musulman en Algérie. Cas de la grande Mosquée de Tlemcen. Mémoire de Magister, sous la direction de Kassab Tsouria, école polytechnique d'architecture et d'urbanisme, Alger, Algérie, 2012.

Claramunt, Christophe. Syntaxe spatiale : vers de nouvelles formes de représentation d'une certaine logique de la cité. Institut de Recherche de l'École navale, Théoquant, Besançon, 24-26/01/2005.

[En

ligne]

<http://thema.univ->

[comte.fr/theoq/pdf/conferences/TQ2005%20CONFERENCE%20CLARAMUNT.pdf](http://thema.univ-comte.fr/theoq/pdf/conferences/TQ2005%20CONFERENCE%20CLARAMUNT.pdf)

Dhouib, Mounir. De la construction des connaissances à la création : Modélisation du processus de conception architecturale. Thèse de Doctorat d'Architecture, sous la direction : Alain Rénier. ENAU, Tunis, 2004.

Duprat, Bernard ; Paulin, Michel. Les types de l'architecture traditionnelle des alpes du nord, maisons et chalets du massif des bornes. École d'architecture de Lion, laboratoire d'analyse des formes, 1986.

Duprat, Bernard *et al.*, Le système de la façade et de la baie : maisons à loyer urbaines du XIXe siècle. École d'Architecture de Lyon, Laboratoire d'Analyse des Formes, Lyon, 1995.

Duprat, Bernard. Morphologie appliquée : l'analyse des conformations architecturales, ses problèmes, ses principes, ses méthodes. Habilitation à diriger des recherches, Université Jean Moulin Lyon III, Faculté de Philosophie, Lyon, 1999.

Duprat, Bernard. L'analyse des formes architecturales : cadre théorique, méthodes, applications scientifiques. Laboratoire de l'analyse des formes de l'ENSA Nancy, 2010.

Dzebic, Vedran (2013) Isovist Analysis as a Tool for Capturing Responses towards the Built Environment. Master of Arts in Psychology. University of Waterloo. Canada.

El-Agouri, Faraj Abubaker. Privacy and segregation as a basis for analyzing and modelling the urban space composition of the Libyan traditional city. Case study: the city of Ghadames. A thesis submitted to the graduate school of natural and applied sciences of Middle East technical university, 2004.

El-Gohary, Osamah Mohammed Noor. Mosque design in light of psycho-religious experience. Ph. D thesis. University of Pennsylvania. University Microfilms International, 1984.

Fendri, Senda. Morphologie structurale et systémique de la Médina de Tunis. Thèse de Doctorat, sous la direction du Pr. Mounir Dhouib, Université de Carthage, Tunisie, 2015.

Gauthier, Pierre. Morphogénèse et syntaxe spatiale des tissus résidentiels du quartier Saint-Sauveur de Québec. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de Maître en architecture, école d'architecture- Faculté d'architecture et d'aménagement- Université Laval, Avril 1997.

Gharbi, Salma. Identification et caractérisation des ambiances d'un quartier d'habitat collectif de la période de la reconstruction tunisienne de l'après-guerre : Cas du quartier d'El Menzah 1

à Tunis (ex Cremieux-ville). Thèse de doctorat, science de l'architecture, Université de Carthage, 2017.

Grira, Héla. Structure urbaine de la médina de Tunis et sa région ; morphologie structurale comparée des habitations de la bourgeoisie tunisoise à l'époque pré- coloniale. Thèse de Doctorat, sous la direction du Pr. Mounir Dhouib, Université de Carthage, Tunisie, 2017.

Joanne, P. L'espace sensible du monastère cistercien aux origines : essai de caractérisation des ambiances architecturales. Thèse de doctorat en architecture, École polytechnique de l'Université de Nantes, Nantes, 2003.

Kammoun, Sonda. Morpholumière en architecture- étude morpholumineuse des grandes mosquées du Maghreb (VIIe- XVe siècle). Thèse de Doctorat, sous la direction du Dr. Abdelkader Ben Saci, Université de Carthage, Tunisie, 2017.

Lazhar, Mohamed. Traces et identité au Maghreb. Thèse de Doctorat, Institut für Literaturwissenschaft der Universität Stuttgart, 2015.

Letesson, Quentin. Du phénotype au génotype : Analyse de la syntaxe spatiale en architecture minoenne (MMIIB- MRIB). Thèse de Doctorat, presses universitaires de Louvain, 2009.

Mahroug, Eya. Les ambiances patrimoniales au sein des opérations de reconversion des édifices de la médina de Tunis. Thèse de doctorat en sciences de l'architecture, Université de Carthage, Tunis, 2017.

Mansouri, Zeyneb. Cohabitation entre l'architecture traditionnelle et moderne pour un modèle d'habitat adapté à l'aspect climatique et social des villes sahariennes Cas d'étude la ville de Bechar. Mémoire de Magister, Université Mohamed Khider, Biskra, 2018.

Mokrane, Youssef. Configuration spatiale et utilisation de l'espace dans les campus d'universités, cas du campus Elhadj Lakhdar de Batna. Mémoire de Magister en architecture, sous la direction de Saïd Mazouz, Université Mohamed Khider – Biskra, Algérie, 2011.

Msadek, Inès. Étude morphologique des mosquées en Tunisie du VII^{ème} au XIX^{ème} siècle. Mémoire de Mastère, sous la direction de Najla Allani, ENAU, 2012.

Mla, Priti Ramanujam. Prospect-refuge theory revisited: a search. For safety in dynamic public spaces with a reference to design. Master in landscape architecture. The University of Texas at Arlington in Partial Fulfillment, 2006.

Payette-Hamelin, Mathieu. Pour une approche urbanistique de la conservation et de la mise en valeur du patrimoine bâti : l'expérience du canal de Lachine à Montréal. Thèse de Doctorat, Université Paul Cézanne, 2011.

Redjem, Meriem. Évolution des éléments architecturaux et architectoniques de la mosquée en vue d'un cadre référentiel de conception. Cas mosquées historiques de Constantine. Mémoire de Magister, université d'Annaba, juin 2014.

Rejeb Bouzgarrou, Asma. Analyse des formes morpho-fonctionnelles urbaines : Mise en place d'un indicateur de mutations paysagères de la ville de Monastir entre 1956 et 2013. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 2019.

Stöger, Johanna. Rethinking Ostia: a spatial enquiry into the urban society of Rome's imperial port-town. Ph. D thesis, Leiden University Press, Leiden, 2011.

Youcef Tani, Khadidja. Les monuments historiques de Tlemcen. Essai d'analyse : cas de la mosquée Sidi Belahcen. Mémoire de Magister, sous la direction de Boumechra Nadir Université Abou- Bekr Belkaid – Tlemcen, Algérie, 2012-2013.

بن بلة خيرة ، المنشآت الدينية بالجزائر خلال العهد العثماني، رسالة دكتورة، تحت اشراف الدكتور عبد العزيز لعرج، جامعة الجزائر معهد الآثار، 2008-2007.

بورايو عبد الحفيظ ، مدينة قسنطينة في ادب الرحلات، مذكرة ماجستير في الادب، اشراف الدكتور حمادي عبد الله ، جامعة قسنطينة، 2008/2007.

دحدوح عبد القادر، مدينة قسنطينة خلال العهد العثماني، دراسة عمرانية أثرية، رسالة دكتوراه في الآثار الإسلامية، تحت اشراف لعرج عبد العزيز، جامعة الجزائر 2، معهد الآثار 2010/2009.

شهبي عبد العزيز، مساجد أثرية في منطقتي الزاب و وادي ربيع، لنيل دكتوراه الحلقة الثالثة في الآثار الإسلامية، باشراف الدكتور رشيد بورويبة، جامعة الجزائر معهد الآثار، 1985-1984.

ناصر مرواني يمينه؛ ديناميكية عمارة المسجد على ضوء التعاليم الإسلامية دراسة تطبيقية لعمارة المسجد المعاصر في مدينة قسنطينة؛ رسالة ماجستير في العمارة؛ جامعة قسنطينة؛ الجزائر ماي 1999.

- **Liste des annexes**

Annexe I : Quelques travaux de recherche sur les mosquées.

Tableau A 1: Un tableau synthétisant quelques travaux de recherche sur les mosquées par les approches des sciences humaines.	342
Tableau A 2: Un tableau synthétisant quelques travaux de recherche sur les mosquées par les approches des spatiales.	343
Tableau A 3: Un tableau synthétisant quelques travaux de recherche sur la mosquée en Algérie par les approches des sciences humaines.	344
Tableau A 4: Un tableau synthétisant quelques travaux de recherche sur la mosquée en Algérie par les approches des sciences spatiales.	347

Annexe II : Des fiches descriptives de chaque spécimen.

Tableau B 1: La fiche descriptive pour mosquée S1.....	348
Tableau B 2: La fiche descriptive pour mosquée S2.....	349
Tableau B 3: La fiche descriptive pour mosquée S3.....	350
Tableau B 4: La fiche descriptive pour mosquée S4.....	351
Tableau B 5: La fiche descriptive pour mosquée S5.....	352
Tableau B 6: La fiche descriptive pour mosquée S6.....	353
Tableau B 7: La fiche descriptive pour mosquée S7.....	354
Tableau B 8: La fiche descriptive pour mosquée S8.....	355
Tableau B 9: La fiche descriptive pour mosquée S9.....	356
Tableau B 10: La fiche descriptive pour mosquée S10.	357
Tableau B 11: La fiche descriptive pour mosquée S11.	358
Tableau B 12: La fiche descriptive pour mosquée S12.	359
Tableau B 13: La fiche descriptive pour mosquée S13.	360
Tableau B 14: La fiche descriptive pour mosquée S14.	361
Tableau B 15: La fiche descriptive pour mosquée S15.	362
Tableau B 16: La fiche descriptive pour mosquée S16.	363
Tableau B 17: La fiche descriptive pour mosquée S17.	364
Tableau B 18: La fiche descriptive pour mosquée S18.	365

Annexe III : Les graphes justifiés des mosquées.

Tableau C 1: Le graphe justifié du spécimen n°2 (Djamaa de Sidi Okba).....	366
Tableau C 2: Le graphe justifié du spécimen n°3 (Djamaa de Sidi Abû Marwân).	367
Tableau C 3: Le graphe justifié du spécimen n°4 (Djamaa al Kabir de Nèdroma).	368
Tableau C 4: Le graphe justifié du spécimen n°5 (Djamaa al Kabir d'Alger).	369
Tableau C 5: Le graphe justifié du spécimen n°6 (Djamaa al Kabir de Tlemcen).	370
Tableau C 6: Le graphe justifié du spécimen n°7 (Djamaa al Kabir de Constantine).	371
Tableau C 7: Le graphe justifié du spécimen n°8 (Djamaa de Sidi Abu al Hasan).	372
Tableau C 8: Le graphe justifié du spécimen n°9 (Djamaa de Awlâd al Imam).....	373
Tableau C 9: Le graphe justifié du spécimen n°10 (Djamaa de Sidi Ibrahim).	374
Tableau C 10: Le graphe justifié du spécimen n°11 (Djamaa de Mansourah).	375
Tableau C 11: Le graphe justifié du spécimen n°12 (Djamaa de Sidi Bou Madyan).	376

Tableau C 12: Le graphe justifié du spécimen n°13 (Djamaa de Sidi al Halwî).....	377
Tableau C 13: Le graphe justifié du spécimen n°14 (Djamaa de Sidi Ramdan).....	378
Tableau C 14: Le graphe justifié du spécimen n°15 (Djamaa de Tafessera).....	379
Tableau C 15: Le graphe justifié du spécimen n°16 (Djamaa de Tléta).....	380
Tableau C 16: Le graphe justifié du spécimen n°17 (Djamaa du Khemis).....	381
Tableau C 17: Le graphe justifié du spécimen n°18 (Djamaa de Beni Achir).....	382

Annexe IV : Les mesures syntaxiques par ordre.

Tableau D 1: Ordre de profondeur des fonctions, mosquée par mosquée.....	382
Tableau D 2: Niveau de profondeur des spécimens ; du moins profond au plus profond.....	383
Tableau D 3: Ordre d'intégration (RA) des fonctions, mosquée par mosquée.....	384
Tableau D 4: Ordre d'intégration (RRA) des fonctions, mosquée par mosquée.....	385
Tableau D 5: Niveau d'intégration des spécimens ; les espaces les plus intégrés.....	386
Tableau D 6: Ordre de contrôle (CV) des fonctions, mosquée par mosquée.....	387
Tableau D 7: Niveau de contrôle des spécimens ; les espaces les plus contrôlés.....	388

Annexe V : Le calcul des "RAA" des mosquées.

Tableau E 1: Calcul des RAA des spécimens.....	389
--	-----

Annexe VI : ISOVISTE.

Tableau F 1: Construction des isovistes de l'entrée.....	392
Tableau F 2: Construction des isovistes du mur de la qibla (mihrab).....	394
Tableau F 3: Construction des isovistes du centre de la salle de prière.....	396
Tableau F 4: Les valeurs numériques des propriétés géométriques des isovistes (entrée).....	398
Tableau F 5: Les valeurs numériques des propriétés géométriques des isovistes (du mur de la qibla).....	398
Tableau F 6: Les valeurs numériques des propriétés géométriques des isovistes (du centre de la salle de prière).....	398
Tableau F 7: La surface de l'isoviste des spécimens.....	399
Tableau F 8: Le périmètre de l'isoviste des spécimens.....	401
Tableau F 9: La longueur du radial maximal d'Isoviste des spécimens.....	403
Tableau F 10: La longueur du radial minimal d'Isoviste des spécimens.....	405
Tableau F 11: L'occlusivité d'Isoviste des spécimens.....	407
Tableau F 12: L'indice de compacité des spécimens.....	409
Tableau F 13: Analyse factorielle des propriétés des Isovistes.....	411
Tableau F 14: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S1.....	413
Tableau F 15: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S2.....	414
Tableau F 16: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S3.....	415
Tableau F 17: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S4.....	416

Tableau F 18: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S5.....	417
Tableau F 19: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S6.....	418
Tableau F 20: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S7.....	419
Tableau F 21: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S8.....	420
Tableau F 22: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S9.....	421
Tableau F 23: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S10.....	422
Tableau F 24: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S11.....	423
Tableau F 25: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S12.....	424
Tableau F 26: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S13.....	425
Tableau F 27: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S14.....	426
Tableau F 28: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S15.....	427
Tableau F 29: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S16.....	428
Tableau F 30: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S17.....	429
Tableau F 31: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S18.....	430
Tableau F 32: La superposition des Isovistes des trois endroits (entrée, mihrab, centre de la salle de prière).....	431

Annexe VII : VGA.

Tableau G 1: VGA de connectivité des spécimens et leurs valeurs moyennes.....	433
Tableau G 2: VGA de l'intégration des spécimens et leurs valeurs moyennes.....	437
Tableau G 3: Les diagrammes d'intelligibilité des spécimens.....	441
Tableau G 4: VGA de contrôle des spécimens et leurs valeurs moyennes.....	443
Tableau G 5: VGA de l'entropie des spécimens et leurs valeurs moyennes.....	447
Tableau G 6: VGA de coefficient de groupement des spécimens.....	451

Annexe VIII : Les espaces convexes.

Tableau H 1: Identification des espaces convexes composants les spécimens et les relations entre eux.....	455
Tableau H 2: Identification des espaces convexes composants les spécimens et de leurs connectivités.....	457

Tableau H 3: Identification des espaces convexes composants les spécimens et de leurs intégrations.
.....459

Tableau H 4: Identification des espaces convexes composants les spécimens et de leurs contrôles. 461

Tableau H 5: Identification des espaces convexes composants les spécimens et de leurs entropies.463

Annexe IX : Confrontation des valeurs moyennes des VGA et des J-G.

Tableau I 1: Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G des spécimens.
.....465

Tableau I 2: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G des spécimens. ...470

Annexes I : Quelques travaux de recherche sur les mosquées.

Tableau A 1: Un tableau synthétisant quelques travaux de recherche sur les mosquées par les approches des sciences humaines.

Approche des sciences humaines	Chercheur	L'intitulé du travail de recherche	Lieu et Année d'édition
Approche historique	احمد فكري	مساجد القاهرة و مدارسها، المدخل	دار المعارف، مصر، 1961
	Marçais Georges	L'art musulman.	PUF, Paris, 6 ^e , 1962.
	محمود وصفي محمد	دراسات في الفنون و العمارة العربية الاسلامية	دار الثقافة و النشر، القاهرة، 1980
	حسين مؤنس	المساجد.	سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة و النون بالكويت، العدد رقم 37، يناير، 1981
	عبد الباقي ابراهيم	تأصيل القيم الحضارية في بناء المدينة الإسلامية المعاصر	مركز الدراسات التخطيطية و المعمارية، 1982
	فريد شافعي	العمارة العربية الإسلامية ماضيها وحاضرها ومستقبلها	الطبعة الأولى شركة الطباعة العربية السعودية، الرياض، 1982
	Garaudy Roger	Mosquée miroir de l'islam.	Éditions du Jaguar, Belgique, 1985.
	Papadopoulo Alexandre	Le mihrab, dans l'architecture et la religion musulmane.	1988
	عبد الرحيم غالب	موسوعة العمارة الإسلامية	الطبعة الأولى، جروس برس، بيروت 1988/1408
	عبد الكريم عزوق	القباب و المآذن في العمارة الإسلامية.	ديوان المطبوعات الجامعية 1996-03
	Yves Korbendau	L'architecture sacrée de L'islam.	ACR Edition, Paris, 1997.
	أحمد رجب محمد علي	تاريخ و عمارة المساجد الأثرية في الهند.	الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الأولى، أكتوبر 1997.
	محمد ماجد خلوصي	عمارة المساجد تصميم و تاريخ و طرز و عناصر (خمسة و ثمانون مسجدا)	مطابع سجل العرب، 1998
	يحيى وزيري	العمارة الإسلامية و البيئة	عالم المعرفة، عدد 304، المجلس الوطني للثقافة و الفنون والآداب، الكويت، 1425 هـ، 2004
	محمد زينهم	فن عمارة المساجد "الثوابت و المتغيرات في التطوير و الترميم".	مصر، 2006
	Karaca Hassan	La mosquée.	Publications du département des affaires religieuses, Ankara, 2008.
حسن عبد الوهاب	تاريخ المساجد الأثرية التي صلى فيها الجمعة صاحب الجلالة الملك الصالح فاروق الأول	الجزء الأول، الهيئة العامة لقصور الثقافة، القاهرة، 2014.	
Approche archéologique	Golvin Lucien	La mosquée, ses origines- sa morphologie- ses diverses fonctions- son rôle dans la vie musulmane plus spécialement en Afrique du nord.	Pub. Institut d'Études Supérieures Islamiques d'Alger, 1960.
	Golvin Lucien et George Marçais	Grande mosquée de Sfax.	Publication de l'institut national d'archéologie et d'art de Tunisie, 1960.
	Golvin Lucien	Essai sur l'Architecture religieuse musulmane, L'architecture des Omeyyades de Syrie.	Klincksieck, Paris, Tome II, 1971.
	Golvin Lucien	Essai sur l'Architecture religieuse musulmane, L'architecture religieuse des "Grands abbasides", la mosquée d'Ibn Tulun, l'architecture des Aghlabides.	Klincksieck, Paris, Tome III, 1974.

	Golvin Lucien	Essai sur l'Architecture religieuse musulmane, L'architecture religieuse hispano – musulmane.	Klincksieck, Paris, Tome IV, 1979.
Approche symbolique	Galih Widjil Pangarsa	Architecture des mosquées de Lombok : évolutions et symbolique.	Thèse de doctorat en Histoire, Paris, 1992.
	Ringgenberg Patrick	L'univers symbolique des arts islamiques.	Edition Harmattan, Paris, 2009.
	Ringgenberg Patrick	Les théories de l'art dans la pensée traditionnelle : Guénon, Coomaraswamy, Schuon, Burckhardt Format Kindle.	Edition Harmattan, Paris, 2011.
Approche socioculturelle	Abdoun Karim	Histoires de mosquées : recueil de témoignages.	Éditions Kalima, France, Avril 2004.
	Hassan Oili	La fonction sociale de la mosquée chez une population en situation de migration : Les Maohorais et les Comoriens en métropole.	Thèse de doctorat, Sorbonne Paris, 2017.
	Alean Al-Krenawi	The role of the mosque and its relevance to social work.	International Social Work 2016, Vol. 59(3) 359–367 © The Author(s) 2016
Approche soci-anthropologique	Mohamed Hichem Benmerzoug	La mosquée dans l'espace public. Émergence de nouveaux acteurs culturels dans l'espace politique local.	Thèses en préparation à Paris 8. Depuis le 04-11-2010

Source : Auteur, 2017.

Tableau A 2: Un tableau synthétisant quelques travaux de recherche sur les mosquées par les approches des spatiales.

Approche des sciences spatiales	Chercheur	L'intitulé du travail de recherche	Lieu et Année d'édition
Approche typomorphologique	Lamia Chakroun	L'architecture du minaret, ses schèmes et sa dynamique morphologique, corpus du Grand Tunis XIII ^{ème} -XX ^{ème} siècle.	Thèse de doctorat, 2014- 2015. L'ENAU Tunisie
	Lamia Chakroun	Analyse morphologique de quelques minarets de l'époque ottomane : essai de définition d'un 'style' ottoman.	Communication au 7 ^{ème} Congrès sur : Le Corpus d'Archéologie Ottomane dans le monde Fondation Temimi, Tunis. 2016.
Approche morphologique	Baghdadi Nouha	Étude typologique de mosquées.	Département d'architecture. École polytechnique Fédérale- Lausanne. Septembre 1983.
	Marwa Azouzi	Étude morphologique des mosquées de quartiers de la médina de Kairouan.	Mémoire de mastère, sous la direction de Najla Allani, ENAU, 2012.
	Inès Msadek	Étude morphologique des mosquées en Tunisie du VII ^{ème} au XIX ^{ème} siècle.	Mémoire de mastère, sous la direction de Najla Allani, ENAU, 2012.
	Rosniza Othman	Study on the Functions of Mihrab in the Selected Malaysian Mosques.	Vol 3 No 1 (2013): Journal of Architecture, Planning and Construction Management (Japcm).
	Imen Cherif, Najla Allani Bouhoula	Tunis's New Mosques Constructed Between 1975 and 1995 Morphological Knowledge.	Journal of Islamic Architecture Volume 3 Issue 3 June 2015 • ISSN 2086-2636 • e-ISSN 2356-4644.
	Imen Cherif, Najla Allani Bouhoula	Ancient Tunisian mosques morphological knowledge and classification.	The International Conference on Islamic Heritage Architecture and Art (2016).
Approche syntaxique	Azam Zaid	The social logic of the mosque: a building and urban spatial investigation.	The 5 th international space syntax symposium, delft 13- 17 june 2005.
	Azam Zaid	The social logic of the mosque: a study in building typology.	Proceedings, 6 th international space syntax symposiums, Istanbul, 2007.
	Azam Zaid	The social logic of the mosque: a study in the relationships between building typology and urban morphology.	6 th international space syntax symposium, Istanbul, 2007
	Faris Ali Mustafa, Ahmed Sanusi Hassan	Mosque layout design: an analytical study of mosque layouts in the early ottoman period.	Frontiers of architectural research (2013) 2, 445-456.
	Fendri Senda	Morphologie structurale et systémique de la Médina de Tunis.	Thèse de doctorat, Université de Carthage, Tunisie, 2015.

	Shatha Malhis	Narratives in Mamluk architecture: Spatial and perceptual analyses of the madrassas and their mausoleums.	Frontiers of Architectural Research (2016) 5, 74–90
	Grira Héla	Structure urbaine de la médina de Tunis et sa région ; morphologie structurale comparée des habitations de la bourgeoisie tunisoise à l'époque pré-coloniale.	Thèse de doctorat, Université de Carthage, Tunisie, 2017.
	Soheili Jamaledin, & Arefiyan Ensieh	Analysis of Socio-Human Relations in the School Mosque Spaces in Qajar Majesty, Qazvin.	Human Geography Research Quarterly. (2016) Volume & Issue: Volume 48, Issue 3, pp. 475-491.
	Eilouti Buthayna	Sinan and Palladio: A comparative morphological analysis of two sacred precedents.	Frontiers of Architectural Research, (2017) 6 (2), pp. 231-247.
	Kiaee, Maryam; Peyvastehtar, Yaghoob; Heidari, Ali Akbar	Eyvan basic position to improve operational efficiency in mosques.	Journal of Research in Islamic Architecture, (2017) Volume 5, Number 1 (14), pp. 68- 83.
	Binti Ezani, Nur Elissa and Azhan, Abdul Aziz	Describing Mosque Layout Using Space Syntax.	Conference: Undergraduate Seminar (2017): Technology and Built Environment, At: UiTM Cawangan Perak, pp. 161- 163.
	Tarabieh, Khaled; Nassar, Khaled; Abu-Obied, Natheer; Malkawi, Fuad	The statics of Space Syntax: analysis for stationary observers,	Archnet-IJAR: International Journal of Architectural Research, (2018) Volume 12 - Issue 1, pp. 280-306.
	Tarabieh, Khaled; Nassar, Khaled; Abdelrahman, Mahmoud; Mashaly, Islam	Statics of space syntax: Analysis of daylighting.	Frontiers of Architectural Research, (2019) 8, pp. 311–318.
	Elporolusy Abdelaziz, Lobna and Elfalafly, Mohamed Hassan Sayed Mostafa	Mosques Functional Efficiency. A Comparative Study using Space Syntax Theory.	International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). (2020) Volume: 07 Issue: 12, pp. 1552-1569.
	Falakian, Narjes; Safari, Hossein; Kazemi, Ali	Morphology of Meaning-Oriented Architecture Using Space Syntax Method Case Study: Ali Mosque of Isfahan.	Bagh-e Nazar, (2021) 18 (96), pp. 33-48.
Approche morphométrique	Belakehal Azeddine et FARHI Abdallah	Architecture et lumière naturelle dans les mosquées ottomanes tunisiennes.	Université KHIDER Mohamed, Biskra, 2008.
	Sonda Kammoun	Morpholumière en architecture- étude morpholumineuse des grandes mosquées du Maghreb (VII ^e - XV ^e siècle).	Thèse de doctorat, Université de Carthage, Tunisie, 2017.

Source : Auteur, 2017.

Tableau A 3: Un tableau synthétisant quelques travaux de recherche sur la mosquée en Algérie par les approches des sciences humaines.

Approche des sciences humaines	Chercheur	L'intitulé du travail de recherche	Lieu et Année d'édition
Approche historique	Charles Brosselard	Grande mosquée- Djama- el-Kebir (Tlemcen).	Revue Africaine, V 03, 1858.
	Charles Brosselard	Les inscriptions arabes de Tlemcen.	Revue Africaine, V 04, 1860/ V 06, 1862.
	Eugène Vayssettes	Histoire des derniers Beys de Constantine.	Revue africaine, V 3, 1858.
	Féraud Louis Charles	Les anciens établissements religieux musulmans de Constantine.	Revue Africaine, V 12, 1868.
	Albert Devoux	Les édifices religieux de l'ancienne Alger.	Revue africaine, V 06, 1862/ V 08, 1864/ V 09, 1865/ V 10, 1866/ V 11, 1867/ V 12, 1868/ V 13, 1869/ V 14, 1870/ V 19, 1875.
	Ad. Papier	La mosquée de Bône.	Revue africaine, V 33, 1889/ V 34, 1890.
	A. Dessus Lamare et G. Marçais	La mosquée du Vieux Ténès.	Revue africaine, V 65, 1924.
	Marçais Georges et William Marçais	Les monuments arabes de Tlemcen.	Albert Fontemoing, éditeur, Paris, 1903.

	Capitaine H. SIMON	Notes sur le Mausolée de Sidi Okba.	Revue africaine, V 53, 1909.
	Marçais Georges	Manuel d'art musulman. L'architecture : Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne, Sicile.	Volume I et Volume II ; du IX ^e au XII ^e siècle, édition Auguste Bicaud, Paris, 1926
	Bourouiba Rachid et Dokali Rachid	Les mosquées en Algérie.	Madrid, 1970.
	Rachid Dokali	Les mosquées de la période Turque à Alger.	1974.
	H'sen Dourdour	Annaba, 25 siècles de vie quotidienne et de luttes.	Tome 1, SNED, Alger, 1982
	Rachid Bourouiba	L'art religieux musulman en Algérie.	S.N.E.D, Alger, 2 ^e édition, 1983.
	Rachid Bourouiba	Les inscriptions commémoratives des mosquées d'Algérie.	Office des Publications Universitaires, Alger, 1984.
	Rachid Bourouiba	Apport de l'Algérie à l'architecture religieuse arabo-islamique.	Office des Publications Universitaires, Alger, 1986.
	Azaddin Bouyahiaoui	Évolution de la grande mosquée médiévale dans la région de Tlemcen.	Thèse de doctorat en Études arabes, civilisations islamiques et orientales, Paris, 1987.
	Cuneo Paolo	Notes sur l'inventaire informatisé du patrimoine architectural islamique d'Algérie.	1992.
	Yamina Merouani	ديناميكية عمارة المسجد على ضوء التعاليم الإسلامية دراسة تطبيقية لعمارة المسجد المعاصر في مدينة قسنطينة	Mémoire de Magister, 1999.
Approche historique	Komas Ahmed et Nafa Chéhrzede	L'Algérie et son patrimoine, dessin français du XIX ^e siècle.	Monum, Éditions du patrimoine, Paris, 2003.
	عبد الكريم عزوق	تطور المآذن في الجزائر.	مكتبة زهراء الشرق, مصر, 2006.
	مبروك مهريس	المساجد العثمانية بهران و معسكر	ديوان المطبوعات الجامعية 2009-02
	Kachi Fatima Zohra	سجل صالح باي للاوقاف 1207-1185 / 1711-1792م	دار بهاء الدين للنشر و التوزيع, الجزائر, 1430هـ / 2009م
	Khelifa Abderrahmane	Cirta Constantine la capitale céleste.	Colorset, Alger, 2010.
	مصطفى بن حموش	مساجد مدينة الجزائر و زواياها و أضرحتها في العهد العثماني, من خلال مخطوط ديفولكس و الوثائق العثمانية.	دار الأمة, 2010
	Samia Chergui	Construire, gérer et conserver les mosquées en al-Djaz. ir ottomane (XVI ^e -XIX ^e siècles).	Thèse de doctorat en Histoire de l'art et archéologie, Paris, 2007.
	Samia Chergui	Les mosquées d'Alger construire, gérer et conserver (XVI ^e -XIX ^e siècles).	Presse de l'Université Paris-Sorbonne, 2011.
	Kamel Gharbi	المساجد و الزوايا في مدينة قسنطينة الأثرية.	منشورات وزارة الشؤون الدينية و الأوقاف, 2011
	Aicha Kerdoune	Les mosquées historiques de la ville d'Alger.	Edition Alpha, Alger, 2011
	Zakia Zahra	D'Istanbul à Alger : la fondation de waqf des Subul al-Khayrāt et ses mosquées hanéfites à l'époque ottomane (du début du XVIII ^e siècle à la colonisation française).	Thèse de doctorat en Mondes arabe, musulman et sémitique, Aix-en-Provence, 2012.
	Asma Menhour	Évolution de la mosquée en tant que patrimoine architectural religieux- Cas de la mosquée ottomane à Constantine.	Mémoire de Magister, 2012.
	Youcef Tani Khadidja	Les monuments historiques de Tlemcen. Essai d'analyse : cas de la mosquée Sidi Belahcen.	Mémoire de Magister, 2012-2013.
	Dalila Senhadji Khat	Les mosquées en Algérie ou l'espace reconquis : l'exemple d'Oran.	L'Année du Maghreb, VI 2010, mis en ligne le 01, janvier 2013.
	Meriem Arrar	Élaboration d'une base de données des mosquées du beylik el Gharb : la méthode ce.s.a.d.a. (unesco).	Mémoire de Magister, 2014.
Antonio Almagro	The Great Mosque of Tlemcen and the Dome of its Maqsura.	AL-QANTARA XXXVI 1, enero-junio 2015/ pp. 199-257ISSN 0211-3589.	

	Saïd Bousmaha et al	The identity of the architectural elements: case of the mosque university of Constantine.	International Journal of Human Settlements Vol. 2. Nr.1. 2018
	Saïd Bousmaha et al	The contemporary mosque in Algeria: a new perspective of heritage.	International Journal of Human Settlements Vol. 2 Nr. 3. 2018
	Rezga Kouider & Yuliia Ivashko	Specific features and issues of preserving the historic cities of Algeria – centres of islamic construction.	Journal of Heritage Conservation • 58/2019
	Rezga Kouider	Historic mosques of Ketchaoua, Djama'a al-Djedid and Djama'a al-Kebir in the Kasbah fortress in Algeria.	Current issues in research, conservation and restoration of historic fortifications, Chelm 2018, 10, 73–77.
	Rezga Kouider	National identity and external influences in the architecture of mosques of Algeria (11th century–1830).	Kiev National University of Civil Engineering and Architecture, Kiev 2019.
	Rezga Kouider & Yuliia Ivashko	Study Methodology of the Architectural Periodization of Algerian Mosques and the Ritual Role of Elements (Mihrab, Minbar, Qibla, Bath for Ablution) in the Islamic Worship Service.	Woda i zieleń w architekturze. Środowisko Mieszkaniowe (Housing environment) 22/2018, 28–36.
	Olena Konoplina	Dominant features of the historical interiors of the mosques of Persia and the Maghreb countries.	Przestrzeń Urbanistyka Architektura, 2019, Volume 1, s. 51-58
Approche archéologique	Edmond Duthoit	Rapport sur une mission scientifique en Algérie.	Archives des Missions Scientifiques et Littéraires, 3 ^e série, 1873, tome1.
	Edmond Duthoit	Rapport sur une mission scientifique en Algérie, architecture musulmane dans la province d'Oran.	Manuscrite, Paris, 1875.
	Abd el-Aziz Chehbi	مساجد أثرية في منطقة الزاب و واد ريغ.	Thèse de doctorat. 1984-1985.
	Benbella Khiera	المنشآت الدينية بالجزائر خلال العهد العثماني	Thèse de doctorat, 2007.
	Abdelkader Dahdouh	مدينة قسنطينة خلال العهد العثماني , دراسة عمرانية أثرية.	Thèse de doctorat, 2009-2010.
	Abderrahmane Khelifa	Bilan de la recherche archéologique musulmane en Algérie (1962- 2004).	In : « <i>L'Algérie 50 ans après : état des savoirs en sciences sociales et humaines 1954-2004</i> » éditions CRASC 2008. Colloque international organisé par le CRASC, Oran, Septembre 2004.
Approche socioculturelle	Ahmed Rouadjia	La construction des mosquées à Constantine de 1962 à 1984.	Thèse de doctorat Sous la Direction de Mr René Gallissot, format Microfiche, 1989.
	Ahmed Rouadjia	Les Frères et la mosquée : enquête sur le mouvement islamique en Algérie.	Paris : Karthala, 1990.
	Abderrahmane Moussaoui	La mosquée en Algérie. Figures nouvelles et pratiques reconstituées.	Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée, 125 juillet 2009, mis en ligne le 02, juillet 2012.
Approche philosophique	Merzoug Nouredine Abdellatif	Minarets des mosquées de Tlemcen, Étude architecturale et artistique.	Mémoire de Magister, 2012.
	Benarbia Islem	L'évaluation de la valeur esthétique des monuments historiques ; cas de la grande mosquée de Nédroma.	Mémoire de Magister, 2012.
	Chiali Moustafa	Essai d'application sémiotique sur le décor architectural musulman en Algérie. Cas de la grande Mosquée de Tlemcen.	Mémoire de Magister, 2012.

Source : Auteur, 2017.

Tableau A 4: Un tableau synthétisant quelques travaux de recherche sur la mosquée en Algérie par les approches des sciences spatiales.

Approche des sciences spatiales	Chercheur	L'intitulé du travail de recherche	Lieu et Année d'édition
Approche syntaxique	Said Mazouz & Nawel Benhsain	Handling Architectural Complexity by Combining Genetic and Syntactic Approaches.	Paper presented at the 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm, İsveç. 2009
	Chebaiki-Adli Leila & Chabbi-Chemrouk Naima	On drafting a new architectural syntax: case study of the great mosque of Algiers.	Journal of Islamic Architecture, 3(3), 106-114. 2015

Source : Auteur, 2017.

Annexes II : Des fiches descriptives de chaque spécimen.

Tableau B 1: La fiche descriptive pour mosquée S1.

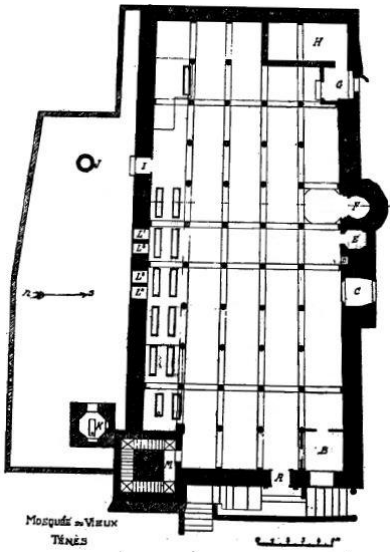
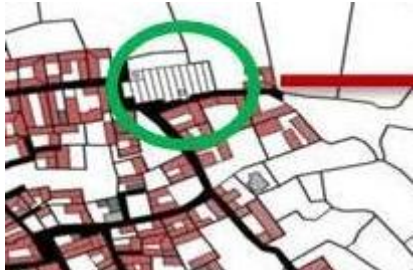
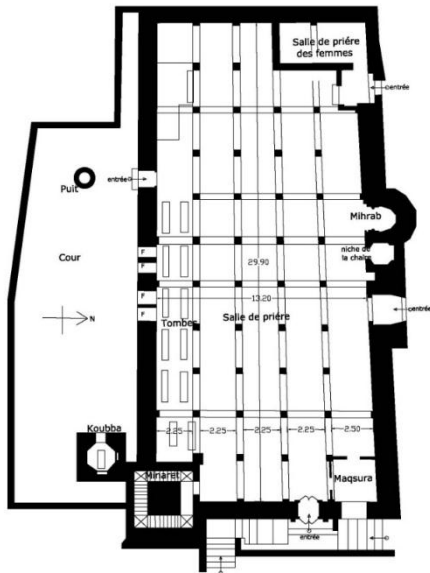



Spécimen (S1)	Djamaa du Vieux Ténès			
Lieu	Chlef			
Date de construction	IV ^e H- X ^e S apr. J.-C.			
Dynastie	Idrisside			
Rite (Madhab)	Malikite			
Revue africaine, V n°65, 1924. P 531	Situation du spécimen			
 <p>Mosquée au Vieux TÉNÈS</p>				
			Dimensions	34.50mX18.60m
			Surface de la mosquée	641.70 m ²
			Dimensions de la salle de prière	29.90m X 13.20m
			Dimensions de la cour	/
			Dimensions du minaret (tour)	15.40m (15.40m X 3.70m)
			Nombre de nefs et de travées	05/11
Dimension de travées	Travée 1 :2.5m, autres : 2.25m.			
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)			
				
				
				

Tableau B 2: La fiche descriptive pour mosquée S2.

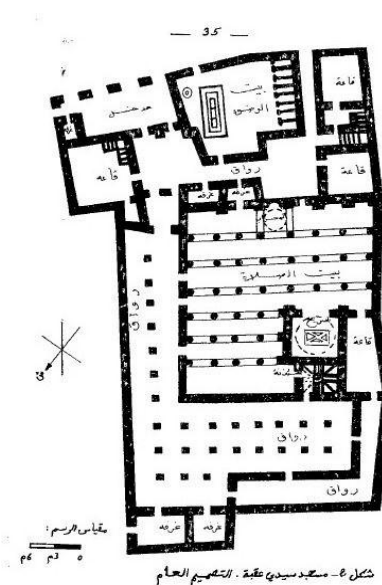

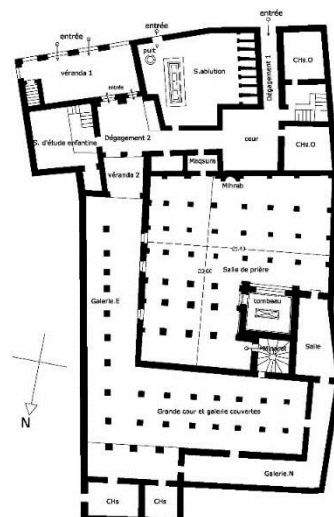

Spécimen (S2)	Djamaa de Sidi Okba															
Lieu	Biskra															
Date de construction	Avant X ^e S apr. J.-C.															
Dynastie	Ziride															
Rite (Madhab)	Malikite															
عبد العزيز شهبي, مساجد اثرية في منطقتي الزاب و وادي ريغ (1985) - P 35	Situation du spécimen															
 <p>شكل 8 - مسجد سيدي عقبة - التصميم العام</p>		<table border="1"> <tr> <td data-bbox="880 965 1232 1021">Dimensions</td> <td data-bbox="1232 965 1474 1021">59.40m X 36.60m</td> </tr> <tr> <td data-bbox="880 1021 1232 1077">Surface de la mosquée</td> <td data-bbox="1232 1021 1474 1077">2174.04 m²</td> </tr> <tr> <td data-bbox="880 1077 1232 1144">Dimensions de la salle de prière</td> <td data-bbox="1232 1077 1474 1144">23.80mX 21.40m</td> </tr> <tr> <td data-bbox="880 1144 1232 1189">Dimensions de la cour</td> <td data-bbox="1232 1144 1474 1189">/</td> </tr> <tr> <td data-bbox="880 1189 1232 1245">Dimensions du minaret (tour)</td> <td data-bbox="1232 1189 1474 1245">/</td> </tr> <tr> <td data-bbox="880 1245 1232 1290">Nombre de travées</td> <td data-bbox="1232 1245 1474 1290">07</td> </tr> <tr> <td data-bbox="880 1290 1232 1346">Dimension de la nef centrale</td> <td data-bbox="1232 1290 1474 1346">/</td> </tr> </table>	Dimensions	59.40m X 36.60m	Surface de la mosquée	2174.04 m ²	Dimensions de la salle de prière	23.80mX 21.40m	Dimensions de la cour	/	Dimensions du minaret (tour)	/	Nombre de travées	07	Dimension de la nef centrale	/
Dimensions	59.40m X 36.60m															
Surface de la mosquée	2174.04 m ²															
Dimensions de la salle de prière	23.80mX 21.40m															
Dimensions de la cour	/															
Dimensions du minaret (tour)	/															
Nombre de travées	07															
Dimension de la nef centrale	/															
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)															
																

Tableau B 3: La fiche descriptive pour mosquée S3.

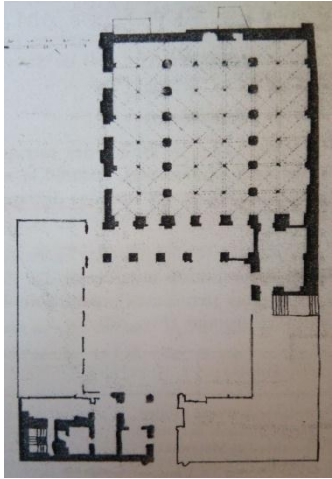
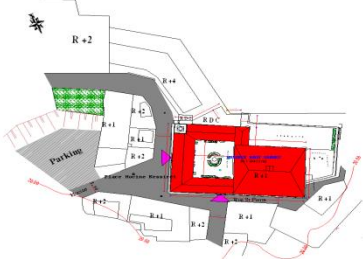
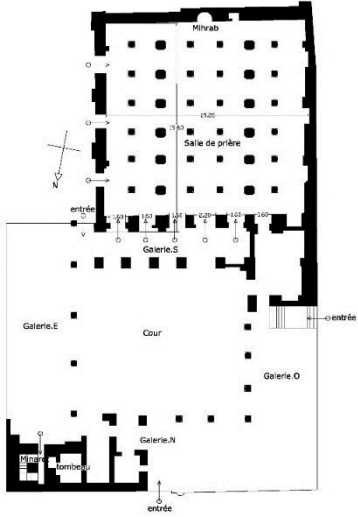

Spécimen (S3)	Sidi Abû Marwân		
Lieu	Annaba		
Date de construction	425 H/ 1033 apr. J.-C. (XI° S)		
Dynastie	Ziride		
Rite (Madhab)	Malikite		
Bourouiba Rachid, (1984). P 33	Situation du spécimen		
			
	Dimensions	48.85m X30.65m	
	Surface de la mosquée	117.34m ²	
	Dimensions de la salle de prière	19.60m X19.20m	
	Dimensions de la cour	18.50X16.00m	
	Dimensions du minaret (tour)	25.50m (17,50m X 4.60m)	
	Nombre de nefs et de travées	07/07	
	Dimension de la nef centrale	/	
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)		
			

Tableau B 4: La fiche descriptive pour mosquée S4.

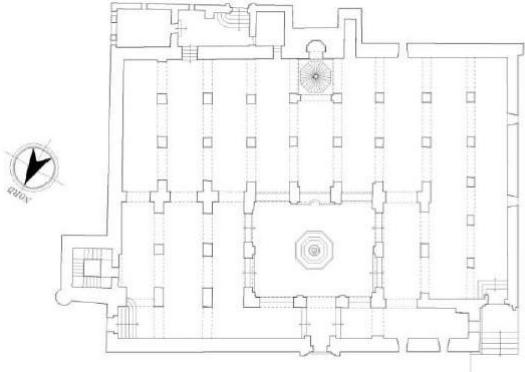

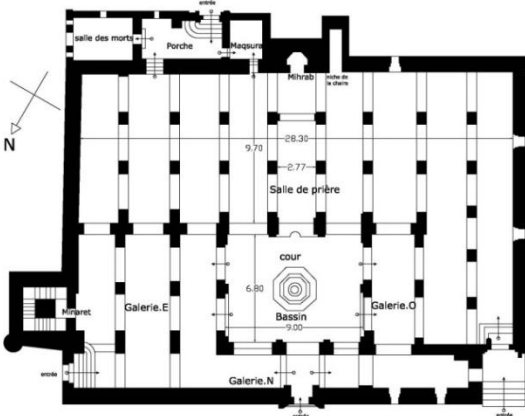

Spécimen (S4)	Djamaa al-Kabir de Nèdroma		
Lieu	Tlemcen		
Date de construction	479 H/1086 apr. J.-C. (XI ^e S)		
Dynastie	Almoravide		
Rite (Madhab)	Malikite		
Benarbia Islem, (2012). P 102	Situation du spécimen		
			
	Dimensions	30.14m X 18.75m	
	Surface de la mosquée	565.125m ²	
	Dimensions de la salle de prière	28.30m X 9.70m	
	Dimensions de la cour	9.00m X 6.80m	
	Dimensions du minaret (tour)	23.20m (19.80m X 4.90m)	
	Nombre de nefs et de travées	09/ 03	
Dimension de la nef centrale	2.77m		
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)		
			

Tableau B 5: La fiche descriptive pour mosquée S5.

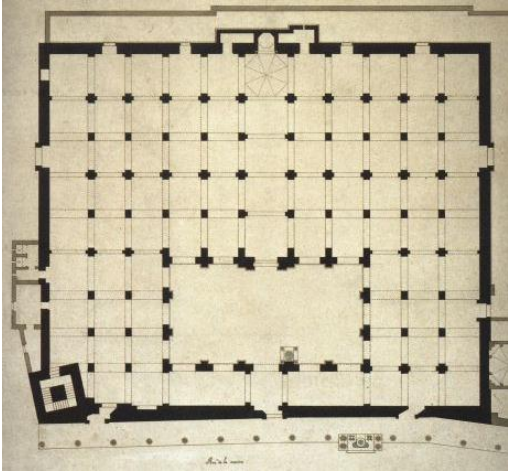

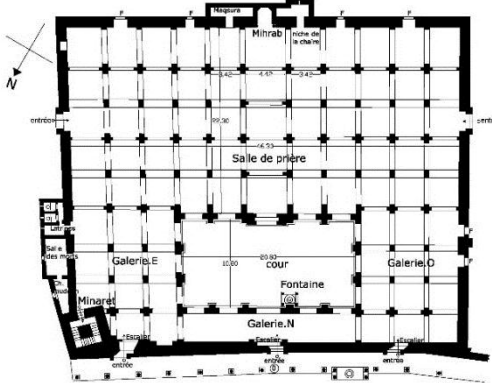
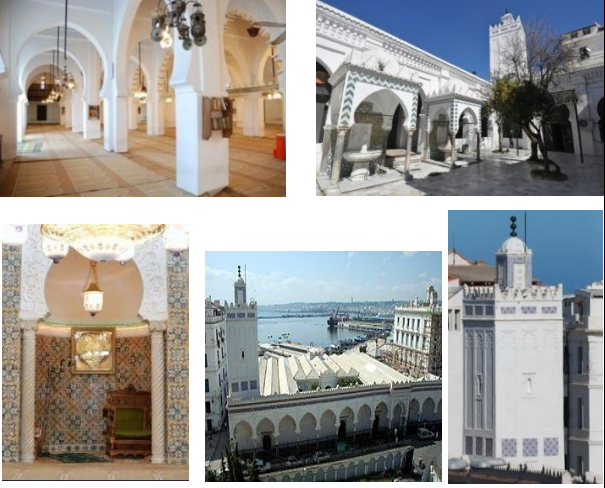
Spécimen (S5)	Djamaa al Kabir d'Alger	
Lieu	Alger	
Date de construction	490 H/1096 apr. J.-C. (XI ^e S)	
Dynastie	Almoravide	
Rite (Madhab)	Malikite	
A. Komas & C. Nafa, (2003), P 129	Situation du spécimen	
		
	Dimensions	46.30m X 38.20m
	Surface de la mosquée	1768.66 m ²
	Dimensions de la salle de prière	46.30m X 22.30m
	Dimensions de la cour	20.80m X 10.80m
	Dimensions du minaret (tour)	17.00m (17.00m X 6.00m)
	Nombre de nefs et de travées	11/05
	Dimension de la nef centrale	4.42m
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)	
		

Tableau B 6: La fiche descriptive pour mosquée S6.

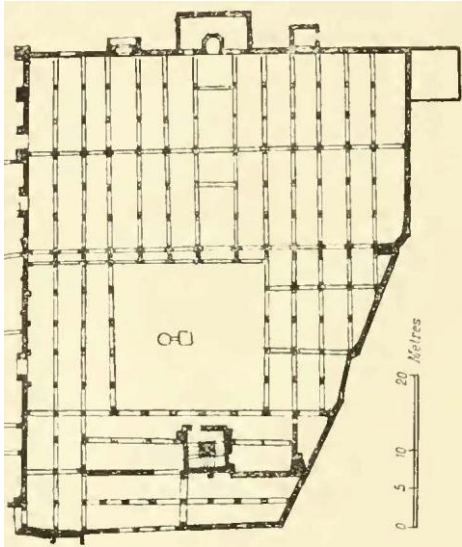

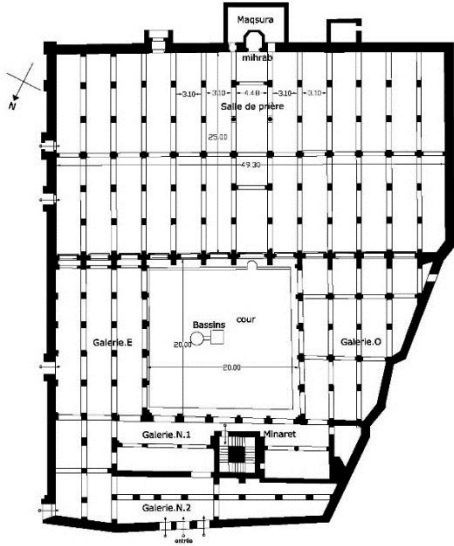

Spécimen (S6)	Djamaa al Kabir de Tlemcen														
Lieu	Tlemcen														
Date de construction	530 H/1135-1136 apr. J.-C. (XII ^e S)														
Dynastie	Almoravide														
Rite (Madhab)	Malikite														
William et George Marçais (1903), P 144	Situation du spécimen														
	 <table border="1" data-bbox="847 931 1481 1339"> <tr> <td>Dimensions</td> <td>62m, 49.30m, 23.00m, 43.00m et 33.00m</td> </tr> <tr> <td>Surface de la mosquée</td> <td>3674 m²</td> </tr> <tr> <td>Dimensions de la salle de prière</td> <td>49.30m X 25.00m</td> </tr> <tr> <td>Dimensions de la cour</td> <td>20.00m X 20.00m</td> </tr> <tr> <td>Dimensions du minaret (tour)</td> <td>29.15m (26.20m X 6.30m)</td> </tr> <tr> <td>Nombre de nefs et de travées</td> <td>13/ 06</td> </tr> <tr> <td>Dimension de la nef centrale</td> <td>4.48m</td> </tr> </table>	Dimensions	62m, 49.30m, 23.00m, 43.00m et 33.00m	Surface de la mosquée	3674 m ²	Dimensions de la salle de prière	49.30m X 25.00m	Dimensions de la cour	20.00m X 20.00m	Dimensions du minaret (tour)	29.15m (26.20m X 6.30m)	Nombre de nefs et de travées	13/ 06	Dimension de la nef centrale	4.48m
Dimensions	62m, 49.30m, 23.00m, 43.00m et 33.00m														
Surface de la mosquée	3674 m ²														
Dimensions de la salle de prière	49.30m X 25.00m														
Dimensions de la cour	20.00m X 20.00m														
Dimensions du minaret (tour)	29.15m (26.20m X 6.30m)														
Nombre de nefs et de travées	13/ 06														
Dimension de la nef centrale	4.48m														
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)														
															

Tableau B 7: La fiche descriptive pour mosquée S7.

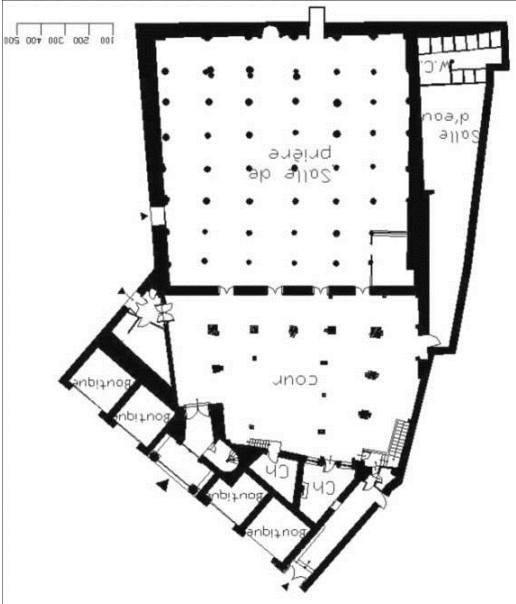

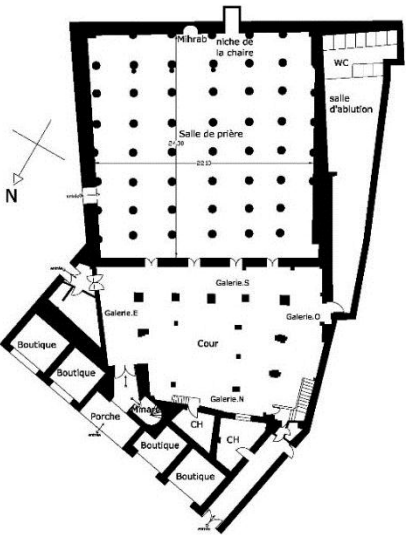
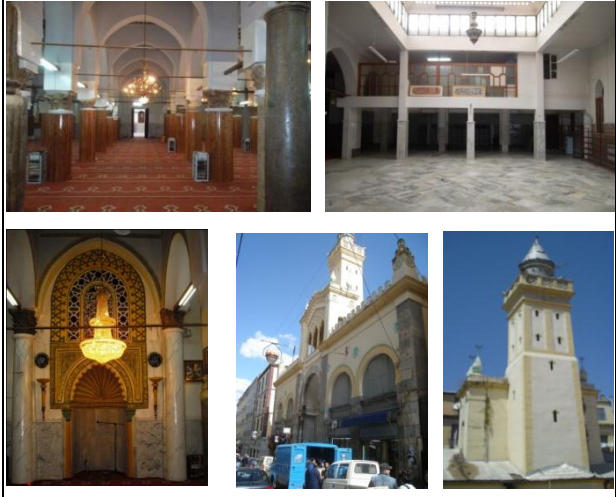
Spécimen (S7)	Djamaa al Kabir de Constantine															
Lieu	Constantine															
Date de construction	633 H/ 1236 apr. J.-C. (XIII ^e S)															
Dynastie	Hammadide															
Rite (Madhab)	Malikite															
Bouchareb Abdelouahab, (2006), P 141	Situation du spécimen															
	 <table border="1" data-bbox="863 920 1481 1294"> <tr> <td>Dimensions</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Surface de la mosquée</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Dimensions de la salle de prière</td> <td>24.00m X 22.10m</td> </tr> <tr> <td>Dimensions de la cour</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Dimensions du minaret (tour)</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Nombre de nefs et de travées</td> <td>06/ 08</td> </tr> <tr> <td>Dimension de la nef centrale</td> <td>/</td> </tr> </table>		Dimensions	/	Surface de la mosquée	/	Dimensions de la salle de prière	24.00m X 22.10m	Dimensions de la cour	/	Dimensions du minaret (tour)	/	Nombre de nefs et de travées	06/ 08	Dimension de la nef centrale	/
Dimensions	/															
Surface de la mosquée	/															
Dimensions de la salle de prière	24.00m X 22.10m															
Dimensions de la cour	/															
Dimensions du minaret (tour)	/															
Nombre de nefs et de travées	06/ 08															
Dimension de la nef centrale	/															
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)															
																

Tableau B 8: La fiche descriptive pour mosquée S8.

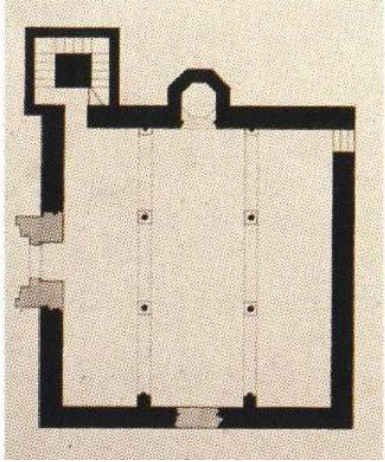
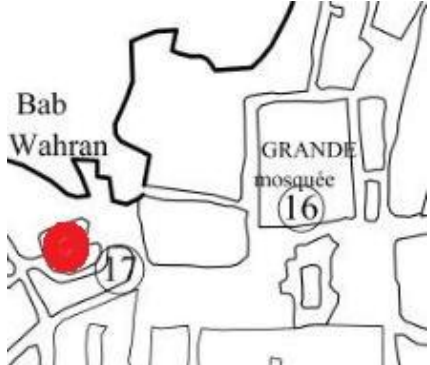
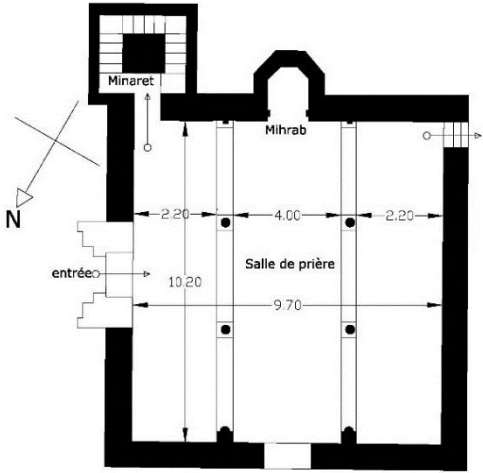

Spécimen (S8)	Djamaa Sidi Abu Al Hasan	
Lieu	Tlemcen	
Date de construction	696 H/1296-1297 apr. J.-C. (XII ^e S)	
Dynastie	Zianide	
Rite (Madhab)	Malikite	
A. Komar & C. Nafa, (2003), P 112. Plan fait en 1872	Situation du spécimen	
		
	Dimensions	/
	Surface de la mosquée	/
	Dimensions de la salle de prière	10.20mX9.70m
	Dimensions de la cour	/
	Dimensions du minaret (tour)	14.25m (11,60m X 3,50m)
	Nombre de nefs et de travées	03/ 03
Dimension de la nef centrale	4.00m	
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)	
		

Tableau B 9: La fiche descriptive pour mosquée S9.

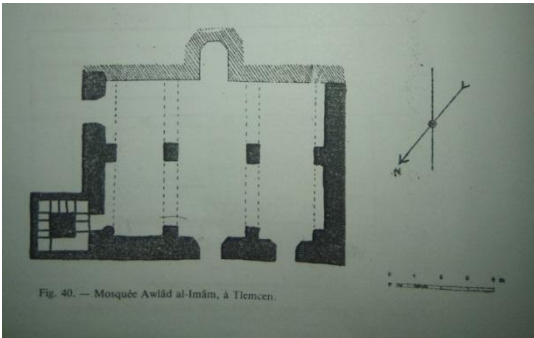
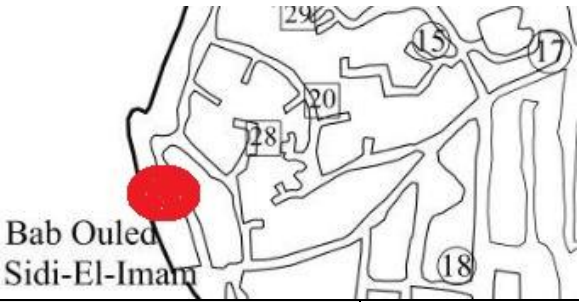
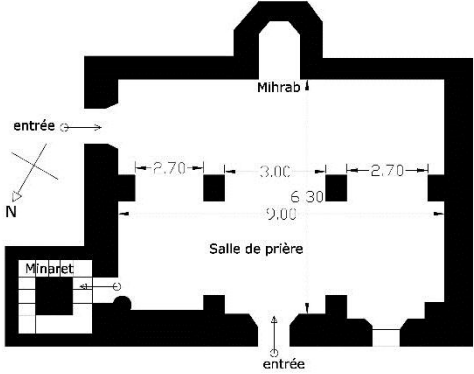

Spécimen (S9)	Djamaa Awlâd al Imam	
Lieu	Tlemcen	
Date de construction	710 H/ 1310 apr. J.-C.	
Dynastie	Zianide	
Rite (Madhab)	Malikite	
Bourouiba Rachid, (1984). P 45	Situation du spécimen	
 <p>Fig. 40. — Mosquée Awlâd al-Imâm, à Tlemcen.</p>		
	Dimensions	/
	Surface de la mosquée	/
	Dimensions de la salle de prière	9.00m X 6.30m
	/	/
	Dimensions du minaret (tour)	12.25m
	Nombre de nefs et travées	03/ 02
	Dimension de la nef centrale	3.00m
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)	
		

Tableau B 10: La fiche descriptive pour mosquée S10.

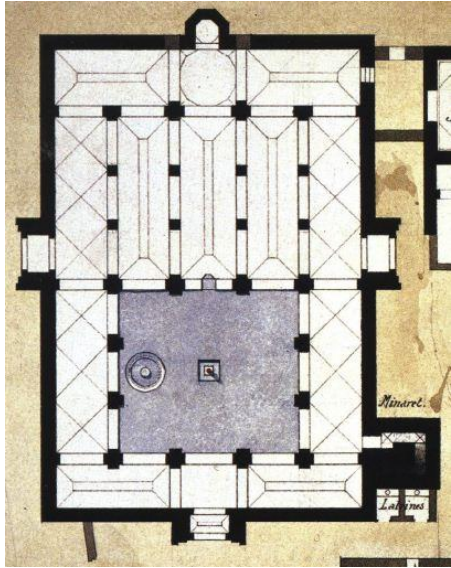
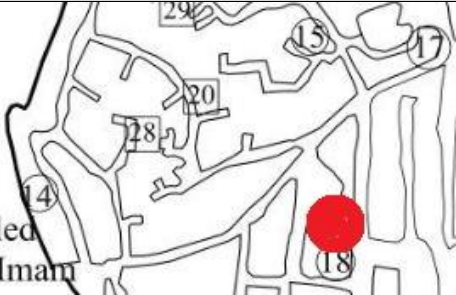
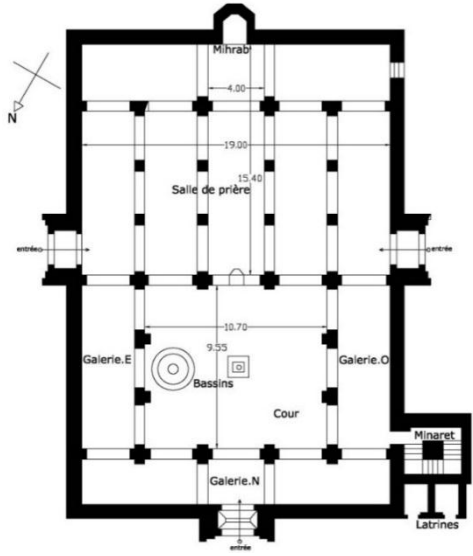

Spécimen (S10)	Djamaa Sidi Brahim Masmoudi	
Lieu	Tlemcen	
Date de construction	VIII°/ XIV° S apr. J.-C.	
Dynastie	Zianide	
Rite (Madhab)	Malikite (hanafite à la période ottomane)	
A. Komar & C. Nafa, (2003), P 115. Plan fait en 1872	Situation du spécimen	
		
	Dimensions	29.00m X 18.00m
	Surface de la mosquée	522 m ²
	Dimensions de la salle de prière	19.00m X 15.40m
	Dimensions de la cour	10.70m X 9.55m
	Dimensions du minaret (tour)	16.55m (13.73m X 4.00m)
	Nombre de nefs et travées	05/ 04
Dimension de la nef centrale	4.00m	
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)	
		

Tableau B 11: La fiche descriptive pour mosquée S11.

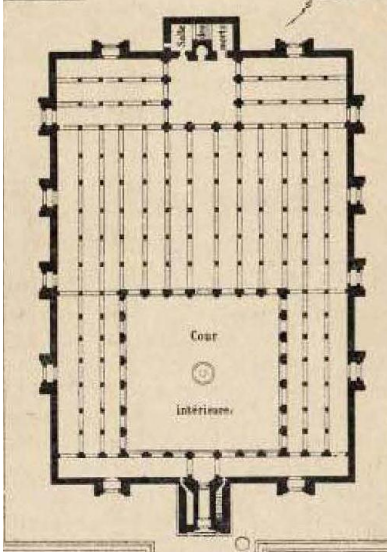

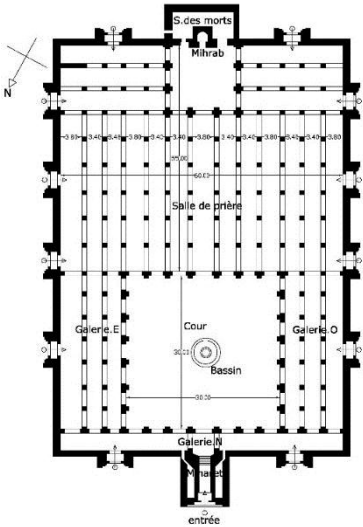
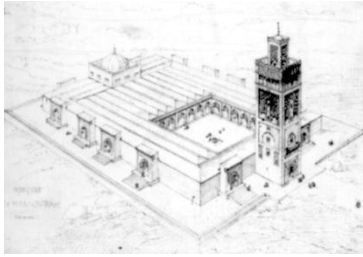

Spécimen (S11)	Djamaa al Kabir de Mansourah		
Lieu	Tlemcen		
Date de construction	703 H/ 1303 apr. J.-C. (XIV ^e S)		
Dynastie	Mérinide		
Rite (Madhab)	Malikite		
George Marçais (V II) (1926), P 486	Situation du spécimen		
			
		Dimensions	85.00m X 60.00m
		Surface de la mosquée	5100 m ²
		Dimensions de la salle de prière	60.00m X 55.00m
		Dimensions de la cour	30.00m X 30.00m
		Dimensions du minaret (tour)	38.00m
		Nombre de nefs et travées	13/ 09
		Dimension de la nef centrale	3.80 m
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)		
	 		

Tableau B 12: La fiche descriptive pour mosquée S12.

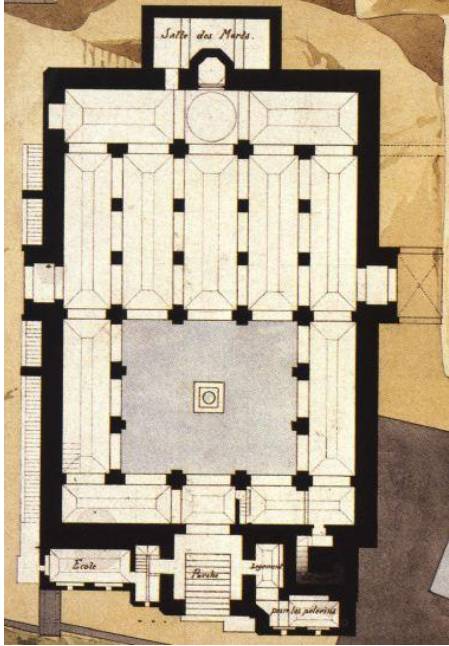
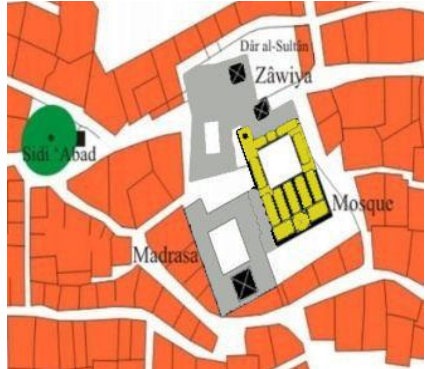
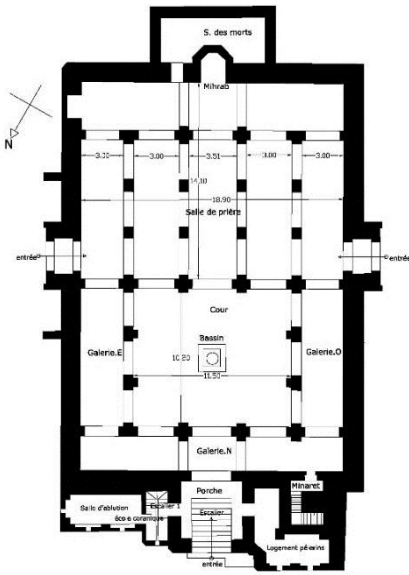

Spécimen (S12)	Djamaa Sidi Bou Madyan		
Lieu	Tlemcen		
Date de construction	739 H-1338 apr. J.-C. (XIV ^e S)		
Dynastie	Mérinide		
Rite (Madhab)	Malikite		
A. Komar & C. Nafa, (2003), P 103. Plan fait en 1872	Situation du spécimen		
			
	Dimensions	28.45m X 18.90m	
	Surface de la mosquée	537.705 m ²	
	Dimensions de la salle de prière	18.90m X 14.10m	
	Dimensions de la cour	11.50m X 10.20m	
	Dimensions du minaret (tour)	27.50m (23.70m X 4.40m)	
	Nombre de nefs et travées	05/ 04	
	Dimension de la nef centrale	3.51m	
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)		
			

Tableau B 13: La fiche descriptive pour mosquée S13.

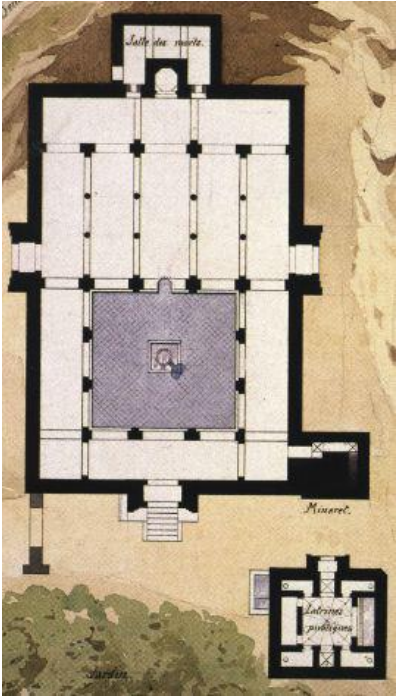
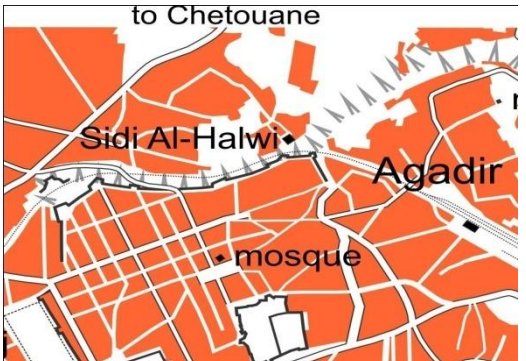
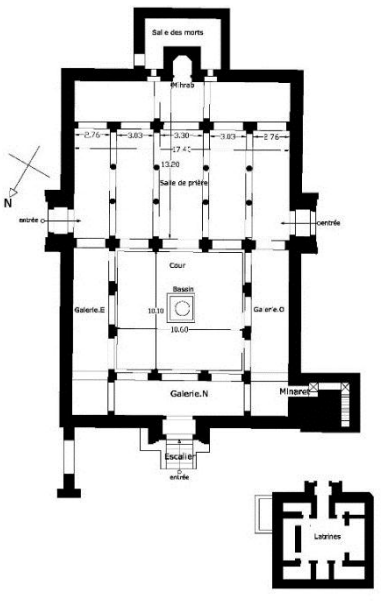

Spécimen (S13)	Djamaa Sidi Al Halwî	
Lieu	Tlemcen	
Date de construction	754 H/1354 apr. J.-C. (XIV ^e S)	
Dynastie	Mérinide	
Rite (Madhab)	Malikite	
A. Komas & C. Nafa, (2003), P 111. Plan fait en 1873	Situation du spécimen	
		
	Dimensions	27.50m X 17.40m
	Surface de la mosquée	478.50 m ²
	Dimensions de la salle de prière	17.40m X 13.20m
	Dimensions de la cour	10.56m X 10.10m
	Dimensions du minaret (tour)	25.15m (20.35m X 4.67m)
	Nombre de nefs et de travées	05/04
Dimension de la nef centrale	3.30m	
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)	
		

Tableau B 14: La fiche descriptive pour mosquée S14.

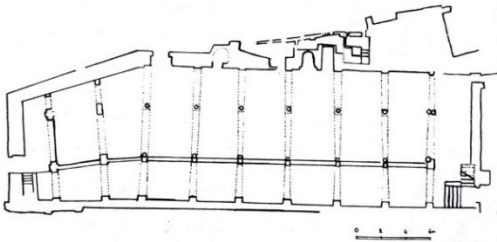

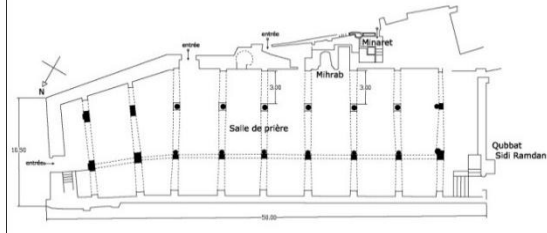

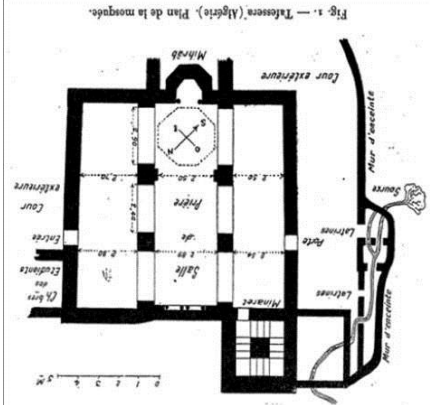

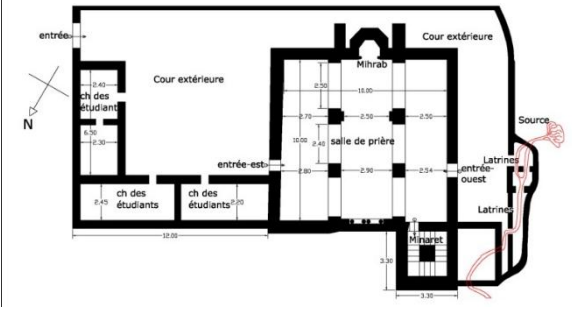
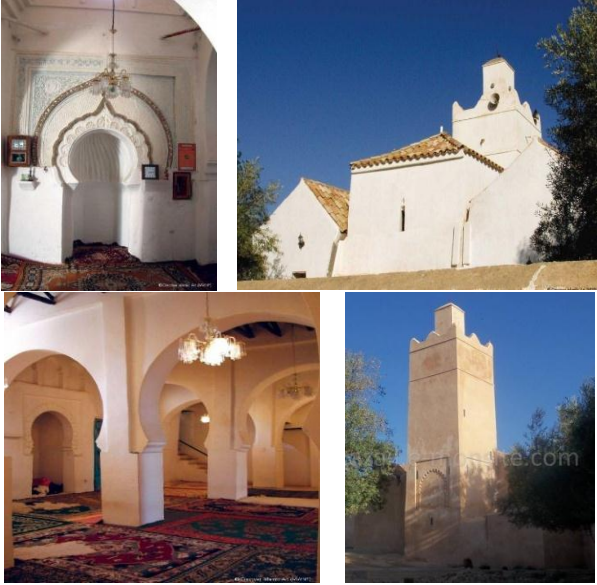
Spécimen (S14)	Djamaa Sidi Ramdan		
Lieu	Alger		
Date de construction	XI° S		
Dynastie			
Rite (Madhab)	Malikite		
Bourouiba Rachid, (1984). P 35	Situation du spécimen		
			
	Dimensions	50.00m X 10.50m	
	Surface de la mosquée	/	
	Dimensions de la salle de prière	/	
	Dimensions du minaret (tour)	14.20m	
	Nombre de nefs et travées	09/ 03	
	Dimension de la nef centrale	/	
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)		
			

Tableau B 15: La fiche descriptive pour mosquée S15.

Spécimen (S15)	Djamaa Tafessara														
Lieu	Tlemcen														
Date de construction	XIV ^e S apr. J.-C.														
Dynastie															
Rite (Madhab)	Malikite														
M. Alfred Bel, (1920). P 493	Situation du spécimen														
	 <table border="1" data-bbox="885 862 1476 1232"> <tr> <td>Dimensions</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Surface de la mosquée</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Dimensions de la salle de prière</td> <td>10.00m X 10.00m</td> </tr> <tr> <td>Dimensions de la cour</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Dimensions du minaret (tour)</td> <td>12.00m (12.00m X 3.30m)</td> </tr> <tr> <td>Nombre de Nefs et travées</td> <td>03/03</td> </tr> <tr> <td>Dimension de la nef centrale</td> <td>2.50 à 2.90m</td> </tr> </table>	Dimensions	/	Surface de la mosquée	/	Dimensions de la salle de prière	10.00m X 10.00m	Dimensions de la cour	/	Dimensions du minaret (tour)	12.00m (12.00m X 3.30m)	Nombre de Nefs et travées	03/03	Dimension de la nef centrale	2.50 à 2.90m
Dimensions	/														
Surface de la mosquée	/														
Dimensions de la salle de prière	10.00m X 10.00m														
Dimensions de la cour	/														
Dimensions du minaret (tour)	12.00m (12.00m X 3.30m)														
Nombre de Nefs et travées	03/03														
Dimension de la nef centrale	2.50 à 2.90m														
Dessin auteur ¹²⁸	Photos (images intérieures et extérieures)														
															

¹²⁸ J'ai terminé le dessin du plan en référence à la description donné par M. Alfred Bel. Les Beni SnouÛs et leurs mosquées. Étude historique et archéologique. *Ibid.*, P 500.

Tableau B 16: La fiche descriptive pour mosquée S16.

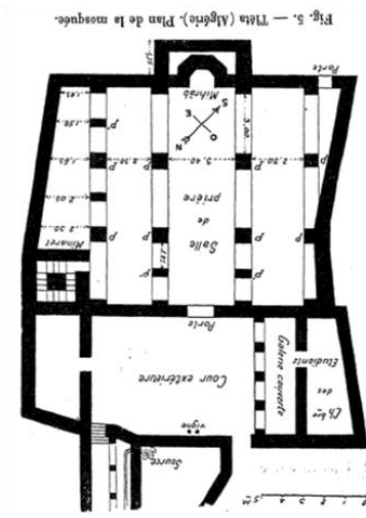
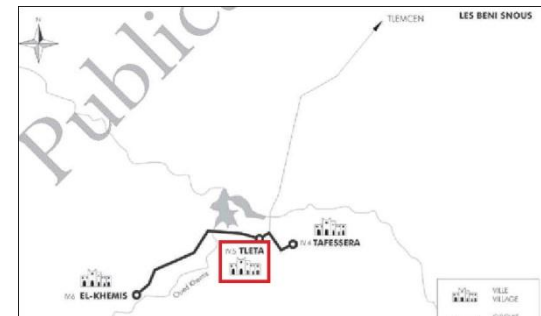
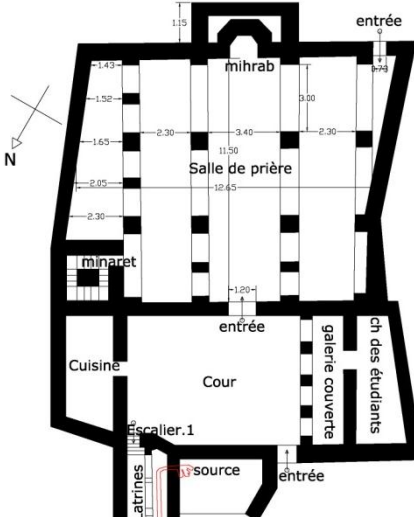

Spécimen (S16)	Djamaa Tléta	
Lieu	Tlemcen	
Date de construction	XIV ^e S apr. J.-C.	
Dynastie		
Rite (Madhab)	Malikite	
M. Alfred Bel, (1920). P 505	Situation du spécimen	
		
	Dimensions	/
	Surface de la mosquée	/
	Dimensions de la salle de prière	12.65m X 11.50m
	Dimensions de la cour	/
	Dimensions du minaret (tour)	12.50m (12.50m X 3.25m)
	Nombre de Nefs et travées	03/ 03
Dimension de la nef centrale	3.40 m	
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)	
		

Tableau B 17: La fiche descriptive pour mosquée S17.

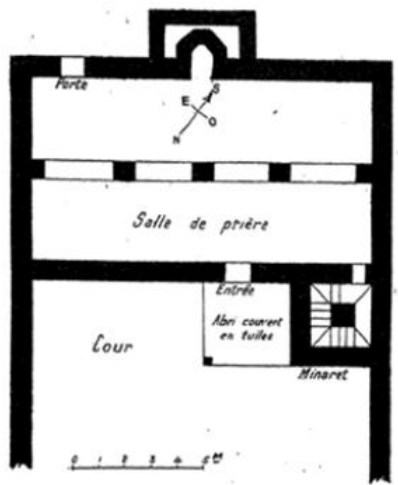
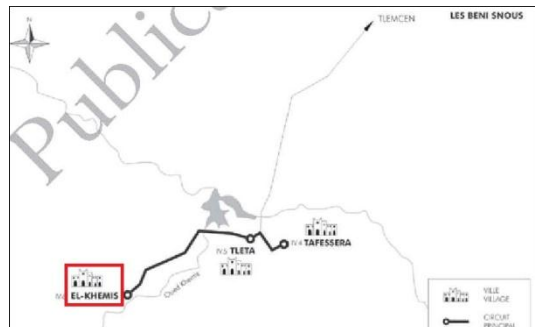
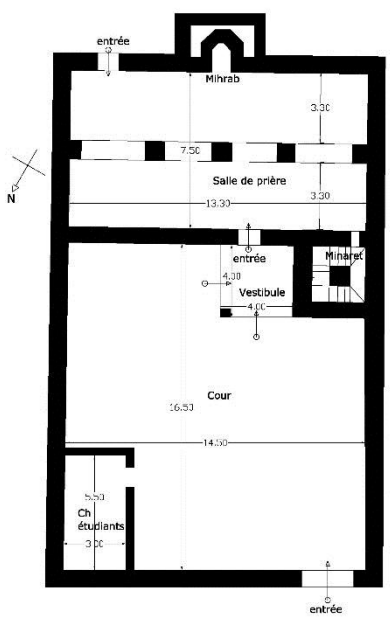

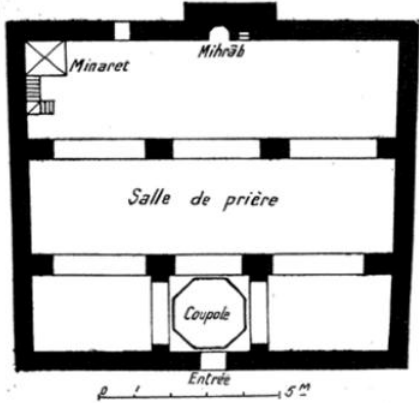
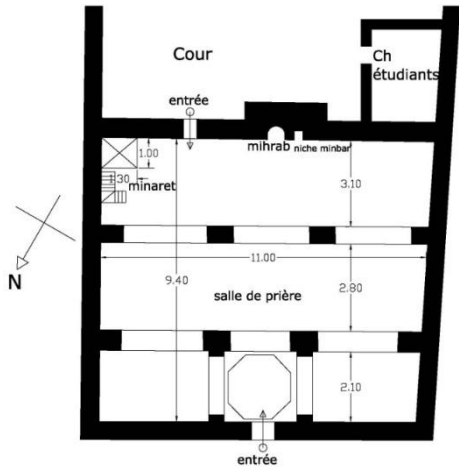
Spécimen (S17)	Djamaa du Khemis														
Lieu	Tlemcen														
Date de construction	XIV ^e S apr. J.-C.														
Dynastie															
Rite (Madhab)	Malikite														
M. Alfred Bel, (1920). P 511	Situation du spécimen														
 <p>Fig. 7. — Le Khemis (Algérie). Plan de la mosquée.</p>	 <table border="1"> <tr> <td>Dimensions</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Surface de la mosquée</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Dimensions de la salle de prière</td> <td>13.50m X 7.50m</td> </tr> <tr> <td>Dimensions de la cour</td> <td>16.50m X 14.50m</td> </tr> <tr> <td>Dimensions du minaret (tour)</td> <td>13.60m (13.60m X 3.60m)</td> </tr> <tr> <td>Nombre de travées</td> <td>02</td> </tr> <tr> <td>Dimension de travées</td> <td>3.30m</td> </tr> </table>	Dimensions	/	Surface de la mosquée	/	Dimensions de la salle de prière	13.50m X 7.50m	Dimensions de la cour	16.50m X 14.50m	Dimensions du minaret (tour)	13.60m (13.60m X 3.60m)	Nombre de travées	02	Dimension de travées	3.30m
Dimensions	/														
Surface de la mosquée	/														
Dimensions de la salle de prière	13.50m X 7.50m														
Dimensions de la cour	16.50m X 14.50m														
Dimensions du minaret (tour)	13.60m (13.60m X 3.60m)														
Nombre de travées	02														
Dimension de travées	3.30m														
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)														
															

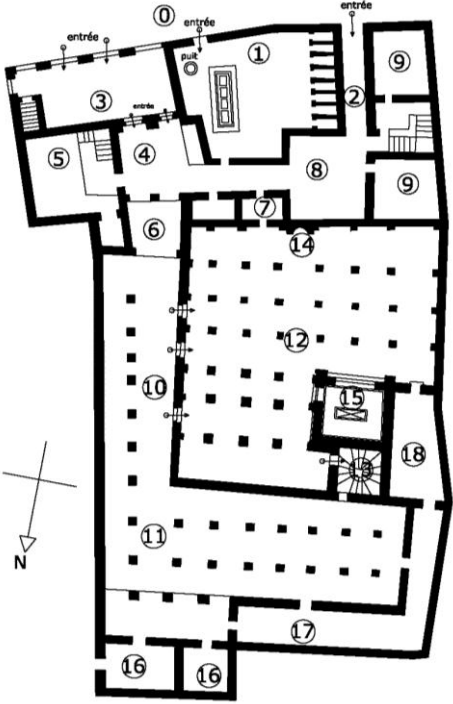
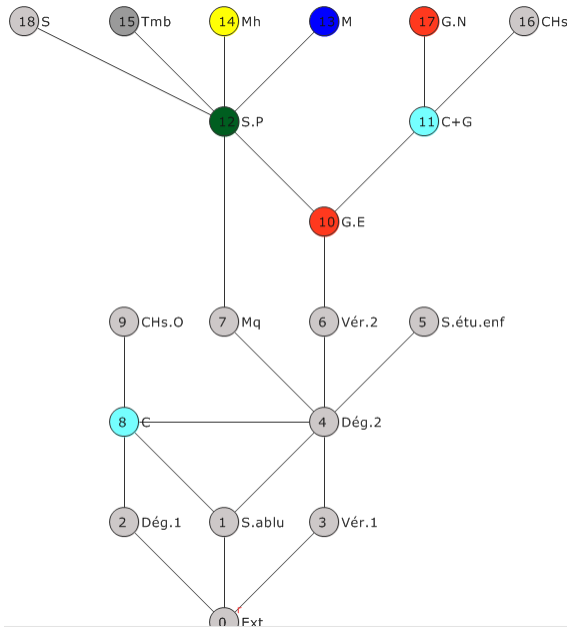
Tableau B 18: La fiche descriptive pour mosquée S18.

Spécimen (S18)	Djamaa Beni Achir	
Lieu	Tlemcen	
Date de construction	XIV ^e S apr. J.-C.	
Dynastie		
Rite (Madhab)	Malikite	
M. Alfred Bel, (1920). P 515	Situation du spécimen	
 <p>Fig. 8. — Beni-Achir (Algérie). Plan de la mosquée.</p>	Dimensions	/
	Surface de la mosquée	/
	Dimensions de la salle de prière	11.00m X 9.40m
	Dimensions de la cour	/
	Dimensions du minaret (tour)	1.00 m X 1.30 m
	Nombre de travées	03
	Dimension de travées	3.10m, 2.80m, 2.10m
Dessin auteur	Photos (images intérieures et extérieures)	
		

Source : Auteur, 2018.

Annexes III : Les graphes justifiés des mosquées.

Tableau C 1: Le graphe justifié du spécimen n°2 (Djamaa de Sidi Okba).

S2																																																																																																																																																																		
Plan	Code/espaces																																																																																																																																																																	
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ① Salle d'ablution (S.abl) ② Dégagement 1 (Dég.1) ③ Véranda 1 (Vér.1) ④ Dégagement 2 (Dég.2) ⑤ S. d'étude enfantine (S.étu.enf) ⑥ Véranda 2 (Vér.2) ⑦ Maqsura (Mq) ⑧ Cour (C) ⑨ Chambre ouest (CHs.O) ⑩ Galerie.Est (G.E) ⑪ Cour et galerie couverte (C+G) ⑫ Salle de prière (S.P) ⑬ Minaret (M) ⑭ Mihrab (Mh) ⑮ Tombeau (Tmb) ⑯ Chambres (CHs) ⑰ Galerie.Nord (G.N) ⑱ Salle (S) 																																																																																																																																																																	
Graphe justifié S2	Calculs syntaxiques																																																																																																																																																																	
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-maq-sidi-okba_egx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>Tdn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Ext</td><td>64</td><td>3,55</td><td>0,30</td><td>3,32</td><td>1,33</td></tr> <tr><td>1</td><td>S.ablu</td><td>51</td><td>2,83</td><td>0,21</td><td>4,63</td><td>0,75</td></tr> <tr><td>2</td><td>Dég.1</td><td>64</td><td>3,55</td><td>0,30</td><td>3,32</td><td>0,58</td></tr> <tr><td>3</td><td>Vér.1</td><td>53</td><td>2,94</td><td>0,22</td><td>4,37</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>4</td><td>Dég.2</td><td>39</td><td>2,16</td><td>0,13</td><td>7,28</td><td>3,08</td></tr> <tr><td>5</td><td>S.étu.enf</td><td>56</td><td>3,11</td><td>0,24</td><td>4,02</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>6</td><td>Vér.2</td><td>43</td><td>2,38</td><td>0,16</td><td>6,12</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>7</td><td>Mq</td><td>42</td><td>2,33</td><td>0,15</td><td>6,37</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>8</td><td>C</td><td>50</td><td>2,77</td><td>0,20</td><td>4,78</td><td>2,00</td></tr> <tr><td>9</td><td>CHs.O</td><td>67</td><td>3,72</td><td>0,32</td><td>3,12</td><td>0,25</td></tr> <tr><td>10</td><td>G.E</td><td>43</td><td>2,38</td><td>0,16</td><td>6,12</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>11</td><td>C+G</td><td>56</td><td>3,11</td><td>0,24</td><td>4,02</td><td>2,33</td></tr> <tr><td>12</td><td>S.P</td><td>42</td><td>2,33</td><td>0,15</td><td>6,37</td><td>4,83</td></tr> <tr><td>13</td><td>M</td><td>59</td><td>3,27</td><td>0,26</td><td>3,73</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>14</td><td>Mh</td><td>59</td><td>3,27</td><td>0,26</td><td>3,73</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>15</td><td>Tmb</td><td>59</td><td>3,27</td><td>0,26</td><td>3,73</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>16</td><td>CHs</td><td>73</td><td>4,05</td><td>0,35</td><td>2,78</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>17</td><td>G.N</td><td>73</td><td>4,05</td><td>0,35</td><td>2,78</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>18</td><td>S</td><td>59</td><td>3,27</td><td>0,26</td><td>3,73</td><td>0,16</td></tr> <tr><td></td><td>Min</td><td>39,00</td><td>2,16</td><td>0,13</td><td>2,78</td><td>0,16</td></tr> <tr><td></td><td>Mean</td><td>55,36</td><td>3,07</td><td>0,24</td><td>4,44</td><td>1,00</td></tr> <tr><td></td><td>Max</td><td>73,00</td><td>4,05</td><td>0,35</td><td>7,28</td><td>4,83</td></tr> </tbody> </table>			Tdn	MDn	RA	i	CV	0	Ext	64	3,55	0,30	3,32	1,33	1	S.ablu	51	2,83	0,21	4,63	0,75	2	Dég.1	64	3,55	0,30	3,32	0,58	3	Vér.1	53	2,94	0,22	4,37	0,50	4	Dég.2	39	2,16	0,13	7,28	3,08	5	S.étu.enf	56	3,11	0,24	4,02	0,16	6	Vér.2	43	2,38	0,16	6,12	0,50	7	Mq	42	2,33	0,15	6,37	0,33	8	C	50	2,77	0,20	4,78	2,00	9	CHs.O	67	3,72	0,32	3,12	0,25	10	G.E	43	2,38	0,16	6,12	1,00	11	C+G	56	3,11	0,24	4,02	2,33	12	S.P	42	2,33	0,15	6,37	4,83	13	M	59	3,27	0,26	3,73	0,16	14	Mh	59	3,27	0,26	3,73	0,16	15	Tmb	59	3,27	0,26	3,73	0,16	16	CHs	73	4,05	0,35	2,78	0,33	17	G.N	73	4,05	0,35	2,78	0,33	18	S	59	3,27	0,26	3,73	0,16		Min	39,00	2,16	0,13	2,78	0,16		Mean	55,36	3,07	0,24	4,44	1,00		Max	73,00	4,05	0,35	7,28	4,83
		Tdn	MDn	RA	i	CV																																																																																																																																																												
0	Ext	64	3,55	0,30	3,32	1,33																																																																																																																																																												
1	S.ablu	51	2,83	0,21	4,63	0,75																																																																																																																																																												
2	Dég.1	64	3,55	0,30	3,32	0,58																																																																																																																																																												
3	Vér.1	53	2,94	0,22	4,37	0,50																																																																																																																																																												
4	Dég.2	39	2,16	0,13	7,28	3,08																																																																																																																																																												
5	S.étu.enf	56	3,11	0,24	4,02	0,16																																																																																																																																																												
6	Vér.2	43	2,38	0,16	6,12	0,50																																																																																																																																																												
7	Mq	42	2,33	0,15	6,37	0,33																																																																																																																																																												
8	C	50	2,77	0,20	4,78	2,00																																																																																																																																																												
9	CHs.O	67	3,72	0,32	3,12	0,25																																																																																																																																																												
10	G.E	43	2,38	0,16	6,12	1,00																																																																																																																																																												
11	C+G	56	3,11	0,24	4,02	2,33																																																																																																																																																												
12	S.P	42	2,33	0,15	6,37	4,83																																																																																																																																																												
13	M	59	3,27	0,26	3,73	0,16																																																																																																																																																												
14	Mh	59	3,27	0,26	3,73	0,16																																																																																																																																																												
15	Tmb	59	3,27	0,26	3,73	0,16																																																																																																																																																												
16	CHs	73	4,05	0,35	2,78	0,33																																																																																																																																																												
17	G.N	73	4,05	0,35	2,78	0,33																																																																																																																																																												
18	S	59	3,27	0,26	3,73	0,16																																																																																																																																																												
	Min	39,00	2,16	0,13	2,78	0,16																																																																																																																																																												
	Mean	55,36	3,07	0,24	4,44	1,00																																																																																																																																																												
	Max	73,00	4,05	0,35	7,28	4,83																																																																																																																																																												

Source : Auteur, 2018.

Tableau C 2: Le graphe justifié du spécimen n°3 (Djamaa de Sidi Abû Marwân).

S3																																																																																					
Plan	Code/espaces																																																																																				
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ② Galerie.N (G.N) ③ Cour (C) ④ Galerie.S (G.S) ⑤ Galerie.E (G.E) ⑥ Galerie.O (G.O) ⑦ Minaret (M) ⑧ Salle de prière (S.P) ⑨ Mihrab (Mh) ⑩ Tombeau (Tmb) 																																																																																				
Graphe justifié S3	Calculs syntaxiques																																																																																				
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-meq-sidl-bou-marwan_agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">TDn</th> <th style="text-align: center;">MDn</th> <th style="text-align: center;">RA</th> <th style="text-align: center;">i</th> <th style="text-align: center;">CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">2,33</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">0,16</td> </tr> <tr> <td>1 G.N</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">1,44</td> <td style="text-align: center;">0,11</td> <td style="text-align: center;">9,00</td> <td style="text-align: center;">3,91</td> </tr> <tr> <td>2 C</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">1,66</td> <td style="text-align: center;">0,16</td> <td style="text-align: center;">6,00</td> <td style="text-align: center;">1,16</td> </tr> <tr> <td>3 G.S</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">2,00</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;">4,00</td> <td style="text-align: center;">0,91</td> </tr> <tr> <td>4 G.E</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">1,77</td> <td style="text-align: center;">0,19</td> <td style="text-align: center;">5,14</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> </tr> <tr> <td>5 G.O</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">1,66</td> <td style="text-align: center;">0,16</td> <td style="text-align: center;">6,00</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> </tr> <tr> <td>6 M</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">2,33</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">0,16</td> </tr> <tr> <td>7 S.P</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">2,00</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;">4,00</td> <td style="text-align: center;">1,66</td> </tr> <tr> <td>8 Mh</td> <td style="text-align: center;">26</td> <td style="text-align: center;">2,88</td> <td style="text-align: center;">0,47</td> <td style="text-align: center;">2,11</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> </tr> <tr> <td>9 Tmb</td> <td style="text-align: center;">21</td> <td style="text-align: center;">2,33</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">0,16</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td style="text-align: center;">13,00</td> <td style="text-align: center;">1,44</td> <td style="text-align: center;">0,11</td> <td style="text-align: center;">2,11</td> <td style="text-align: center;">0,16</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td style="text-align: center;">18,40</td> <td style="text-align: center;">2,04</td> <td style="text-align: center;">0,26</td> <td style="text-align: center;">4,52</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td style="text-align: center;">26,00</td> <td style="text-align: center;">2,88</td> <td style="text-align: center;">0,47</td> <td style="text-align: center;">9,00</td> <td style="text-align: center;">3,91</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	21	2,33	0,33	3,00	0,16	1 G.N	13	1,44	0,11	9,00	3,91	2 C	15	1,66	0,16	6,00	1,16	3 G.S	18	2,00	0,25	4,00	0,91	4 G.E	16	1,77	0,19	5,14	0,75	5 G.O	15	1,66	0,16	6,00	0,75	6 M	21	2,33	0,33	3,00	0,16	7 S.P	18	2,00	0,25	4,00	1,66	8 Mh	26	2,88	0,47	2,11	0,33	9 Tmb	21	2,33	0,33	3,00	0,16	Min	13,00	1,44	0,11	2,11	0,16	Mean	18,40	2,04	0,26	4,52	1,00	Max	26,00	2,88	0,47	9,00	3,91
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																																																
0 Ext	21	2,33	0,33	3,00	0,16																																																																																
1 G.N	13	1,44	0,11	9,00	3,91																																																																																
2 C	15	1,66	0,16	6,00	1,16																																																																																
3 G.S	18	2,00	0,25	4,00	0,91																																																																																
4 G.E	16	1,77	0,19	5,14	0,75																																																																																
5 G.O	15	1,66	0,16	6,00	0,75																																																																																
6 M	21	2,33	0,33	3,00	0,16																																																																																
7 S.P	18	2,00	0,25	4,00	1,66																																																																																
8 Mh	26	2,88	0,47	2,11	0,33																																																																																
9 Tmb	21	2,33	0,33	3,00	0,16																																																																																
Min	13,00	1,44	0,11	2,11	0,16																																																																																
Mean	18,40	2,04	0,26	4,52	1,00																																																																																
Max	26,00	2,88	0,47	9,00	3,91																																																																																

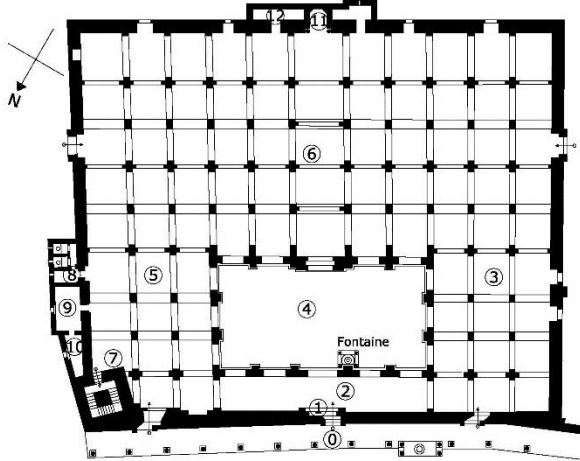
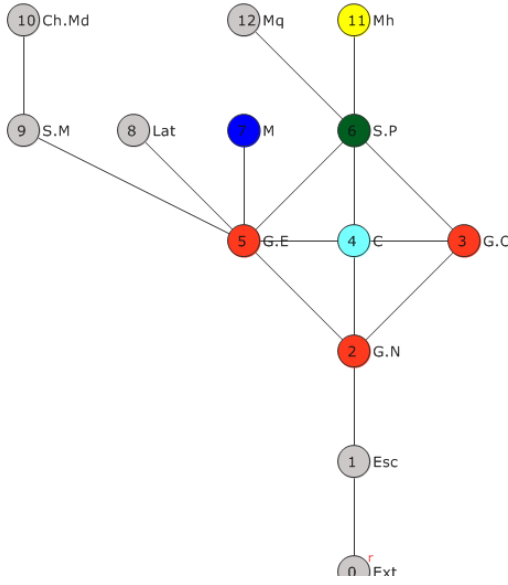
Source : Auteur, 2018.

Tableau C 3: Le graphe justifié du spécimen n°4 (Djamaa al Kabir de Nèdroma).

S4																																																																																																	
Plan	Code/espaces																																																																																																
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ① Escalier (Esc) ② Galerie.N (G.N) ③ Galerie.O (G.O) ④ Cour (C) ⑤ Galerie.E (G.E) ⑥ Salle de prière (S.P) ⑦ Minaret (M) ⑧ Mihrab (Mh) ⑨ Maqsura (Mq) ⑩ Hall (Hal) ⑪ Salle des morts (S.M) 																																																																																																
Graphe justifié S4	Calculs syntaxiques																																																																																																
	<p>graphe-maqûée-Nedroma.apx_summary.html</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 Ext</td><td>41</td><td>3,72</td><td>0,54</td><td>1,83</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>1 Esc</td><td>31</td><td>2,81</td><td>0,36</td><td>2,75</td><td>1,25</td></tr> <tr><td>2 G.N</td><td>23</td><td>2,09</td><td>0,21</td><td>4,58</td><td>1,33</td></tr> <tr><td>3 G.O</td><td>22</td><td>2,00</td><td>0,20</td><td>5,00</td><td>0,66</td></tr> <tr><td>4 C</td><td>20</td><td>1,81</td><td>0,16</td><td>6,11</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>5 G.E</td><td>20</td><td>1,81</td><td>0,16</td><td>6,11</td><td>1,66</td></tr> <tr><td>6 S.P</td><td>19</td><td>1,72</td><td>0,14</td><td>6,87</td><td>2,66</td></tr> <tr><td>7 M</td><td>30</td><td>2,72</td><td>0,34</td><td>2,89</td><td>0,25</td></tr> <tr><td>8 Mh</td><td>29</td><td>2,63</td><td>0,32</td><td>3,05</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>9 Mq</td><td>27</td><td>2,45</td><td>0,29</td><td>3,43</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>10 Hal</td><td>26</td><td>2,36</td><td>0,27</td><td>3,66</td><td>1,66</td></tr> <tr><td>11 S.M</td><td>36</td><td>3,27</td><td>0,45</td><td>2,20</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>Min</td><td>19,00</td><td>1,72</td><td>0,14</td><td>1,83</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>27,00</td><td>2,45</td><td>0,29</td><td>4,04</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>Max</td><td>41,00</td><td>3,72</td><td>0,54</td><td>6,87</td><td>2,66</td></tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	41	3,72	0,54	1,83	0,50	1 Esc	31	2,81	0,36	2,75	1,25	2 G.N	23	2,09	0,21	4,58	1,33	3 G.O	22	2,00	0,20	5,00	0,66	4 C	20	1,81	0,16	6,11	1,00	5 G.E	20	1,81	0,16	6,11	1,66	6 S.P	19	1,72	0,14	6,87	2,66	7 M	30	2,72	0,34	2,89	0,25	8 Mh	29	2,63	0,32	3,05	0,16	9 Mq	27	2,45	0,29	3,43	0,50	10 Hal	26	2,36	0,27	3,66	1,66	11 S.M	36	3,27	0,45	2,20	0,33	Min	19,00	1,72	0,14	1,83	0,16	Mean	27,00	2,45	0,29	4,04	1,00	Max	41,00	3,72	0,54	6,87	2,66
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																																																												
0 Ext	41	3,72	0,54	1,83	0,50																																																																																												
1 Esc	31	2,81	0,36	2,75	1,25																																																																																												
2 G.N	23	2,09	0,21	4,58	1,33																																																																																												
3 G.O	22	2,00	0,20	5,00	0,66																																																																																												
4 C	20	1,81	0,16	6,11	1,00																																																																																												
5 G.E	20	1,81	0,16	6,11	1,66																																																																																												
6 S.P	19	1,72	0,14	6,87	2,66																																																																																												
7 M	30	2,72	0,34	2,89	0,25																																																																																												
8 Mh	29	2,63	0,32	3,05	0,16																																																																																												
9 Mq	27	2,45	0,29	3,43	0,50																																																																																												
10 Hal	26	2,36	0,27	3,66	1,66																																																																																												
11 S.M	36	3,27	0,45	2,20	0,33																																																																																												
Min	19,00	1,72	0,14	1,83	0,16																																																																																												
Mean	27,00	2,45	0,29	4,04	1,00																																																																																												
Max	41,00	3,72	0,54	6,87	2,66																																																																																												

Source : Auteur, 2018.

Tableau C 4: Le graphe justifié du spécimen n°5 (Djamaa al Kabir d'Alger).

S5																																																																																																																								
Plan	Code/espaces																																																																																																																							
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ① Escalier (Esc) ② Galerie.N (G.N) ③ Galerie.O (G.O) ④ Cour (C) ⑤ Galerie.E (G.E) ⑥ Salle de prière (S.P) ⑦ Minaret (M) ⑧ Latrines (Lat) ⑨ Salle des morts (S.M) ⑩ Chambre mudden (Ch.Md) ⑪ Mihrab (Mh) ⑫ Maqsura (Mq) 																																																																																																																							
Graphe justifié S5	Calculs syntaxiques																																																																																																																							
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msquée-Alger.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Ext</td><td>43</td><td>3,58</td><td>0,46</td><td>2,12</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>1</td><td>Esc</td><td>32</td><td>2,66</td><td>0,30</td><td>3,30</td><td>1,25</td></tr> <tr><td>2</td><td>G.N</td><td>23</td><td>1,91</td><td>0,16</td><td>6,00</td><td>1,25</td></tr> <tr><td>3</td><td>G.O</td><td>27</td><td>2,25</td><td>0,22</td><td>4,40</td><td>0,70</td></tr> <tr><td>4</td><td>C</td><td>22</td><td>1,83</td><td>0,15</td><td>6,60</td><td>0,95</td></tr> <tr><td>5</td><td>G.E</td><td>19</td><td>1,58</td><td>0,10</td><td>9,42</td><td>3,20</td></tr> <tr><td>6</td><td>S.P</td><td>23</td><td>1,91</td><td>0,16</td><td>6,00</td><td>2,75</td></tr> <tr><td>7</td><td>M</td><td>30</td><td>2,50</td><td>0,27</td><td>3,66</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>8</td><td>Lat</td><td>30</td><td>2,50</td><td>0,27</td><td>3,66</td><td>0,16</td></tr> <tr><td>9</td><td>S.M</td><td>28</td><td>2,33</td><td>0,24</td><td>4,12</td><td>1,16</td></tr> <tr><td>10</td><td>Ch.Md</td><td>39</td><td>3,25</td><td>0,40</td><td>2,44</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>11</td><td>Mh</td><td>34</td><td>2,83</td><td>0,33</td><td>3,00</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>12</td><td>Mq</td><td>34</td><td>2,83</td><td>0,33</td><td>3,00</td><td>0,20</td></tr> <tr><td></td><td>Min</td><td>19,00</td><td>1,58</td><td>0,10</td><td>2,12</td><td>0,16</td></tr> <tr><td></td><td>Mean</td><td>29,53</td><td>2,46</td><td>0,26</td><td>4,44</td><td>1,00</td></tr> <tr><td></td><td>Max</td><td>43,00</td><td>3,58</td><td>0,46</td><td>9,42</td><td>3,20</td></tr> </tbody> </table>			TDn	MDn	RA	i	CV	0	Ext	43	3,58	0,46	2,12	0,50	1	Esc	32	2,66	0,30	3,30	1,25	2	G.N	23	1,91	0,16	6,00	1,25	3	G.O	27	2,25	0,22	4,40	0,70	4	C	22	1,83	0,15	6,60	0,95	5	G.E	19	1,58	0,10	9,42	3,20	6	S.P	23	1,91	0,16	6,00	2,75	7	M	30	2,50	0,27	3,66	0,16	8	Lat	30	2,50	0,27	3,66	0,16	9	S.M	28	2,33	0,24	4,12	1,16	10	Ch.Md	39	3,25	0,40	2,44	0,50	11	Mh	34	2,83	0,33	3,00	0,20	12	Mq	34	2,83	0,33	3,00	0,20		Min	19,00	1,58	0,10	2,12	0,16		Mean	29,53	2,46	0,26	4,44	1,00		Max	43,00	3,58	0,46	9,42	3,20
		TDn	MDn	RA	i	CV																																																																																																																		
0	Ext	43	3,58	0,46	2,12	0,50																																																																																																																		
1	Esc	32	2,66	0,30	3,30	1,25																																																																																																																		
2	G.N	23	1,91	0,16	6,00	1,25																																																																																																																		
3	G.O	27	2,25	0,22	4,40	0,70																																																																																																																		
4	C	22	1,83	0,15	6,60	0,95																																																																																																																		
5	G.E	19	1,58	0,10	9,42	3,20																																																																																																																		
6	S.P	23	1,91	0,16	6,00	2,75																																																																																																																		
7	M	30	2,50	0,27	3,66	0,16																																																																																																																		
8	Lat	30	2,50	0,27	3,66	0,16																																																																																																																		
9	S.M	28	2,33	0,24	4,12	1,16																																																																																																																		
10	Ch.Md	39	3,25	0,40	2,44	0,50																																																																																																																		
11	Mh	34	2,83	0,33	3,00	0,20																																																																																																																		
12	Mq	34	2,83	0,33	3,00	0,20																																																																																																																		
	Min	19,00	1,58	0,10	2,12	0,16																																																																																																																		
	Mean	29,53	2,46	0,26	4,44	1,00																																																																																																																		
	Max	43,00	3,58	0,46	9,42	3,20																																																																																																																		

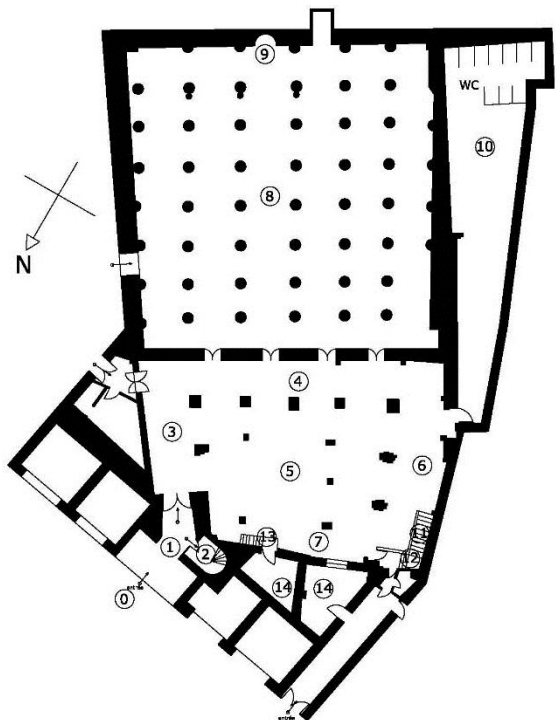
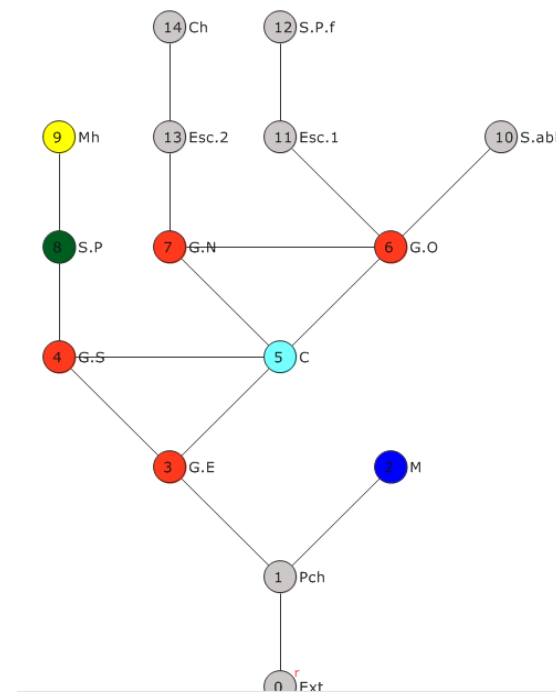
Source : Auteur, 2018.

Tableau C 5: Le graphe justifié du spécimen n°6 (Djamaa al Kabir de Tlemcen).

S6																																																																																					
Plan	Code/espaces																																																																																				
	<p>① Extérieur (Ext) ② Galerie.N 1 (G.N.1) ③ Galerie.N 2 (G.N.2) ④ Cour (C) ⑤ Galerie.O (G.O) ⑥ Galerie.E (G.E) ⑦ Minaret (M) ⑧ Salle de prière (S.P) ⑨ Mihrab (Mh) ⑩ Maqura (Mq)</p>																																																																																				
Graphe justifié S6	Calculs syntaxiques																																																																																				
	<p>graphe-msq-Tlemcen.agx_summary.html</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td>29</td> <td>3,22</td> <td>0,55</td> <td>1,80</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>1 G.N.1</td> <td>21</td> <td>2,33</td> <td>0,33</td> <td>3,00</td> <td>1,20</td> </tr> <tr> <td>2 G.N.2</td> <td>15</td> <td>1,66</td> <td>0,16</td> <td>6,00</td> <td>2,41</td> </tr> <tr> <td>3 C</td> <td>15</td> <td>1,66</td> <td>0,16</td> <td>6,00</td> <td>1,06</td> </tr> <tr> <td>4 G.O</td> <td>16</td> <td>1,77</td> <td>0,19</td> <td>5,14</td> <td>0,65</td> </tr> <tr> <td>5 G.E</td> <td>16</td> <td>1,77</td> <td>0,19</td> <td>5,14</td> <td>0,65</td> </tr> <tr> <td>6 M</td> <td>23</td> <td>2,55</td> <td>0,38</td> <td>2,57</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>7 S.P</td> <td>17</td> <td>1,88</td> <td>0,22</td> <td>4,50</td> <td>2,91</td> </tr> <tr> <td>8 Mh</td> <td>25</td> <td>2,77</td> <td>0,44</td> <td>2,25</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>9 Mq</td> <td>25</td> <td>2,77</td> <td>0,44</td> <td>2,25</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>15,00</td> <td>1,66</td> <td>0,16</td> <td>1,80</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>20,20</td> <td>2,24</td> <td>0,31</td> <td>3,86</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>29,00</td> <td>3,22</td> <td>0,55</td> <td>6,00</td> <td>2,91</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	29	3,22	0,55	1,80	0,50	1 G.N.1	21	2,33	0,33	3,00	1,20	2 G.N.2	15	1,66	0,16	6,00	2,41	3 C	15	1,66	0,16	6,00	1,06	4 G.O	16	1,77	0,19	5,14	0,65	5 G.E	16	1,77	0,19	5,14	0,65	6 M	23	2,55	0,38	2,57	0,20	7 S.P	17	1,88	0,22	4,50	2,91	8 Mh	25	2,77	0,44	2,25	0,20	9 Mq	25	2,77	0,44	2,25	0,20	Min	15,00	1,66	0,16	1,80	0,20	Mean	20,20	2,24	0,31	3,86	1,00	Max	29,00	3,22	0,55	6,00	2,91
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																																																
0 Ext	29	3,22	0,55	1,80	0,50																																																																																
1 G.N.1	21	2,33	0,33	3,00	1,20																																																																																
2 G.N.2	15	1,66	0,16	6,00	2,41																																																																																
3 C	15	1,66	0,16	6,00	1,06																																																																																
4 G.O	16	1,77	0,19	5,14	0,65																																																																																
5 G.E	16	1,77	0,19	5,14	0,65																																																																																
6 M	23	2,55	0,38	2,57	0,20																																																																																
7 S.P	17	1,88	0,22	4,50	2,91																																																																																
8 Mh	25	2,77	0,44	2,25	0,20																																																																																
9 Mq	25	2,77	0,44	2,25	0,20																																																																																
Min	15,00	1,66	0,16	1,80	0,20																																																																																
Mean	20,20	2,24	0,31	3,86	1,00																																																																																
Max	29,00	3,22	0,55	6,00	2,91																																																																																

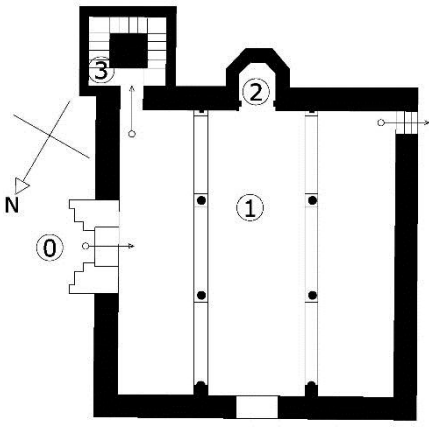
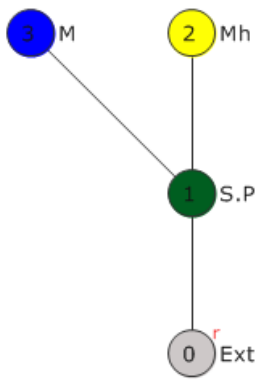
Source : Auteur, 2018.

Tableau C 6: Le graphe justifié du spécimen n°7 (Djamaa al Kabir de Constantine).

S7																																																																																																																			
Plan	Code/espaces																																																																																																																		
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ② Porche (Pch) ③ Minaret (M) ④ Galerie.E (G.E) ⑤ Galerie.S (G.S) ⑥ Cour (C) ⑦ Galerie.O (G.O) ⑧ Galerie.N (G.N) ⑨ Salle de prière (S.P) ⑩ Mihrab (Mh) ⑪ Salle d'ablution (S.ablu) ⑫ Escalier 1 (Esc.1) ⑬ Salle de prière.F (S.P.F) ⑭ Escalier 2 (Esc.2) ⑮ Chambre (Ch) 																																																																																																																		
Graphe justifié S7	Calculs syntaxiques																																																																																																																		
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-meq-constantine.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 Ext</td><td>55</td><td>3,92</td><td>0,45</td><td>2,21</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>1 Pch</td><td>42</td><td>3,00</td><td>0,30</td><td>3,25</td><td>2,33</td></tr> <tr><td>2 M</td><td>55</td><td>3,92</td><td>0,45</td><td>2,21</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>3 G.E</td><td>33</td><td>2,35</td><td>0,20</td><td>4,78</td><td>0,91</td></tr> <tr><td>4 G.S</td><td>34</td><td>2,42</td><td>0,21</td><td>4,55</td><td>1,08</td></tr> <tr><td>5 C</td><td>29</td><td>2,07</td><td>0,16</td><td>6,06</td><td>1,25</td></tr> <tr><td>6 G.O</td><td>33</td><td>2,35</td><td>0,20</td><td>4,78</td><td>2,08</td></tr> <tr><td>7 G.N</td><td>34</td><td>2,42</td><td>0,21</td><td>4,55</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>8 S.P</td><td>45</td><td>3,21</td><td>0,34</td><td>2,93</td><td>1,33</td></tr> <tr><td>9 Mh</td><td>58</td><td>4,14</td><td>0,48</td><td>2,06</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>10 S.ablu</td><td>46</td><td>3,28</td><td>0,35</td><td>2,84</td><td>0,25</td></tr> <tr><td>11 Esc.1</td><td>44</td><td>3,14</td><td>0,32</td><td>3,03</td><td>1,25</td></tr> <tr><td>12 S.P.f</td><td>57</td><td>4,07</td><td>0,47</td><td>2,11</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>13 Esc.2</td><td>45</td><td>3,21</td><td>0,34</td><td>2,93</td><td>1,33</td></tr> <tr><td>14 Ch</td><td>58</td><td>4,14</td><td>0,48</td><td>2,06</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>Min</td><td>29,00</td><td>2,07</td><td>0,16</td><td>2,06</td><td>0,25</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>44,53</td><td>3,18</td><td>0,33</td><td>3,36</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>Max</td><td>58,00</td><td>4,14</td><td>0,48</td><td>6,06</td><td>2,33</td></tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	55	3,92	0,45	2,21	0,33	1 Pch	42	3,00	0,30	3,25	2,33	2 M	55	3,92	0,45	2,21	0,33	3 G.E	33	2,35	0,20	4,78	0,91	4 G.S	34	2,42	0,21	4,55	1,08	5 C	29	2,07	0,16	6,06	1,25	6 G.O	33	2,35	0,20	4,78	2,08	7 G.N	34	2,42	0,21	4,55	1,00	8 S.P	45	3,21	0,34	2,93	1,33	9 Mh	58	4,14	0,48	2,06	0,50	10 S.ablu	46	3,28	0,35	2,84	0,25	11 Esc.1	44	3,14	0,32	3,03	1,25	12 S.P.f	57	4,07	0,47	2,11	0,50	13 Esc.2	45	3,21	0,34	2,93	1,33	14 Ch	58	4,14	0,48	2,06	0,50	Min	29,00	2,07	0,16	2,06	0,25	Mean	44,53	3,18	0,33	3,36	1,00	Max	58,00	4,14	0,48	6,06	2,33
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																																																																														
0 Ext	55	3,92	0,45	2,21	0,33																																																																																																														
1 Pch	42	3,00	0,30	3,25	2,33																																																																																																														
2 M	55	3,92	0,45	2,21	0,33																																																																																																														
3 G.E	33	2,35	0,20	4,78	0,91																																																																																																														
4 G.S	34	2,42	0,21	4,55	1,08																																																																																																														
5 C	29	2,07	0,16	6,06	1,25																																																																																																														
6 G.O	33	2,35	0,20	4,78	2,08																																																																																																														
7 G.N	34	2,42	0,21	4,55	1,00																																																																																																														
8 S.P	45	3,21	0,34	2,93	1,33																																																																																																														
9 Mh	58	4,14	0,48	2,06	0,50																																																																																																														
10 S.ablu	46	3,28	0,35	2,84	0,25																																																																																																														
11 Esc.1	44	3,14	0,32	3,03	1,25																																																																																																														
12 S.P.f	57	4,07	0,47	2,11	0,50																																																																																																														
13 Esc.2	45	3,21	0,34	2,93	1,33																																																																																																														
14 Ch	58	4,14	0,48	2,06	0,50																																																																																																														
Min	29,00	2,07	0,16	2,06	0,25																																																																																																														
Mean	44,53	3,18	0,33	3,36	1,00																																																																																																														
Max	58,00	4,14	0,48	6,06	2,33																																																																																																														

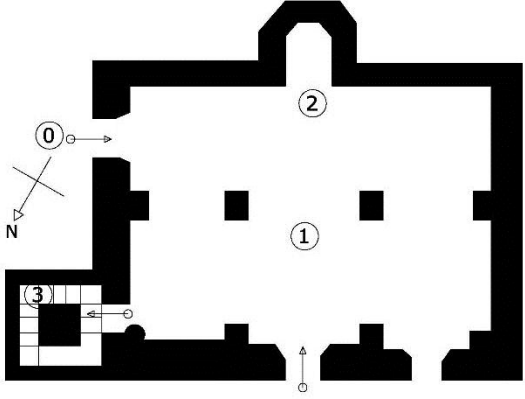
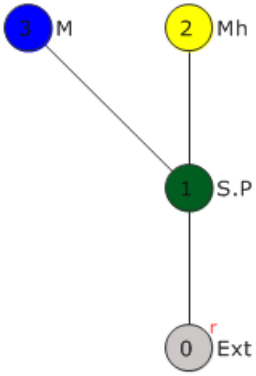
Source : Auteur, 2018.

Tableau C 7: Le graphe justifié du spécimen n°8 (Djamaa de Sidi Abu al Hasan).

S8																																																	
Plan	Code/espaces																																																
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ① Salle de prière (S.P) ② Mihrab (Mh) ③ Minaret (M) 																																																
Graphe justifié S8	Calculs syntaxiques																																																
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msq-sidi-abu-hassen.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td>5</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>1,50</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>1 S.P</td> <td>3</td> <td>1,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>2 Mh</td> <td>5</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>1,50</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>3 M</td> <td>5</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>1,50</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>3,00</td> <td>1,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>4,50</td> <td>1,50</td> <td>0,50</td> <td>1,12</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>5,00</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>1,50</td> <td>3,00</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	5	1,66	0,66	1,50	0,33	1 S.P	3	1,00	0,00	0,00	3,00	2 Mh	5	1,66	0,66	1,50	0,33	3 M	5	1,66	0,66	1,50	0,33	Min	3,00	1,00	0,00	0,00	0,33	Mean	4,50	1,50	0,50	1,12	1,00	Max	5,00	1,66	0,66	1,50	3,00
	TDn	MDn	RA	i	CV																																												
0 Ext	5	1,66	0,66	1,50	0,33																																												
1 S.P	3	1,00	0,00	0,00	3,00																																												
2 Mh	5	1,66	0,66	1,50	0,33																																												
3 M	5	1,66	0,66	1,50	0,33																																												
Min	3,00	1,00	0,00	0,00	0,33																																												
Mean	4,50	1,50	0,50	1,12	1,00																																												
Max	5,00	1,66	0,66	1,50	3,00																																												

Source : Auteur, 2018.

Tableau C 8: Le graphe justifié du spécimen n°9 (Djamaa de Awlâd al Imam).

S9																																																	
Plan	Code/espaces																																																
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ① Salle de prière (S.P) ② Mihrab (Mh) ③ Minaret (M) 																																																
Graphe justifié S9	Calculs syntaxiques																																																
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-awlad al-imam.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td>5</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>1,50</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>1 S.P</td> <td>3</td> <td>1,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>2 Mh</td> <td>5</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>1,50</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>3 M</td> <td>5</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>1,50</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>3,00</td> <td>1,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>4,50</td> <td>1,50</td> <td>0,50</td> <td>1,12</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>5,00</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>1,50</td> <td>3,00</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-awlad al-imam.agx_summary.html</p>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	5	1,66	0,66	1,50	0,33	1 S.P	3	1,00	0,00	0,00	3,00	2 Mh	5	1,66	0,66	1,50	0,33	3 M	5	1,66	0,66	1,50	0,33	Min	3,00	1,00	0,00	0,00	0,33	Mean	4,50	1,50	0,50	1,12	1,00	Max	5,00	1,66	0,66	1,50	3,00
	TDn	MDn	RA	i	CV																																												
0 Ext	5	1,66	0,66	1,50	0,33																																												
1 S.P	3	1,00	0,00	0,00	3,00																																												
2 Mh	5	1,66	0,66	1,50	0,33																																												
3 M	5	1,66	0,66	1,50	0,33																																												
Min	3,00	1,00	0,00	0,00	0,33																																												
Mean	4,50	1,50	0,50	1,12	1,00																																												
Max	5,00	1,66	0,66	1,50	3,00																																												

Source : Auteur, 2018.

Tableau C 9: Le graphe justifié du spécimen n°10 (Djamaa de Sidi Ibrahim).

S10																																																																															
Plan	Code/espaces																																																																														
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ② Galerie.N (G.N) ③ Cour (C) ④ Galerie.O (G.O) ⑤ Galerie.E (G.E) ⑥ Salle de prière (S.P) ⑦ Mihrab (Mh) ⑧ Minaret (M) ⑨ Latrines (Lat) 																																																																														
Graphe justifié S10	Calculs syntaxiques																																																																														
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msq-sidi-ibrahim.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">TDn</th> <th style="text-align: center;">MDn</th> <th style="text-align: center;">RA</th> <th style="text-align: center;">i</th> <th style="text-align: center;">CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">2,25</td> <td style="text-align: center;">0,35</td> <td style="text-align: center;">2,80</td> <td style="text-align: center;">1,25</td> </tr> <tr> <td>1 G.N</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">1,62</td> <td style="text-align: center;">0,17</td> <td style="text-align: center;">5,60</td> <td style="text-align: center;">1,33</td> </tr> <tr> <td>2 C</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">1,62</td> <td style="text-align: center;">0,17</td> <td style="text-align: center;">5,60</td> <td style="text-align: center;">1,08</td> </tr> <tr> <td>3 G.O</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">1,62</td> <td style="text-align: center;">0,17</td> <td style="text-align: center;">5,60</td> <td style="text-align: center;">1,75</td> </tr> <tr> <td>4 G.E</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">1,87</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;">4,00</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> </tr> <tr> <td>5 S.P</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">1,87</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;">4,00</td> <td style="text-align: center;">1,83</td> </tr> <tr> <td>6 Mh</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">2,75</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> <td style="text-align: center;">2,00</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> </tr> <tr> <td>7 M</td> <td style="text-align: center;">20</td> <td style="text-align: center;">2,50</td> <td style="text-align: center;">0,42</td> <td style="text-align: center;">2,33</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> </tr> <tr> <td>8 Lat</td> <td style="text-align: center;">25</td> <td style="text-align: center;">3,12</td> <td style="text-align: center;">0,60</td> <td style="text-align: center;">1,64</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td style="text-align: center;">13,00</td> <td style="text-align: center;">1,62</td> <td style="text-align: center;">0,17</td> <td style="text-align: center;">1,64</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td style="text-align: center;">17,11</td> <td style="text-align: center;">2,13</td> <td style="text-align: center;">0,32</td> <td style="text-align: center;">3,73</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td style="text-align: center;">25,00</td> <td style="text-align: center;">3,12</td> <td style="text-align: center;">0,60</td> <td style="text-align: center;">5,60</td> <td style="text-align: center;">1,83</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	18	2,25	0,35	2,80	1,25	1 G.N	13	1,62	0,17	5,60	1,33	2 C	13	1,62	0,17	5,60	1,08	3 G.O	13	1,62	0,17	5,60	1,75	4 G.E	15	1,87	0,25	4,00	0,75	5 S.P	15	1,87	0,25	4,00	1,83	6 Mh	22	2,75	0,50	2,00	0,25	7 M	20	2,50	0,42	2,33	0,25	8 Lat	25	3,12	0,60	1,64	0,50	Min	13,00	1,62	0,17	1,64	0,25	Mean	17,11	2,13	0,32	3,73	1,00	Max	25,00	3,12	0,60	5,60	1,83
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																																										
0 Ext	18	2,25	0,35	2,80	1,25																																																																										
1 G.N	13	1,62	0,17	5,60	1,33																																																																										
2 C	13	1,62	0,17	5,60	1,08																																																																										
3 G.O	13	1,62	0,17	5,60	1,75																																																																										
4 G.E	15	1,87	0,25	4,00	0,75																																																																										
5 S.P	15	1,87	0,25	4,00	1,83																																																																										
6 Mh	22	2,75	0,50	2,00	0,25																																																																										
7 M	20	2,50	0,42	2,33	0,25																																																																										
8 Lat	25	3,12	0,60	1,64	0,50																																																																										
Min	13,00	1,62	0,17	1,64	0,25																																																																										
Mean	17,11	2,13	0,32	3,73	1,00																																																																										
Max	25,00	3,12	0,60	5,60	1,83																																																																										

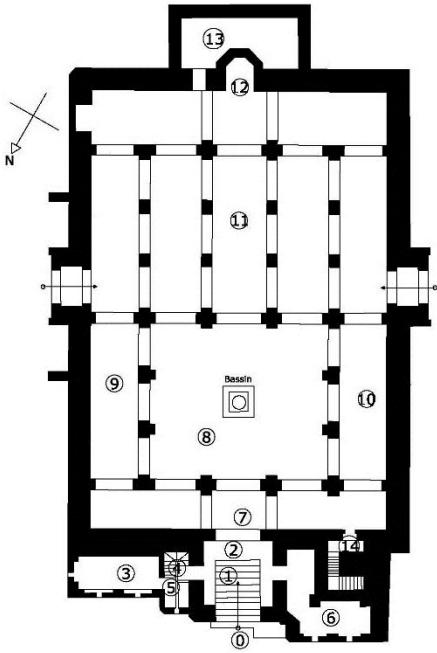
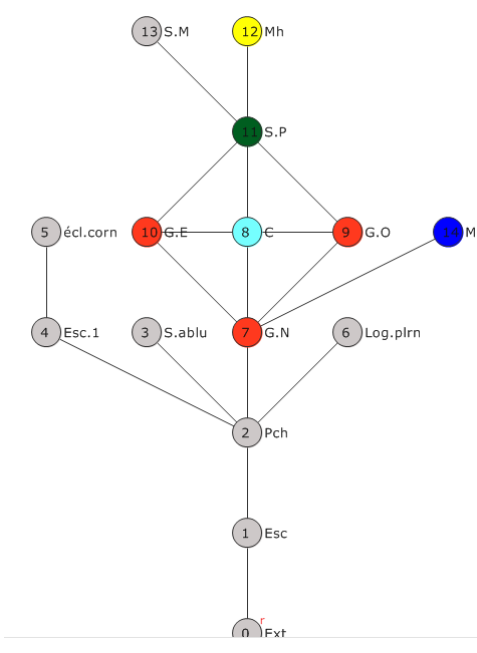
Source : Auteur, 2018.

Tableau C 10: Le graphe justifié du spécimen n°11 (Djamaa de Mansourah).

S11																																																																															
Plan	Code/espaces																																																																														
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ② Minaret (M) ③ Galerie.N (G.N) ④ Galerie.O (G.O) ⑤ Cour (C) ⑥ Galerie.E (G.E) ⑦ Salle de prière (S.P) ⑧ Mihrab (Mh) ⑨ Salle des morts (S.M) 																																																																														
Graphe justifié S11	Calculs syntaxiques																																																																														
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msq-manqura.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 Ext</td><td>26</td><td>3,25</td><td>0,64</td><td>1,55</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>1 M</td><td>19</td><td>2,37</td><td>0,39</td><td>2,54</td><td>1,25</td></tr> <tr><td>2 G.N</td><td>14</td><td>1,75</td><td>0,21</td><td>4,66</td><td>1,41</td></tr> <tr><td>3 G.O</td><td>14</td><td>1,75</td><td>0,21</td><td>4,66</td><td>0,70</td></tr> <tr><td>4 C</td><td>13</td><td>1,62</td><td>0,17</td><td>5,60</td><td>1,11</td></tr> <tr><td>5 G.E</td><td>14</td><td>1,75</td><td>0,21</td><td>4,66</td><td>0,70</td></tr> <tr><td>6 S.P</td><td>14</td><td>1,75</td><td>0,21</td><td>4,66</td><td>2,91</td></tr> <tr><td>7 Mh</td><td>21</td><td>2,62</td><td>0,46</td><td>2,15</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>8 S.M</td><td>21</td><td>2,62</td><td>0,46</td><td>2,15</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Min</td><td>13,00</td><td>1,62</td><td>0,17</td><td>1,55</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>17,33</td><td>2,16</td><td>0,33</td><td>3,63</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>Max</td><td>26,00</td><td>3,25</td><td>0,64</td><td>5,60</td><td>2,91</td></tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	26	3,25	0,64	1,55	0,50	1 M	19	2,37	0,39	2,54	1,25	2 G.N	14	1,75	0,21	4,66	1,41	3 G.O	14	1,75	0,21	4,66	0,70	4 C	13	1,62	0,17	5,60	1,11	5 G.E	14	1,75	0,21	4,66	0,70	6 S.P	14	1,75	0,21	4,66	2,91	7 Mh	21	2,62	0,46	2,15	0,20	8 S.M	21	2,62	0,46	2,15	0,20	Min	13,00	1,62	0,17	1,55	0,20	Mean	17,33	2,16	0,33	3,63	1,00	Max	26,00	3,25	0,64	5,60	2,91
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																																										
0 Ext	26	3,25	0,64	1,55	0,50																																																																										
1 M	19	2,37	0,39	2,54	1,25																																																																										
2 G.N	14	1,75	0,21	4,66	1,41																																																																										
3 G.O	14	1,75	0,21	4,66	0,70																																																																										
4 C	13	1,62	0,17	5,60	1,11																																																																										
5 G.E	14	1,75	0,21	4,66	0,70																																																																										
6 S.P	14	1,75	0,21	4,66	2,91																																																																										
7 Mh	21	2,62	0,46	2,15	0,20																																																																										
8 S.M	21	2,62	0,46	2,15	0,20																																																																										
Min	13,00	1,62	0,17	1,55	0,20																																																																										
Mean	17,33	2,16	0,33	3,63	1,00																																																																										
Max	26,00	3,25	0,64	5,60	2,91																																																																										

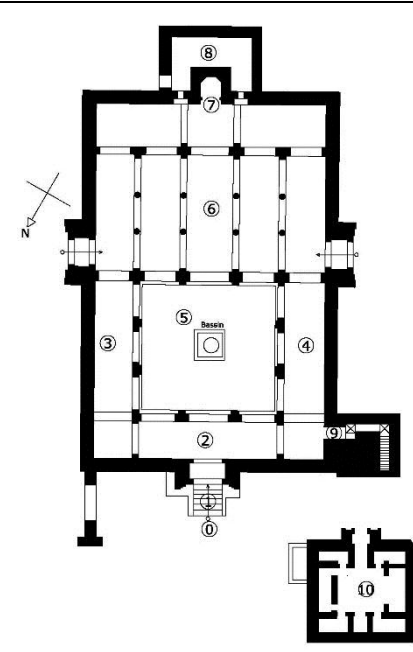
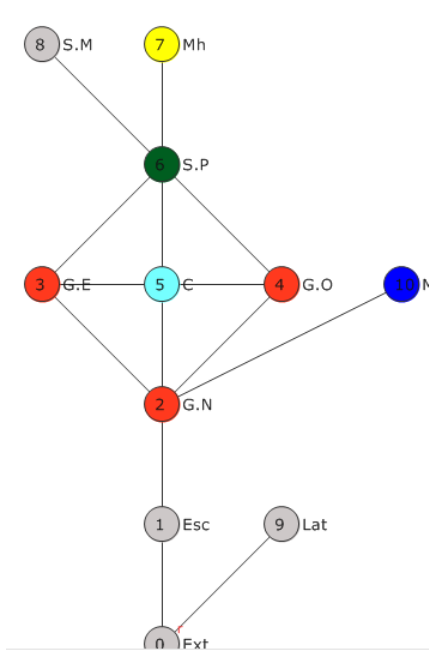
Source : Auteur, 2018.

Tableau C 11: Le graphe justifié du spécimen n°12 (Djamaa de Sidi Bou Madyan).

S12																																																																																																																																						
Plan	Code/espaces																																																																																																																																					
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ① escalier (Esc) ② Porche (Pch) ③ Salle d'ablution (S.ablu) ④ Escalier 1 (Esc 1) ⑤ école coranique (écl.cor) ⑥ Logement pèlerins (Log.plrn) ⑦ Galerie.N (G.N) ⑧ Cour (C) ⑨ Galerie.O (G.O) ⑩ Galerie.E (G.E) ⑪ Salle de prière (S.P) ⑫ Mihrab (Mh) ⑬ Salle des morts (S.M) ⑭ Minaret (M) 																																																																																																																																					
Graphe justifié S12	Calculs syntaxiques																																																																																																																																					
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msq-sidi-boumedien.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Ext</td><td>52</td><td>3,71</td><td>0,41</td><td>2,39</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>1</td><td>Esc</td><td>39</td><td>2,78</td><td>0,27</td><td>3,64</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>2</td><td>Pch</td><td>28</td><td>2,00</td><td>0,15</td><td>6,50</td><td>3,20</td></tr> <tr><td>3</td><td>S.ablu</td><td>41</td><td>2,92</td><td>0,29</td><td>3,37</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>4</td><td>Esc.1</td><td>39</td><td>2,78</td><td>0,27</td><td>3,64</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>5</td><td>écl.cor</td><td>52</td><td>3,71</td><td>0,41</td><td>2,39</td><td>0,50</td></tr> <tr><td>6</td><td>Log.plrn</td><td>41</td><td>2,92</td><td>0,29</td><td>3,37</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>7</td><td>G.N</td><td>27</td><td>1,92</td><td>0,14</td><td>7,00</td><td>2,11</td></tr> <tr><td>8</td><td>C</td><td>32</td><td>2,28</td><td>0,19</td><td>5,05</td><td>1,06</td></tr> <tr><td>9</td><td>G.O</td><td>33</td><td>2,35</td><td>0,20</td><td>4,78</td><td>0,65</td></tr> <tr><td>10</td><td>G.E</td><td>33</td><td>2,35</td><td>0,20</td><td>4,78</td><td>0,65</td></tr> <tr><td>11</td><td>S.P</td><td>39</td><td>2,78</td><td>0,27</td><td>3,64</td><td>2,91</td></tr> <tr><td>12</td><td>Mh</td><td>52</td><td>3,71</td><td>0,41</td><td>2,39</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>13</td><td>S.M</td><td>52</td><td>3,71</td><td>0,41</td><td>2,39</td><td>0,20</td></tr> <tr><td>14</td><td>M</td><td>40</td><td>2,85</td><td>0,28</td><td>3,50</td><td>0,20</td></tr> <tr><td></td><td>Min</td><td>27,00</td><td>1,92</td><td>0,14</td><td>2,39</td><td>0,20</td></tr> <tr><td></td><td>Mean</td><td>40,00</td><td>2,85</td><td>0,28</td><td>3,92</td><td>1,00</td></tr> <tr><td></td><td>Max</td><td>52,00</td><td>3,71</td><td>0,41</td><td>7,00</td><td>3,20</td></tr> </tbody> </table>			TDn	MDn	RA	i	CV	0	Ext	52	3,71	0,41	2,39	0,50	1	Esc	39	2,78	0,27	3,64	1,20	2	Pch	28	2,00	0,15	6,50	3,20	3	S.ablu	41	2,92	0,29	3,37	0,20	4	Esc.1	39	2,78	0,27	3,64	1,20	5	écl.cor	52	3,71	0,41	2,39	0,50	6	Log.plrn	41	2,92	0,29	3,37	0,20	7	G.N	27	1,92	0,14	7,00	2,11	8	C	32	2,28	0,19	5,05	1,06	9	G.O	33	2,35	0,20	4,78	0,65	10	G.E	33	2,35	0,20	4,78	0,65	11	S.P	39	2,78	0,27	3,64	2,91	12	Mh	52	3,71	0,41	2,39	0,20	13	S.M	52	3,71	0,41	2,39	0,20	14	M	40	2,85	0,28	3,50	0,20		Min	27,00	1,92	0,14	2,39	0,20		Mean	40,00	2,85	0,28	3,92	1,00		Max	52,00	3,71	0,41	7,00	3,20
		TDn	MDn	RA	i	CV																																																																																																																																
0	Ext	52	3,71	0,41	2,39	0,50																																																																																																																																
1	Esc	39	2,78	0,27	3,64	1,20																																																																																																																																
2	Pch	28	2,00	0,15	6,50	3,20																																																																																																																																
3	S.ablu	41	2,92	0,29	3,37	0,20																																																																																																																																
4	Esc.1	39	2,78	0,27	3,64	1,20																																																																																																																																
5	écl.cor	52	3,71	0,41	2,39	0,50																																																																																																																																
6	Log.plrn	41	2,92	0,29	3,37	0,20																																																																																																																																
7	G.N	27	1,92	0,14	7,00	2,11																																																																																																																																
8	C	32	2,28	0,19	5,05	1,06																																																																																																																																
9	G.O	33	2,35	0,20	4,78	0,65																																																																																																																																
10	G.E	33	2,35	0,20	4,78	0,65																																																																																																																																
11	S.P	39	2,78	0,27	3,64	2,91																																																																																																																																
12	Mh	52	3,71	0,41	2,39	0,20																																																																																																																																
13	S.M	52	3,71	0,41	2,39	0,20																																																																																																																																
14	M	40	2,85	0,28	3,50	0,20																																																																																																																																
	Min	27,00	1,92	0,14	2,39	0,20																																																																																																																																
	Mean	40,00	2,85	0,28	3,92	1,00																																																																																																																																
	Max	52,00	3,71	0,41	7,00	3,20																																																																																																																																

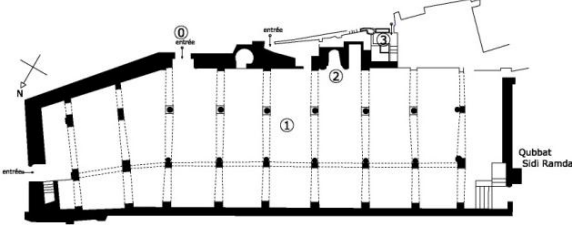
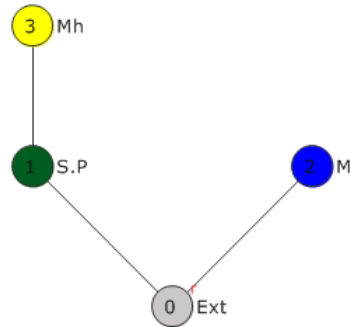
Source : Auteur, 2018.

Tableau C 12: Le graphe justifié du spécimen n°13 (Djamaa de Sidi al Halwî).

S13																																																																																																										
Plan	Code/espaces																																																																																																									
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ② Escalier (Esc) ③ Galerie.N (G.N) ④ Galerie.E (G.E) ⑤ Galerie.O (G.O) ⑥ Cour (C) ⑦ Salle de prière (S.P) ⑧ Mihrab (Mh) ⑨ Salle des morts (S.M) ⑩ Minaret (M) ⑪ Latrines (Lat) 																																																																																																									
Graphe justifié S13	Calculs syntaxiques																																																																																																									
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msq-sidi-el-halwi_agx_summary.html</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Ext</td> <td>30</td> <td>3,00</td> <td>0,44</td> <td>2,25</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Esc</td> <td>23</td> <td>2,30</td> <td>0,28</td> <td>3,46</td> <td>0,70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>G.N</td> <td>18</td> <td>1,80</td> <td>0,17</td> <td>5,62</td> <td>2,41</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>G.E</td> <td>20</td> <td>2,00</td> <td>0,22</td> <td>4,50</td> <td>0,65</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>G.O</td> <td>20</td> <td>2,00</td> <td>0,22</td> <td>4,50</td> <td>0,65</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>C</td> <td>19</td> <td>1,90</td> <td>0,20</td> <td>5,00</td> <td>1,06</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>S.P</td> <td>22</td> <td>2,20</td> <td>0,26</td> <td>3,75</td> <td>2,91</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Mh</td> <td>31</td> <td>3,10</td> <td>0,46</td> <td>2,14</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>S.M</td> <td>31</td> <td>3,10</td> <td>0,46</td> <td>2,14</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Lat</td> <td>39</td> <td>3,90</td> <td>0,64</td> <td>1,55</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>M</td> <td>27</td> <td>2,70</td> <td>0,37</td> <td>2,64</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Min</td> <td>18,00</td> <td>1,80</td> <td>0,17</td> <td>1,55</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mean</td> <td>25,45</td> <td>2,54</td> <td>0,34</td> <td>3,41</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Max</td> <td>39,00</td> <td>3,90</td> <td>0,64</td> <td>5,62</td> <td>2,91</td> </tr> </tbody> </table>			TDn	MDn	RA	i	CV	0	Ext	30	3,00	0,44	2,25	1,50	1	Esc	23	2,30	0,28	3,46	0,70	2	G.N	18	1,80	0,17	5,62	2,41	3	G.E	20	2,00	0,22	4,50	0,65	4	G.O	20	2,00	0,22	4,50	0,65	5	C	19	1,90	0,20	5,00	1,06	6	S.P	22	2,20	0,26	3,75	2,91	7	Mh	31	3,10	0,46	2,14	0,20	8	S.M	31	3,10	0,46	2,14	0,20	9	Lat	39	3,90	0,64	1,55	0,50	10	M	27	2,70	0,37	2,64	0,20		Min	18,00	1,80	0,17	1,55	0,20		Mean	25,45	2,54	0,34	3,41	1,00		Max	39,00	3,90	0,64	5,62	2,91
		TDn	MDn	RA	i	CV																																																																																																				
0	Ext	30	3,00	0,44	2,25	1,50																																																																																																				
1	Esc	23	2,30	0,28	3,46	0,70																																																																																																				
2	G.N	18	1,80	0,17	5,62	2,41																																																																																																				
3	G.E	20	2,00	0,22	4,50	0,65																																																																																																				
4	G.O	20	2,00	0,22	4,50	0,65																																																																																																				
5	C	19	1,90	0,20	5,00	1,06																																																																																																				
6	S.P	22	2,20	0,26	3,75	2,91																																																																																																				
7	Mh	31	3,10	0,46	2,14	0,20																																																																																																				
8	S.M	31	3,10	0,46	2,14	0,20																																																																																																				
9	Lat	39	3,90	0,64	1,55	0,50																																																																																																				
10	M	27	2,70	0,37	2,64	0,20																																																																																																				
	Min	18,00	1,80	0,17	1,55	0,20																																																																																																				
	Mean	25,45	2,54	0,34	3,41	1,00																																																																																																				
	Max	39,00	3,90	0,64	5,62	2,91																																																																																																				

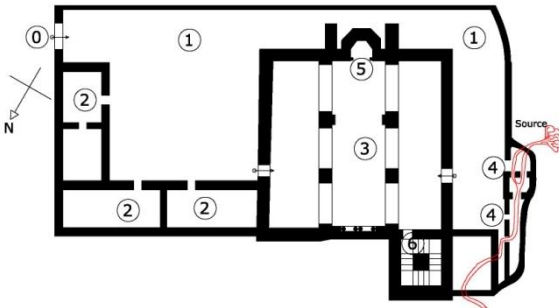
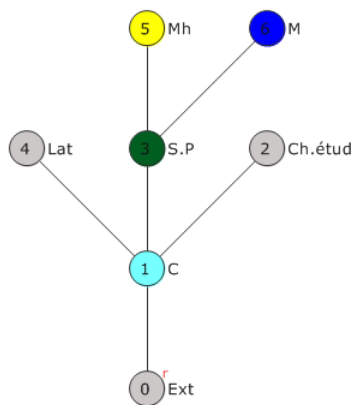
Source : Auteur, 2018.

Tableau C 13: Le graphe justifié du spécimen n°14 (Djamaa de Sidi Ramdan).

S14																																																	
Plan	Code/espaces																																																
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ② Salle de prière (S.P) ③ Mihrab (Mh) ④ Salle des morts (S.M) ⑤ Minaret (M) 																																																
Graphe justifié S14	Calculs syntaxiques																																																
	<p>graphe-msq-Sidi-ramdan.agx_summary.html</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td>4</td> <td>1,33</td> <td>0,33</td> <td>3,00</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>1 S.P</td> <td>4</td> <td>1,33</td> <td>0,33</td> <td>3,00</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>2 M</td> <td>6</td> <td>2,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>3 Mh</td> <td>6</td> <td>2,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>4,00</td> <td>1,33</td> <td>0,33</td> <td>1,00</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>5,00</td> <td>1,66</td> <td>0,66</td> <td>2,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>6,00</td> <td>2,00</td> <td>1,00</td> <td>3,00</td> <td>1,50</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	4	1,33	0,33	3,00	1,50	1 S.P	4	1,33	0,33	3,00	1,50	2 M	6	2,00	1,00	1,00	0,50	3 Mh	6	2,00	1,00	1,00	0,50	Min	4,00	1,33	0,33	1,00	0,50	Mean	5,00	1,66	0,66	2,00	1,00	Max	6,00	2,00	1,00	3,00	1,50
	TDn	MDn	RA	i	CV																																												
0 Ext	4	1,33	0,33	3,00	1,50																																												
1 S.P	4	1,33	0,33	3,00	1,50																																												
2 M	6	2,00	1,00	1,00	0,50																																												
3 Mh	6	2,00	1,00	1,00	0,50																																												
Min	4,00	1,33	0,33	1,00	0,50																																												
Mean	5,00	1,66	0,66	2,00	1,00																																												
Max	6,00	2,00	1,00	3,00	1,50																																												

Source : Auteur, 2018.

Tableau C 14: Le graphe justifié du spécimen n°15 (Djamaa de Tafessera).

S15																																																																			
Plan	Code/espaces																																																																		
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ① Cour (C) ② Chambre étudiants (Ch. étud) ③ Salle de prière (S.P) ④ Latrines (Lat) ⑤ Mihrab (Mh) ⑥ Minaret (M) 																																																																		
Graphe justifié S15	Calculs syntaxiques																																																																		
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe mosquée-tafessara.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td>13</td> <td>2,16</td> <td>0,46</td> <td>2,14</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>1 C</td> <td>8</td> <td>1,33</td> <td>0,13</td> <td>7,50</td> <td>3,33</td> </tr> <tr> <td>2 Ch.étud</td> <td>13</td> <td>2,16</td> <td>0,46</td> <td>2,14</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>3 S.P</td> <td>9</td> <td>1,50</td> <td>0,20</td> <td>5,00</td> <td>2,25</td> </tr> <tr> <td>4 Lat</td> <td>13</td> <td>2,16</td> <td>0,46</td> <td>2,14</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>5 Mh</td> <td>14</td> <td>2,33</td> <td>0,53</td> <td>1,87</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>6 M</td> <td>14</td> <td>2,33</td> <td>0,53</td> <td>1,87</td> <td>0,33</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>8,00</td> <td>1,33</td> <td>0,13</td> <td>1,87</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>12,00</td> <td>2,00</td> <td>0,40</td> <td>3,23</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>14,00</td> <td>2,33</td> <td>0,53</td> <td>7,50</td> <td>3,33</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	13	2,16	0,46	2,14	0,25	1 C	8	1,33	0,13	7,50	3,33	2 Ch.étud	13	2,16	0,46	2,14	0,25	3 S.P	9	1,50	0,20	5,00	2,25	4 Lat	13	2,16	0,46	2,14	0,25	5 Mh	14	2,33	0,53	1,87	0,33	6 M	14	2,33	0,53	1,87	0,33	Min	8,00	1,33	0,13	1,87	0,25	Mean	12,00	2,00	0,40	3,23	1,00	Max	14,00	2,33	0,53	7,50	3,33
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																														
0 Ext	13	2,16	0,46	2,14	0,25																																																														
1 C	8	1,33	0,13	7,50	3,33																																																														
2 Ch.étud	13	2,16	0,46	2,14	0,25																																																														
3 S.P	9	1,50	0,20	5,00	2,25																																																														
4 Lat	13	2,16	0,46	2,14	0,25																																																														
5 Mh	14	2,33	0,53	1,87	0,33																																																														
6 M	14	2,33	0,53	1,87	0,33																																																														
Min	8,00	1,33	0,13	1,87	0,25																																																														
Mean	12,00	2,00	0,40	3,23	1,00																																																														
Max	14,00	2,33	0,53	7,50	3,33																																																														

Source : Auteur, 2018.

Tableau C 15: Le graphe justifié du spécimen n°16 (Djamaa de Tléta).

S16																																																																															
Plan	Code/espaces																																																																														
	<p>① Extérieur (Ext) ① Cour (C) ② Galerie couverte (G) ③ Chambre étudiants (Ch.étud) ④ Escalier 1 (Esc.1) ⑤ Latrines (Lat) ⑥ Salle de prière (S.P) ⑦ Mihrab (Mb) ⑧ Minaret (M)</p>																																																																														
Graphe justifié S16	Calculs syntaxiques																																																																														
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msq-Tléta.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">TDn</th> <th style="text-align: center;">MDn</th> <th style="text-align: center;">RA</th> <th style="text-align: center;">i</th> <th style="text-align: center;">CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td style="text-align: center;">19</td> <td style="text-align: center;">2,37</td> <td style="text-align: center;">0,39</td> <td style="text-align: center;">2,54</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> </tr> <tr> <td>1 C</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> <td style="text-align: center;">0,14</td> <td style="text-align: center;">7,00</td> <td style="text-align: center;">2,33</td> </tr> <tr> <td>2 G</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">2,12</td> <td style="text-align: center;">0,32</td> <td style="text-align: center;">3,11</td> <td style="text-align: center;">1,25</td> </tr> <tr> <td>3 Ch.étud</td> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">0,57</td> <td style="text-align: center;">1,75</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> </tr> <tr> <td>4 Esc.1</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">2,12</td> <td style="text-align: center;">0,32</td> <td style="text-align: center;">3,11</td> <td style="text-align: center;">1,25</td> </tr> <tr> <td>5 S.P</td> <td style="text-align: center;">15</td> <td style="text-align: center;">1,87</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> <td style="text-align: center;">4,00</td> <td style="text-align: center;">2,25</td> </tr> <tr> <td>6 Mh</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">2,75</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> <td style="text-align: center;">2,00</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> </tr> <tr> <td>7 M</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">2,75</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> <td style="text-align: center;">2,00</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> </tr> <tr> <td>8 Lat</td> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">0,57</td> <td style="text-align: center;">1,75</td> <td style="text-align: center;">0,50</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td style="text-align: center;">12,00</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> <td style="text-align: center;">0,14</td> <td style="text-align: center;">1,75</td> <td style="text-align: center;">0,25</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td style="text-align: center;">19,11</td> <td style="text-align: center;">2,38</td> <td style="text-align: center;">0,39</td> <td style="text-align: center;">3,02</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td style="text-align: center;">24,00</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">0,57</td> <td style="text-align: center;">7,00</td> <td style="text-align: center;">2,33</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	19	2,37	0,39	2,54	0,25	1 C	12	1,50	0,14	7,00	2,33	2 G	17	2,12	0,32	3,11	1,25	3 Ch.étud	24	3,00	0,57	1,75	0,50	4 Esc.1	17	2,12	0,32	3,11	1,25	5 S.P	15	1,87	0,25	4,00	2,25	6 Mh	22	2,75	0,50	2,00	0,33	7 M	22	2,75	0,50	2,00	0,33	8 Lat	24	3,00	0,57	1,75	0,50	Min	12,00	1,50	0,14	1,75	0,25	Mean	19,11	2,38	0,39	3,02	1,00	Max	24,00	3,00	0,57	7,00	2,33
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																																										
0 Ext	19	2,37	0,39	2,54	0,25																																																																										
1 C	12	1,50	0,14	7,00	2,33																																																																										
2 G	17	2,12	0,32	3,11	1,25																																																																										
3 Ch.étud	24	3,00	0,57	1,75	0,50																																																																										
4 Esc.1	17	2,12	0,32	3,11	1,25																																																																										
5 S.P	15	1,87	0,25	4,00	2,25																																																																										
6 Mh	22	2,75	0,50	2,00	0,33																																																																										
7 M	22	2,75	0,50	2,00	0,33																																																																										
8 Lat	24	3,00	0,57	1,75	0,50																																																																										
Min	12,00	1,50	0,14	1,75	0,25																																																																										
Mean	19,11	2,38	0,39	3,02	1,00																																																																										
Max	24,00	3,00	0,57	7,00	2,33																																																																										

Source : Auteur, 2018.

Tableau C 16: Le graphe justifié du spécimen n°17 (Djamaa du Khemis).

S17																																																																			
Plan	Code/espaces																																																																		
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ② Cour (C) ③ Vestibule (Vest) ④ Chambre étudiants (Ch.étud) ⑤ Salle de prière (S.P) ⑥ Mihrab (Mh) ⑦ Minaret (M) 																																																																		
Graphe justifié S17	Calculs syntaxiques																																																																		
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msq-el-khamis.agx_summary.html</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">TDn</th> <th style="text-align: center;">MDn</th> <th style="text-align: center;">RA</th> <th style="text-align: center;">i</th> <th style="text-align: center;">CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">2,66</td> <td style="text-align: center;">0,66</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> </tr> <tr> <td>1 C</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">1,83</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">2,50</td> </tr> <tr> <td>2 Vest</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">1,66</td> <td style="text-align: center;">0,26</td> <td style="text-align: center;">3,75</td> <td style="text-align: center;">0,66</td> </tr> <tr> <td>3 Ch.étud</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">2,66</td> <td style="text-align: center;">0,66</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> </tr> <tr> <td>4 S.P</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">1,83</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> <td style="text-align: center;">3,00</td> <td style="text-align: center;">2,50</td> </tr> <tr> <td>5 Mh</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">2,66</td> <td style="text-align: center;">0,66</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> </tr> <tr> <td>6 M</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">2,66</td> <td style="text-align: center;">0,66</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td style="text-align: center;">10,00</td> <td style="text-align: center;">1,66</td> <td style="text-align: center;">0,26</td> <td style="text-align: center;">1,50</td> <td style="text-align: center;">0,33</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td style="text-align: center;">13,71</td> <td style="text-align: center;">2,28</td> <td style="text-align: center;">0,51</td> <td style="text-align: center;">2,25</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td style="text-align: center;">16,00</td> <td style="text-align: center;">2,66</td> <td style="text-align: center;">0,66</td> <td style="text-align: center;">3,75</td> <td style="text-align: center;">2,50</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	16	2,66	0,66	1,50	0,33	1 C	11	1,83	0,33	3,00	2,50	2 Vest	10	1,66	0,26	3,75	0,66	3 Ch.étud	16	2,66	0,66	1,50	0,33	4 S.P	11	1,83	0,33	3,00	2,50	5 Mh	16	2,66	0,66	1,50	0,33	6 M	16	2,66	0,66	1,50	0,33	Min	10,00	1,66	0,26	1,50	0,33	Mean	13,71	2,28	0,51	2,25	1,00	Max	16,00	2,66	0,66	3,75	2,50
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																														
0 Ext	16	2,66	0,66	1,50	0,33																																																														
1 C	11	1,83	0,33	3,00	2,50																																																														
2 Vest	10	1,66	0,26	3,75	0,66																																																														
3 Ch.étud	16	2,66	0,66	1,50	0,33																																																														
4 S.P	11	1,83	0,33	3,00	2,50																																																														
5 Mh	16	2,66	0,66	1,50	0,33																																																														
6 M	16	2,66	0,66	1,50	0,33																																																														
Min	10,00	1,66	0,26	1,50	0,33																																																														
Mean	13,71	2,28	0,51	2,25	1,00																																																														
Max	16,00	2,66	0,66	3,75	2,50																																																														

Source : Auteur, 2018.

Tableau C 17: Le graphe justifié du spécimen n°18 (Djamaa de Beni Achir).

S18																																																													
Plan	Code/espaces																																																												
	<ul style="list-style-type: none"> ① Extérieur (Ext) ① Salle de prière (S.P) ② Mihrab (Mh) ③ Minaret (M) ④ Cour (C) ⑤ Chambre étudiants (Ch.étud) 																																																												
Graphe justifié S18	Calculs syntaxiques																																																												
	<p style="text-align: right; font-size: small;">graphe-msq-beni-achir.agx_summary.html</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TDn</th> <th>MDn</th> <th>RA</th> <th>i</th> <th>CV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Ext</td> <td>8</td> <td>1,60</td> <td>0,30</td> <td>3,33</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>1 S.P</td> <td>6</td> <td>1,20</td> <td>0,10</td> <td>10,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>2 Mh</td> <td>10</td> <td>2,00</td> <td>0,50</td> <td>2,00</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>3 M</td> <td>10</td> <td>2,00</td> <td>0,50</td> <td>2,00</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>4 C</td> <td>8</td> <td>1,60</td> <td>0,30</td> <td>3,33</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>5 Ch.étud</td> <td>10</td> <td>2,00</td> <td>0,50</td> <td>2,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Min</td> <td>6,00</td> <td>1,20</td> <td>0,10</td> <td>2,00</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Mean</td> <td>8,66</td> <td>1,73</td> <td>0,36</td> <td>3,77</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>Max</td> <td>10,00</td> <td>2,00</td> <td>0,50</td> <td>10,00</td> <td>3,00</td> </tr> </tbody> </table>		TDn	MDn	RA	i	CV	0 Ext	8	1,60	0,30	3,33	0,75	1 S.P	6	1,20	0,10	10,00	3,00	2 Mh	10	2,00	0,50	2,00	0,25	3 M	10	2,00	0,50	2,00	0,25	4 C	8	1,60	0,30	3,33	0,75	5 Ch.étud	10	2,00	0,50	2,00	1,00	Min	6,00	1,20	0,10	2,00	0,25	Mean	8,66	1,73	0,36	3,77	1,00	Max	10,00	2,00	0,50	10,00	3,00
	TDn	MDn	RA	i	CV																																																								
0 Ext	8	1,60	0,30	3,33	0,75																																																								
1 S.P	6	1,20	0,10	10,00	3,00																																																								
2 Mh	10	2,00	0,50	2,00	0,25																																																								
3 M	10	2,00	0,50	2,00	0,25																																																								
4 C	8	1,60	0,30	3,33	0,75																																																								
5 Ch.étud	10	2,00	0,50	2,00	1,00																																																								
Min	6,00	1,20	0,10	2,00	0,25																																																								
Mean	8,66	1,73	0,36	3,77	1,00																																																								
Max	10,00	2,00	0,50	10,00	3,00																																																								

Source : Auteur, 2018.

TDn : la profondeur totale

MDn : la profondeur moyenne

RA : l'intégration

I¹²⁹ : valeur de l'intégration

CV : le contrôle

¹²⁹ (I) qui n'est autre que 1/RA mentionné comme valeur d'intégration, et ne sera pas pris en considération car ne reflète pas la vraie valeur de la RRA.

Annexes IV : Les mesures syntaxiques par ordre.

Tableau D 1: Ordre de profondeur des fonctions, mosquée par mosquée.

Nombre de mosquée	Ordre
S1	S.P < Esc < C < Mh = Mq = M = S.P.f < K = Ext 1.25 < 1.87 < 1.87 < 2.12 = 2.12 = 2.12 = 2.12 < 2.75 = 2.75
S2	Dég.2 < S.P = Mq < G.E = Vér.2 < C < S.ablu < Vér.1 < C+G < S.étu.enf = Mh = M = Tmb = S < Dég.1 = Ext < CHs.O < G.N = CHs 2.16 < 2.33 = 2.33 < 2.38 = 2.38 < 2.77 < 2.83 < 2.94 < 3.11 = 3.11 < 3.27 = 3.27 = 3.27 < 3.55 = 3.55 < 3.72 < 4.05 = 4.05
S3	G.N < C = G.O < G.E < S.P = G.S < M = Tmb = Ext < Mh 1.44 < 1.66 = 1.66 < 1.77 < 2.00 = 2.00 < 2.33 = 2.33 = 2.33 < 2.88
S4	S.P < C = G.E < G.O < G.N < Hal < Mq < Mh < M < Esc < S.M < Ext 1.72 < 1.81 = 1.81 < 2.00 < 2.09 < 2.36 < 2.45 < 2.63 < 2.72 < 2.81 < 3.27 < 3.72
S5	G.E < C < S.P = G.N < G.O < S.M < M = Lat < Esc < Mh = Mq < Ch.Md < Ext 1.58 < 1.83 < 1.91 = 1.91 < 2.25 < 2.33 < 2.50 = 2.50 < 2.66 < 2.83 = 2.83 < 3.25 < 3.58
S6	C = G.N.2 < G.E = G.O < S.P < G.N.1 < M < Mh = Mq < Ext 1.66 = 1.66 < 1.77 = 1.77 < 1.88 < 2.33 < 2.55 < 2.77 = 2.77 < 3.22
S7	C < G.O = G.E < G.N = G.S < Pch < Esc.1 < S.P = Esc.2 < S.ablu < M = Ext < S.P.f < Mh = Ch 2.07 < 2.35 = 2.35 < 2.42 = 2.42 < 3.00 < 3.14 < 3.21 = 3.21 < 3.28 < 3.92 = 3.92 < 4.07 < 4.14 = 4.14
S8	S.P < Mh = M = Ext 1.00 < 1.66 = 1.66 = 1.66
S9	S.P < Mh = M = Ext 1.00 < 1.66 = 1.66 = 1.66
S10	C = G.O = G.N < G.E = S.P < Ext < M < Mh < Lat 1.62 = 1.62 = 1.62 < 1.87 = 1.87 < 2.25 < 2.50 < 2.75 < 3.12
S11	C < G.E = G.O = G.N = S.P < M < Mh = S.M < Ext 1.62 < 1.75 = 1.75 = 1.75 = 1.75 < 2.37 < 2.62 = 2.62 < 3.25
S12	G.N < Pch < C < G.E = G.O < Esc = S.P = Esc.1 < M < Log.Plrn = S.ablu < Mh = S.M = écl. Corn = Ext 1.92 < 2.00 < 2.28 < 2.35 = 2.35 < 2.78 = 2.78 = 2.78 < 2.85 < 2.92 = 2.92 < 3.71 = 3.71 = 3.71 = 3.71
S13	G.N < C < G.O = G.E < S.P < Esc < M < Ext < Mh = S.M < Lat 1.80 < 1.90 < 2.00 = 2.00 < 2.20 < 2.30 < 2.70 < 3.00 < 3.10 = 3.10 < 3.90
S14	S.P = Ext < Mh = M 1.33 = 1.33 < 2.00 = 2.00
S15	C < S.P < Lat = Ch.étud = Ext < Mh = M 1.33 < 1.50 < 2.16 = 2.16 = 2.16 < 2.33 = 2.33
S16	C < S.P < G = Esc.1 < Ext < Mh = M < Lat = Ch.étud 1.50 < 1.87 < 2.12 = 2.12 < 2.37 < 2.75 = 2.75 < 3.00 = 3.00
S17	Vest < S.P = C < Mh = M = Ch.étud = Ext 1.66 < 1.83 = 1.83 < 2.66 = 2.66 = 2.66 = 2.66
S18	S.P < C = Ext < M = Mh = Ch.étud 1.20 < 1.60 = 1.60 < 2.00 = 2.00 = 2.00

Source : Auteur, 2020.

Tableau D 2: Niveau de profondeur des spécimens ; du moins profond au plus profond.

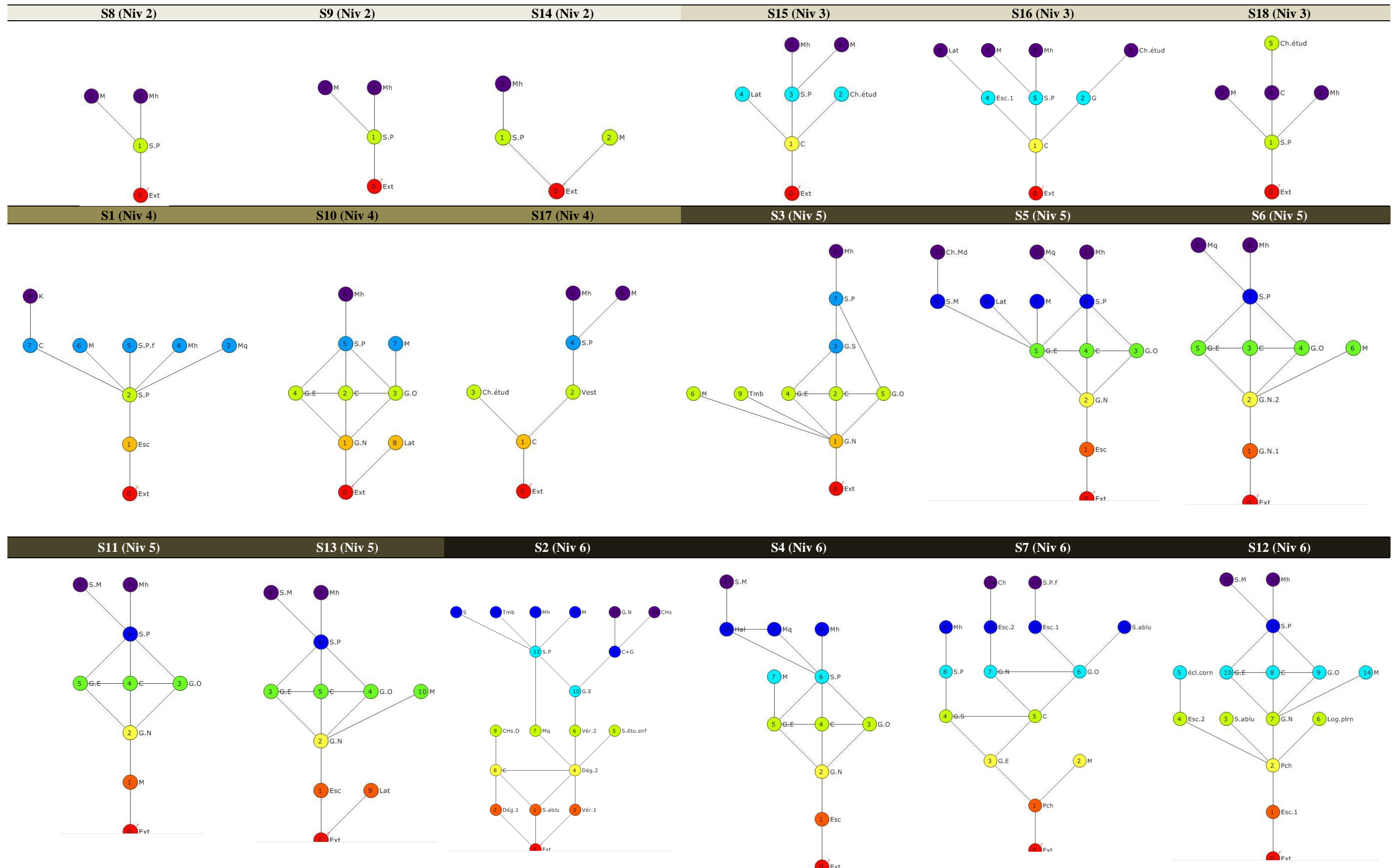


Tableau D 3: Ordre d'intégration (RA) des fonctions, mosquée par mosquée.

Nombre de mosquée	Ordre
S1	S.P < Esc < C < Mh = Mq = M = S.P.f < K = Ext 0.07 < 0.25 = 0.25 < 0.32 = 0.32 = 0.32 = 0.32 < 0.50 = 0.50
S2	Dég.2 < S.P = Mq < G.E = Vér.2 < C < S.ablu < Vér.1 < C+G < S.étu.enf = Mh = M = Tmb = S < Dég.1 = Ext < CHs.O < G.N = CHs 0.13 < 0.15 = 0.15 < 0.16 = 0.16 < 0.20 < 0.21 < 0.22 < 0.24 = 0.24 < 0.26 = 0.26 = 0.26 = 0.26 < 0.30 = 0.30 < 0.32 < 0.35 = 0.35
S3	G.N < C = G.O < G.E < S.P = G.S < M = Tmb = Ext < Mh 0.11 < 0.16 = 0.16 < 0.19 < 0.25 = 0.25 < 0.33 = 0.33 = 0.33 < 0.47
S4	S.P < C = G.E < G.O < G.N < Hal < Mq < Mh < M < Esc < S.M < Ext 0.14 < 0.16 = 0.16 < 0.20 < 0.21 < 0.27 < 0.29 < 0.32 < 0.34 < 0.36 < 0.45 < 0.54
S5	G.E < C < S.P = G.N < G.O < S.M < M = Lat < Esc < Mh = Mq < Ch.Md < Ext 0.10 < 0.15 < 0.16 = 0.16 < 0.22 < 0.24 < 0.27 = 0.27 < 0.30 < 0.33 = 0.33 < 0.40 < 0.46
S6	C = G.N.2 < G.E = G.O < S.P < G.N.1 < M < Mh = Mq < Ext 0.16 = 0.16 < 0.19 = 0.19 < 0.22 < 0.33 < 0.38 < 0.44 = 0.44 < 0.55
S7	C < G.O = G.E < G.N = G.S < Pch < Esc.1 < S.P = Esc.2 < S.ablu < M = Ext < S.P.f < Mh = Ch 0.16 < 0.20 = 0.20 < 0.21 = 0.21 < 0.30 < 0.32 < 0.34 = 0.34 < 0.35 < 0.45 = 0.45 < 0.47 < 0.48 = 0.48
S8	S.P < Mh = M = Ext 0.00 < 0.66 = 0.66 = 0.66
S9	S.P < Mh = M = Ext 0.00 < 0.66 = 0.66 = 0.66
S10	C = G.O = G.N < G.E = S.P < Ext < M < Mh < Lat 0.17 = 0.17 = 0.17 < 0.25 = 0.25 < 0.35 < 0.42 < 0.50 = 0.60
S11	C < G.E = G.O = G.N = S.P < M < Mh = S.M < Ext 0.17 < 0.21 = 0.21 = 0.21 = 0.21 < 0.39 < 0.46 = 0.46 < 0.64
S12	G.N < Pch < C < G.E = G.O < Esc = S.P = Esc.1 < M < Log.Plrn = S.ablu < Mh = S.M = écl. Corn = Ext 0.14 < 0.15 < 0.19 < 0.20 = 0.20 < 0.27 = 0.27 = 0.27 < 0.28 < 0.29 = 0.29 < 0.41 = 0.41 = 0.41 = 0.41
S13	G.N < C < G.E = G.O < S.P < Esc < M < Ext < Mh = S.M < Lat 0.17 < 0.20 < 0.22 = 0.22 < 0.26 < 0.28 < 0.37 < 0.44 < 0.46 = 0.46 < 0.64
S14	S.P = Ext < Mh = M 0.33 = 0.33 < 1.00 = 1.00
S15	C < S.P < Lat = Ch.étud = Ext < Mh = M 0.13 < 0.20 < 0.46 = 0.46 = 0.46 < 0.53 = 0.53
S16	C < S.P < G = Esc.1 < Ext < Mh = M < Lat = Ch.étud 0.14 < 0.25 < 0.32 = 0.32 < 0.39 < 0.50 = 0.50 < 0.57 = 0.57
S17	Vest < S.P = C < Mh = M = Ch.étud = Ext 0.26 < 0.33 = 0.33 < 0.66 = 0.66 = 0.66 = 0.66
S18	S.P < C = Ext < M = Mh = Ch.étud 0.10 < 0.30 = 0.30 < 0.50 = 0.50 = 0.50

Source : Auteur, 2020.

Tableau D 4: Ordre d'intégration (RRA) des fonctions, mosquée par mosquée.

Nombre de mosquée	Ordre
S1	S.P < Esc < C < Mh = Mq = M = S.P.f < K = Ext 0,221 < 0,789 = 0,789 < 1,010 = 1,010 = 1,010 = 1,010 < 1,578 < 1,578
S2	Dég.2 < S.P = Mq < G.E = Vér.2 < C < S.ablu < Vér.1 < C+G < S.étu.enf = Mh = M = Tmb = S < Dég.1 = Ext < CHs.O < G.N = CHs 0,563 < 0,649 = 0,649 < 0,693 = 0,693 < 0,866 < 0,909 < 0,952 < 1,039 = 1,039 < 1,126 = 1,126 = 1,126 = 1,126 < 1,299 = 1,299 < 1,385 < 1,515 = 1,515
S3	G.N < C = G.O < G.E < S.P = G.S < M = Tmb = Ext < Mh 0,360 < 0,524 = 0,524 < 0,622 < 0,818 = 0,818 < 1,080 = 1,080 = 1,080 < 1,538
S4	S.P < C = G.E < G.O < G.N < Hal < Mq < Mh < M < Esc < S.M < Ext 0,491 < 0,562 = 0,562 < 0,702 < 0,737 < 0,948 < 1,018 < 1,123 < 1,193 < 1,264 < 1,580 < 1,895
S5	G.E < C < S.P = G.N < G.O < S.M < M = Lat < Esc < Mh = Mq < Ch.Md < Ext 0,363 < 0,544 < 0,581 = 0,581 < 0,798 < 0,871 < 0,980 = 0,980 < 1,089 < 1,198 = 1,198 < 1,452 < 1,669
S6	C = G.N.2 < G.E = G.O < S.P < G.N.1 < M < Mh = Mq < Ext 0,524 < 0,524 < 0,622 = 0,622 < 0,720 < 1,080 < 1,244 < 1,440 < 1,800
S7	C < G.O = G.E < G.N = G.S < Pch < Esc.1 < S.P = Esc.2 < S.ablu < M = Ext < S.P.f < Mh = Ch 0,619 < 0,773 = 0,773 < 0,812 = 0,812 < 1,160 < 1,237 < 1,314 = 1,314 < 1,353 < 1,740 = 1,740 < 1,817 < 1,856 = 1,856
S8	S.P < Mh = M = Ext 0,000 < 1,980 = 1,980 = 1,980
S9	S.P < Mh = M = Ext 0,000 < 1,980 = 1,980 = 1,980
S10	C = G.O = G.N < G.E = S.P < Ext < M < Mh < Lat 0,537 = 0,537 = 0,537 < 0,789 = 0,789 < 1,105 < 1,326 < 1,578 < 1,894
S11	C < G.E = G.O = G.N = S.P < M < Mh = S.M < Ext 0,537 < 0,663 = 0,663 = 0,663 = 0,663 < 1,231 < 1,452 = 1,452 < 2,020
S12	G.N < Pch < C < G.E = G.O < Esc = S.P = Esc.1 < M < Log.Plrn = S.ablu < Mh = S.M = écl. Corn = Ext 0,541 < 0,580 < 0,735 < 0,773 = 0,773 < 1,044 = 1,044 = 1,044 < 1,082 < 1,121 = 1,121 < 1,585 = 1,585 = 1,585
S13	G.N < C < G.O = G.E < S.P < Esc < M < Ext < Mh = S.M < Lat 0,576 < 0,678 < 0,746 = 0,746 < 0,882 < 0,949 < 1,255 < 1,492 < 1,560 = 1,560 < 2,170
S14	S.P = Ext < Mh = M 0,990 = 0,990 < 3,000 = 3,000
S15	C < S.P < Lat = Ch.étud = Ext < Mh = M 0,383 < 0,589 < 1,354 = 1,354 = 1,354 < 1,560 = 1,560
S16	C < S.P < G = Esc.1 < Ext < Mh = M < Lat = Ch.étud 0,442 < 0,789 < 1,010 = 1,010 < 1,231 < 1,578 = 1,578 < 1,799 = 1,799
S17	Vest < S.P = C < Mh = M = Ch.étud = Ext 0,765 < 0,972 = 0,972 < 1,943 = 1,943 = 1,943 = 1,943
S18	S.P < C = Ext < M = Mh = Ch.étud 0,287 < 0,860 = 0,860 < 1,433 = 1,433 = 1,433

Source : Auteur, 2020.

Tableau D 5: Niveau d'intégration des spécimens ; les espaces les plus intégrés.

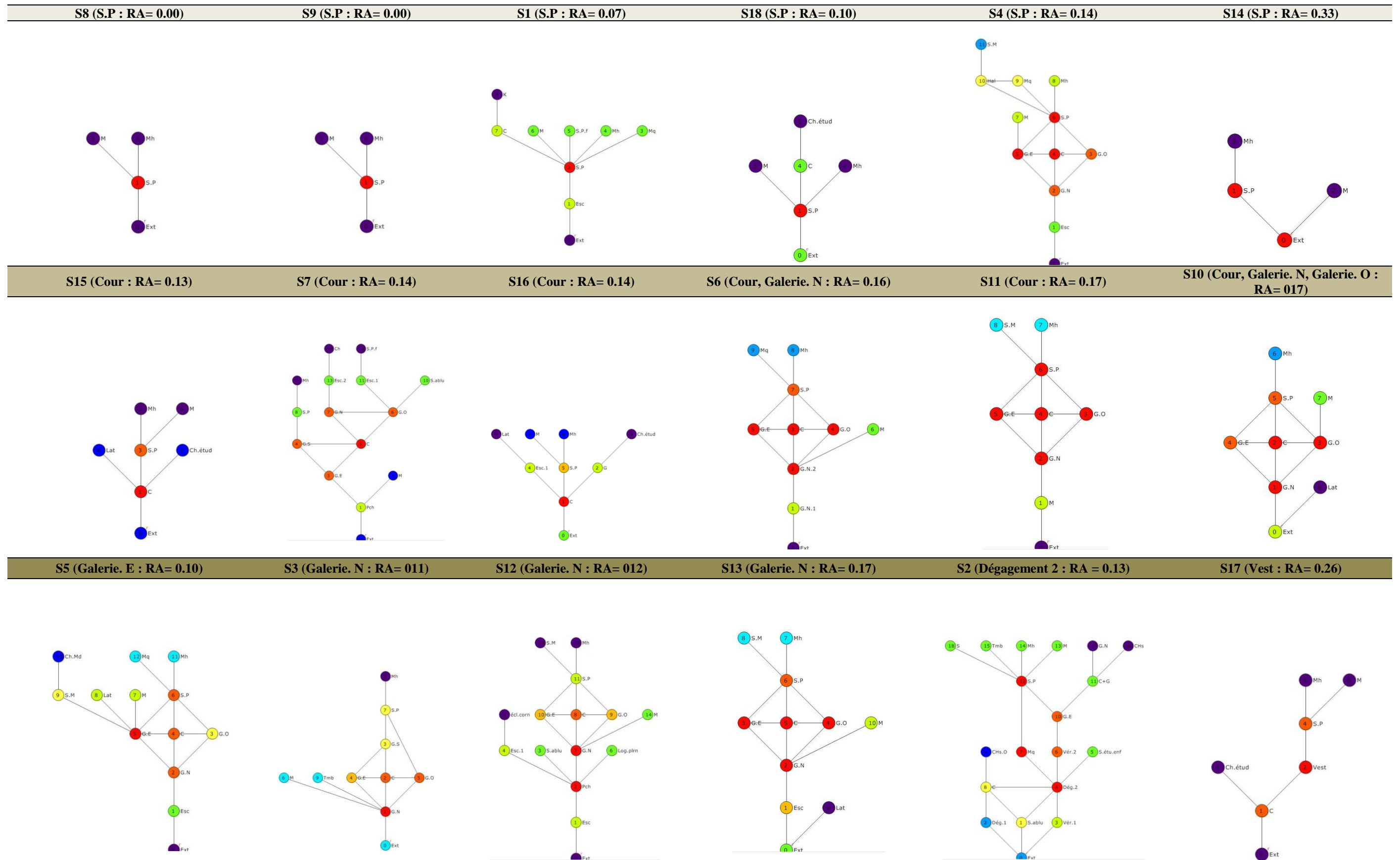


Tableau D 6: Ordre de contrôle (CV) des fonctions, mosquée par mosquée.

Nombre de mosquée	Ordre
S1	S.P > Esc > C > Mh = K = Ext > M = S.P.f > Mh = Mq 5.00 > 1.16 = 1.16 > 0.50 = 0.50 > 0.16 = 0.16 = 0.16 = 0.16
S2	Dég.2 > C+G > S.P > C > Ext > G.E > S.ablu > Dég.1 > Vér.1 = Vér.2 > CHs = G.N = Mq > CHs.O > Tmb = S = M = Mh = S.étu.enf 3.08 > 2.33 > 4.83 > 2.00 > 1.33 > 1.00 > 0.75 > 0.58 > 0.50 = 0.50 > 0.33 = 0.33 = 0.33 > 0.25 > 0.16 = 0.16 = 0.16 = 0.16
S3	G.N > C > S.P > G.S > G.E = G.O > Mh > M = Tmb = Ext 3.91 > 1.16 > 1.66 > 0.91 > 0.75 = 0.75 > 0.33 > 0.16 = 0.16 = 0.16
S4	S.P > G.E = Hal > G.N > Esc > C > G.O > Mq = Ext > S.M > M > Mh 2.66 > 1.66 = 1.66 > 1.33 > 1.25 > 1.00 > 0.66 > 0.50 = 0.50 > 0.33 > 0.25 > 0.16
S5	G.E > S.P > G.N = Esc > S.M > C > G.O > Ch.Md = Ext > Mh = Mq > M = Lat 3.20 > 2.75 > 1.25 = 1.25 > 1.16 > 0.95 > 0.70 > 0.50 = 0.50 > 0.20 = 0.20 > 0.16 = 0.16
S6	S.P > G.N.2 > G.N.1 > C > G.E = G.O > Ext > M = Mh = Mq 2.91 > 2.41 > 1.20 > 1.06 > 0.65 = 0.65 > 0.50 > 0.20 = 0.20 = 0.20
S7	Pch > G.O > S.P = Esc.2 > C = Esc.1 > G.S > G.N > G.E > S.P.f = Mh = Ch > M = Ext > S.ablu 2.33 > 2.08 > 1.33 = 1.33 > 1.25 = 1.25 > 1.08 > 1.00 > 0.91 > 0.50 = 0.50 = 0.50 > 0.33 = 0.33 > 0.25
S8	S.P > Mh = M = Ext 3.00 > 0.33 = 0.33 = 0.33
S9	S.P > Mh = M = Ext 3.00 > 0.33 = 0.33 = 0.33
S10	S.P > G.O > G.N > Ext > C > G.E > Lat > M = Mh 1.83 > 1.75 > 1.33 > 1.25 > 1.08 > 0.75 > 0.50 > 0.25 = 0.25
S11	S.P > G.N > M > C > G.E = G.O > Ext > Mh = S.M 2.91 > 1.41 > 1.25 > 1.11 > 0.70 = 0.70 > 0.50 > 0.20 = 0.20
S12	Pch > S.P > G.N > Esc = Esc.1 > C > G.E = G.O > écl.Corn = Ext > M > Log.Plrn = S.ablu > Mh = S.M 3.20 > 2.91 > 2.11 > 1.20 = 1.20 > 1.06 > 0.65 = 0.65 > 0.50 = 0.50 > 0.20 = 0.20 = 0.20 = 0.20 = 0.20
S13	S.P > G.N > Ext > C > Esc > G.O = G.E > Lat > M = Mh = S.M 2.91 > 2.41 > 1.50 > 1.06 > 0.70 > 0.65 = 0.65 > 0.50 > 0.20 = 0.20 = 0.20
S14	S.P = Ext > Mh = M 1.50 = 1.50 > 0.50 = 0.50
S15	C > S.P > Mh = M > Lat = Ch.étud = Ext 3.33 > 2.25 > 0.33 = 0.33 > 0.25 = 0.25 = 0.25
S16	C > S.P > G = Esc.1 > Ch.étud = Lat > Mh = M > Ext 2.33 > 2.25 > 1.25 = 1.25 > 0.50 = 0.50 > 0.33 = 0.33 > 0.25
S17	S.P = C > Vest < Mh = M = Ch.étud = Ext 2.50 = 2.50 > 0.66 > 0.33 = 0.33 = 0.33 = 0.33
S18	S.P > Ch.étud > C = Ext > M = Mh 3.00 > 1.00 > 0.75 = 0.75 > 0.25 = 0.25

Source : Auteur, 2020.

Tableau D 7: Niveau de contrôle des spécimens ; les espaces les plus contrôlés.

<p>S1 (Esc, C, S.P = 1.16, 1.16, 5.00)</p>	<p>S2 (C, G.E, C+ G, S.P, Dég. 2= 2.00, 1.00, 2.33, 4.83, 3.08)</p>	<p>S3 (C, S.P, G. N= 1.16, 1.66, 3.91)</p>	<p>S4 (C, Hall, G. E, G. N, S.P= 1.00, 1.16, 1.66, 1.33, 2.66)</p>	<p>S5 (G. N, G. E, S.P=1.25, 3.20, 2.75)</p>	<p>S6 (C, G. N, S.P= 1.06, 1.20, 2.41, 2.91)</p>
<p>S7 (Pch, G. S, S.P, Esc. 1, G. O, G. N, C= 2.33, 1.08, 1.33, 1.25, 2.08, 1.00, 1.25)</p>	<p>S8 (S.P= 3.00)</p>	<p>S9 (S.P= 3.00)</p>	<p>S10 (C, G. N, G. O, S.P= 1.08, 1.33, 1.75, 1.83)</p>	<p>S11 (C, M, G. N, S.P= 1.11, 1.25, 1.41, 2.91)</p>	<p>S12 (C, G. N, Pch, S.P= 1.06, 2.11, 3.20, 2.91)</p>
<p>S13 (C, G. N, S.P= 1.06, 2.41, 2.91)</p>	<p>S14 (S.P= 1.50)</p>	<p>S15 (S.P, C= 2.25, 3.33)</p>	<p>S16 (G, S.P, C= 1.25, 2.25, 2.83)</p>	<p>S17 (C, S.P= 2.50, 2.50)</p>	<p>S18 (Ch. Étud, S.P= 1.00, 3.00)</p>

Annexes V : Le calcul des "RRA" des spécimens.

Tableau E 1: Calcul des RAA des spécimens.

Espace (S1)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2	0,5	1,578
Esc	4	0,25	0,789
S.P	14	0,07	0,221
Mq	3,11	0,32	1,010
Mh	3,11	0,32	1,010
S.P.f	3,11	0,32	1,010
M	3,11	0,32	1,010
C	4	0,25	0,789
K	2	0,5	1,578
Nbre espace (k)	9		
Moyenne (Mean	38,44		
X	0,32		
Espace (S2)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	3,32	0,3	1,299
S.ablu	4,63	0,21	0,909
Dég.1	3,32	0,3	1,299
Vér.1	4,37	0,22	0,952
Dég.2	7,28	0,13	0,563
S.étu.enf	4,02	0,24	1,039
Vér.2	6,12	0,16	0,693
Mq	6,37	0,15	0,649
C	4,78	0,2	0,866
CHs.O	3,12	0,32	1,385
G.E	6,12	0,16	0,693
C+G	4,02	0,24	1,039
S.P	6,37	0,15	0,649
M	3,73	0,26	1,126
Mh	3,73	0,26	1,126
Tmb	3,73	0,26	1,126
CHs	2,78	0,35	1,515
G.N	2,78	0,35	1,515
S	3,73	0,26	1,126
Nbre espace (k)	19		
Moyenne (Mean	84,32		
X	0,23		

Espace (S3)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	3	0,33	1,080
G.N	9	0,11	0,360
C	6	0,16	0,524
G.S	4	0,25	0,818
G.E	5,14	0,19	0,622
G.O	6	0,16	0,524
M	3	0,33	1,080
S.P	4	0,25	0,818
Mh	2,11	0,47	1,538
Tmb	3	0,33	1,080
Nbre espace (k)	10		
Moyenne (Mean	45,25		
X	0,31		
Espace (S4)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	1,83	0,54	1,895
Esc	2,75	0,36	1,264
G.N	4,58	0,21	0,737
G.O	5	0,2	0,702
C	6,11	0,16	0,562
G.E	6,11	0,16	0,562
S.P	6,87	0,14	0,491
M	2,89	0,34	1,193
Mh	3,05	0,32	1,123
Mq	3,43	0,29	1,018
Hal	3,66	0,27	0,948
S.M	2,2	0,45	1,580
Nbre espace (k)	12		
Moyenne (Mean	48,48		
X	0,28		

Espace (S5)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2,12	0,46	1,669
Esc	3,3	0,3	1,089
G.N	6	0,16	0,581
G.O	4,4	0,22	0,798
C	6,6	0,15	0,544
G.E	9,42	0,1	0,363
S.P	6	0,16	0,581
M	3,66	0,27	0,980
Lat	3,66	0,27	0,980
S.M	4,12	0,24	0,871
Ch.Md	2,44	0,4	1,452
Mh	3	0,33	1,198
Mq	3	0,33	1,198
Nbre espace (k)	13		
Moyenne (Mean)	57,72		
X	0,28		
Espace (S6)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	1,8	0,55	1,800
G.N.1	3	0,33	1,080
G.N.2	6	0,16	0,524
C	6	0,16	0,524
G.O	5,14	0,19	0,622
G.E	5,14	0,19	0,622
M	2,57	0,38	1,244
S.P	4,5	0,22	0,720
Mh	2,25	0,44	1,440
Mq	2,25	0,44	1,440
Nbre espace (k)	10		
Moyenne (Mean)	38,65		
X	0,31		
Espace (S7)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2,21	0,45	1,740
Pch	3,25	0,3	1,160
M	2,21	0,45	1,740
G.E	4,78	0,2	0,773
G.S	4,55	0,21	0,812
C	6,06	0,16	0,619
G.O	4,78	0,2	0,773
G.N	4,55	0,21	0,812
S.P	2,93	0,34	1,314
Mh	2,06	0,48	1,856
S.ablu	2,84	0,35	1,353
Esc.1	3,03	0,32	1,237
S.P.f	2,11	0,47	1,817
Esc.2	2,93	0,34	1,314
Ch	2,06	0,48	1,856
Nbre espace (k)	15		
Moyenne (Mean)	50,35		
X	0,26		

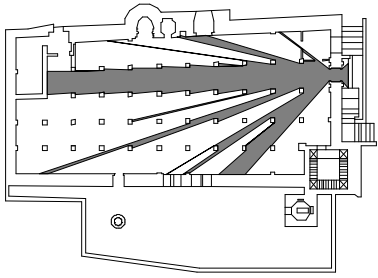
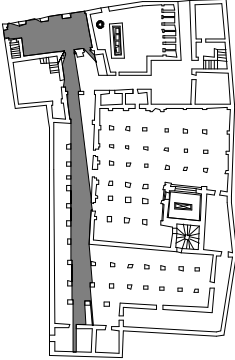
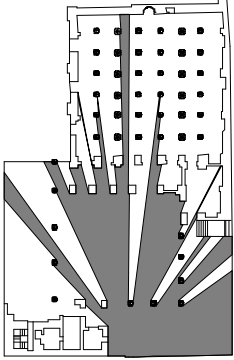
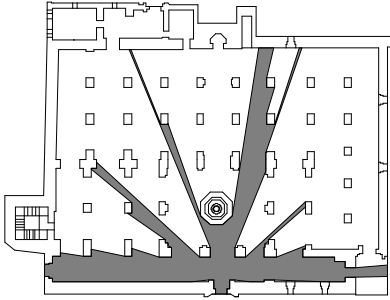
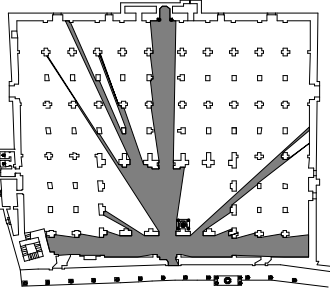
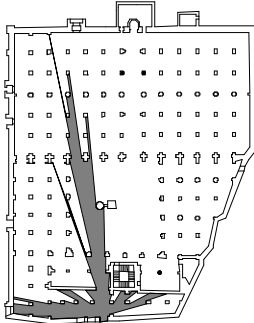
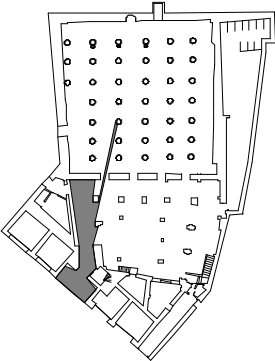
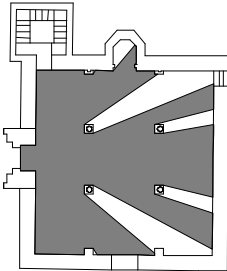
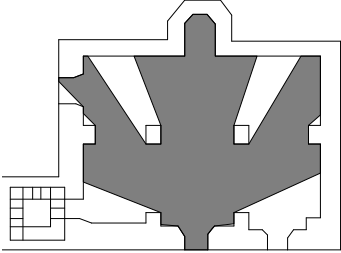
Espace (S8)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	1,5	0,66	1,980
S.P	0	0	0,000
Mh	1,5	0,66	1,980
M	1,5	0,66	1,980
Nbre espace (k)	4		
Moyenne (Mean)	4,5		
X	0,33		
Espace (S9)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	1,5	0,66	1,980
S.P	0	0	0,000
Mh	1,5	0,66	1,980
M	1,5	0,66	1,980
Nbre espace (k)	4		
Moyenne (Mean)	4,5		
X	0,33		
Espace (S10)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2,8	0,35	1,105
G.N	5,6	0,17	0,537
C	5,6	0,17	0,537
G.O	5,6	0,17	0,537
G.E	4	0,25	0,789
S.P	4	0,25	0,789
Mh	2	0,5	1,578
M	2,33	0,42	1,326
Lat	1,64	0,6	1,894
Nbre espace (k)	9		
Moyenne (Mean)	33,57		
X	0,32		
Espace (S11)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	1,55	0,64	2,020
M	2,54	0,39	1,231
G.N	4,66	0,21	0,663
G.O	4,66	0,21	0,663
C	5,6	0,17	0,537
G.E	4,66	0,21	0,663
S.P	4,66	0,21	0,663
Mh	2,15	0,46	1,452
S.M	2,15	0,46	1,452
Nbre espace (k)	9		
Moyenne (Mean)	32,63		
X	0,32		

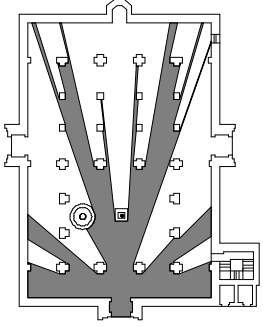
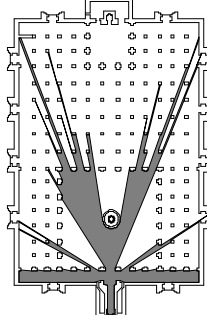
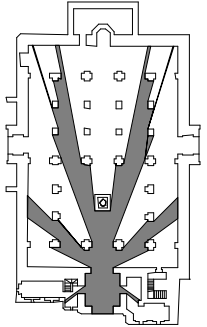
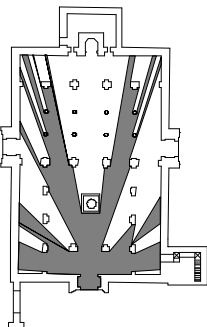
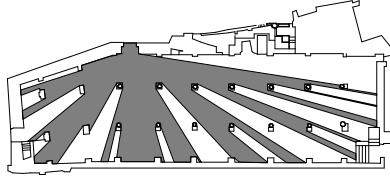
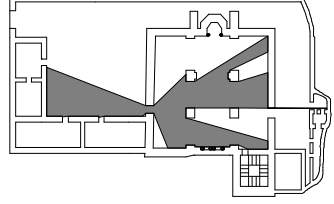
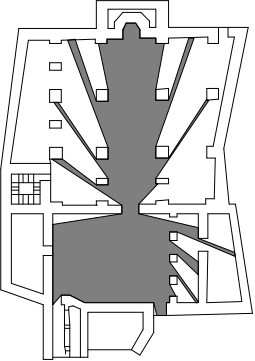
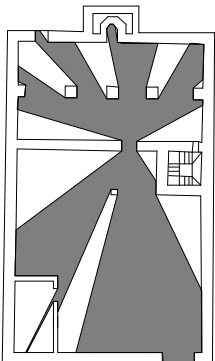
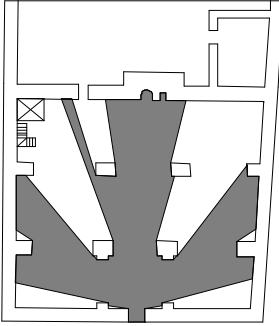
Espace (S12)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2,39	0,41	1,585
Esc	3,64	0,27	1,044
Pch	6,5	0,15	0,580
S.ablu	3,37	0,29	1,121
Esc.l	3,64	0,27	1,044
écl.corn	2,39	0,41	1,585
Log.plrn	3,37	0,29	1,121
G.N	7	0,14	0,541
C	5,05	0,19	0,735
G.O	4,78	0,2	0,773
G.E	4,78	0,2	0,773
S.P	3,64	0,27	1,044
Mh	2,39	0,41	1,585
S.M	2,39	0,41	1,585
M	3,5	0,28	1,082
Nbre espace (k)	15		
Moyenne (Mean)	58,83		
X	0,26		
Espace (S13)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2,25	0,44	1,492
Esc	3,46	0,28	0,949
G.N	5,62	0,17	0,576
G.E	4,5	0,22	0,746
G.O	4,5	0,22	0,746
C	5	0,2	0,678
S.P	3,75	0,26	0,882
Mh	2,14	0,46	1,560
S.M	2,14	0,46	1,560
Lat	1,55	0,64	2,170
M	2,64	0,37	1,255
Nbre espace (k)	11		
Moyenne (Mean)	37,55		
X	0,29		
Espace (S14)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	3	0,33	0,990
S.P	3	0,33	0,990
M	1	1	3,000
Mh	1	1	3,000
Nbre espace (k)	4		
Moyenne (Mean)	8		
X	0,33		
Espace (S15)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2,14	0,46	1,354
C	7,5	0,13	0,383
Ch.étud	2,14	0,46	1,354
S.P	5	0,2	0,589
Lat	2,14	0,46	1,354
Mh	1,87	0,53	1,560
M	1,87	0,53	1,560
Nbre espace (k)	7		
Moyenne (Mean)	22,66		
X	0,34		
Espace (S16)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	2,54	0,39	1,231
C	7	0,14	0,442
G	3,11	0,32	1,010
Ch.étud	1,75	0,57	1,799
Esc.l	3,11	0,32	1,010
S.P	4	0,25	0,789
Mh	2	0,5	1,578
M	2	0,5	1,578
Lat	1,75	0,57	1,799
Nbre espace (k)	9		
Moyenne (Mean)	27,26		
X	0,32		
Espace (S17)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	1,5	0,66	1,943
C	3	0,33	0,972
Vest	3,75	0,26	0,765
Ch.étud	1,5	0,66	1,943
S.P	3	0,33	0,972
Mh	1,5	0,66	1,943
M	1,5	0,66	1,943
Nbre espace (k)	7		
Moyenne (Mean)	15,75		
X	0,34		
Espace (S18)	I (Agraph)	RA	RRA
Ext	3,33	0,3	0,860
S.P	10	0,1	0,287
Mh	2	0,5	1,433
M	2	0,5	1,433
C	3,33	0,3	0,860
Ch.étud	2	0,5	1,433
Nbre espace (k)	6		
Moyenne (Mean)	22,66		
X	0,35		

Source : Auteur 2019.

Annexes VI : ISOVISTE.

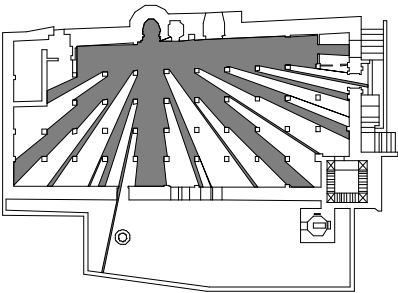
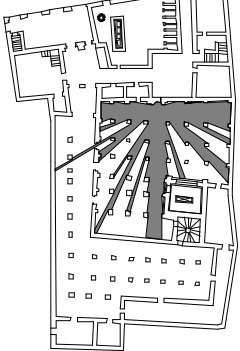
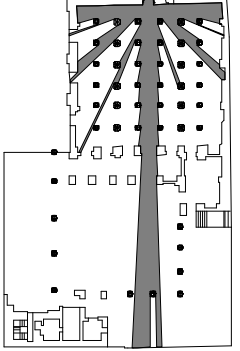
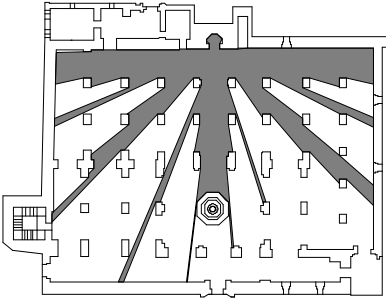
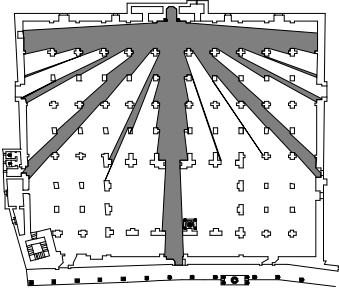
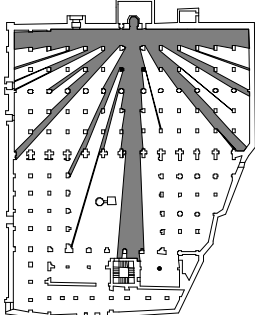
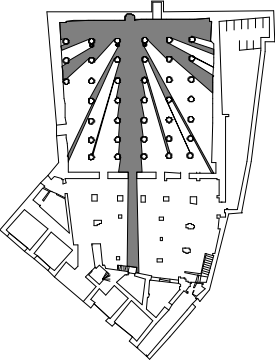
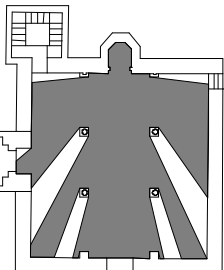
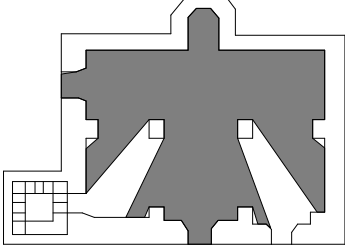
Tableau F 1: Construction des isovistes de l'entrée.

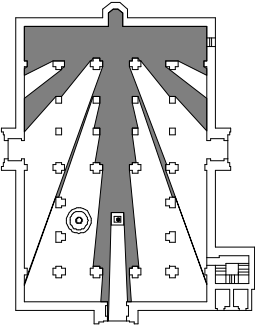
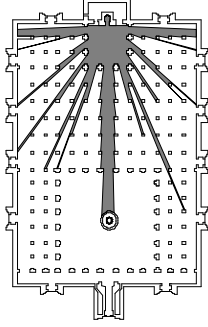
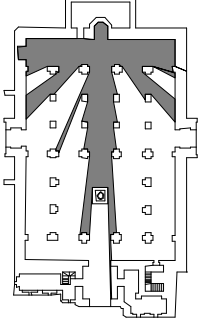
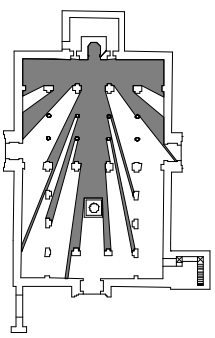
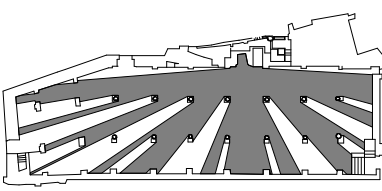
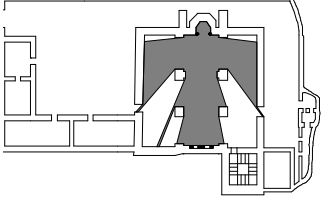
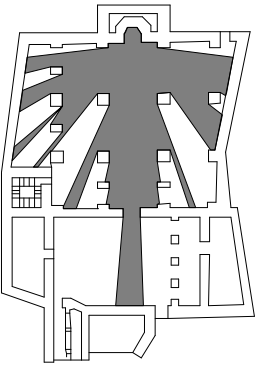
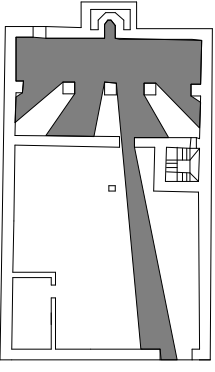
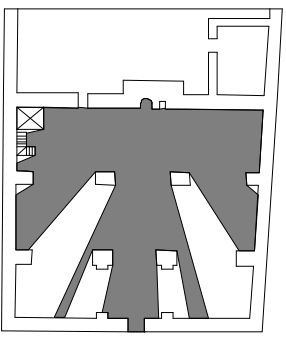
S1	S2	S3
		
Isovist area= 97.85 Isovist perimeter= 254.67 Isovist max radial= 28.45 Isovist min radial= 0.53	Isovist area= 188.61 Isovist perimeter= 176.23 Isovist max radial= 51.31 Isovist min radial= 2.13	Isovist area= 391.54 Isovist perimeter= 365.16 Isovist max radial= 43.21 Isovist min radial= 1.40
S4	S5	S6
		
Isovist area= 145.38 Isovist perimeter= 213.66 Isovist max radial= 23.87 Isovist min radial= 0.70	Isovist area= 301.79 Isovist perimeter= 373.18 Isovist max radial= 37.19 Isovist min radial= 0.85	Isovist area= 229.76 Isovist perimeter= 336.99 Isovist max radial= 59.92 Isovist min radial= 0.40
S7	S8	S9
		
Isovist area= 62.81 Isovist perimeter= 76.16 Isovist max radial= 23.86 Isovist min radial= 0.88	Isovist area= 86.24 Isovist perimeter= 80.25 Isovist max radial= 11.45 Isovist min radial= 0.59	Isovist area= 46.18 Isovist perimeter= 48.83 Isovist max radial= 8.26 Isovist min radial= 0.39

<p style="text-align: center;">S10</p> 	<p style="text-align: center;">S11</p> 	<p style="text-align: center;">S12</p> 
<p>Isovist area= 208.45 Isovist perimeter= 287.45 Isovist max radial= 31.03 Isovist min radial= 0.84</p>	<p>Isovist area= 824.29 Isovist perimeter= 880.63 Isovist max radial= 79.37 Isovist min radial= 1.81</p>	<p>Isovist area= 173.86 Isovist perimeter= 245.60 Isovist max radial= 30.40 Isovist min radial= 1.44</p>
<p style="text-align: center;">S13</p> 	<p style="text-align: center;">S14</p> 	<p style="text-align: center;">S15</p> 
<p>Isovist area= 203.65 Isovist perimeter= 323.65 Isovist max radial= 29.29 Isovist min radial= 0.81</p>	<p>Isovist area= 258.58 Isovist perimeter= 323.35 Isovist max radial= 30.40 Isovist min radial= 0.64</p>	<p>Isovist area= 74.03 Isovist perimeter= 90.41 Isovist max radial= 15.71 Isovist min radial= 0.20</p>
<p style="text-align: center;">S16</p> 	<p style="text-align: center;">S17</p> 	<p style="text-align: center;">S18</p> 
<p>Isovist area= 105.14 Isovist perimeter= 132.83 Isovist max radial= 13.12 Isovist min radial= 0.50</p>	<p>Isovist area= 201.68 Isovist perimeter= 149.73 Isovist max radial= 18.07 Isovist min radial= 0.37</p>	<p>Isovist area= 55.16 Isovist perimeter= 66.37 Isovist max radial= 10.16 Isovist min radial= 0.36</p>

Source : Auteur, 2018.

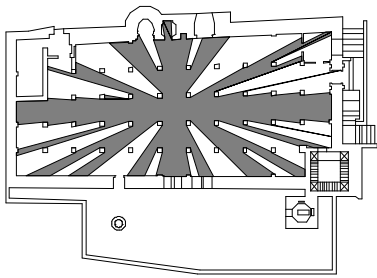
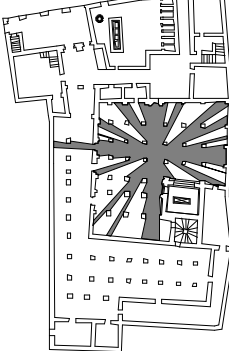
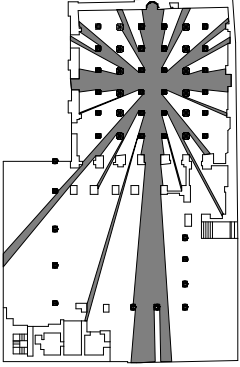
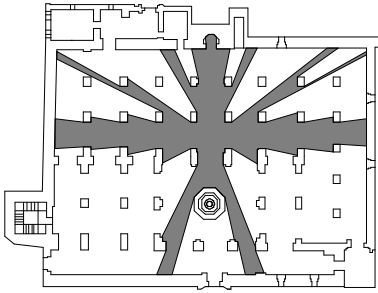
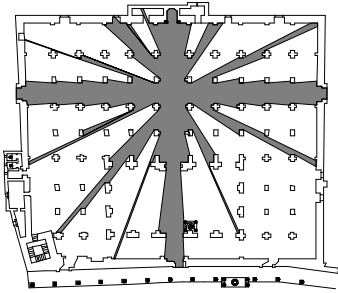
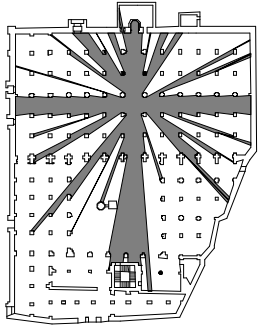
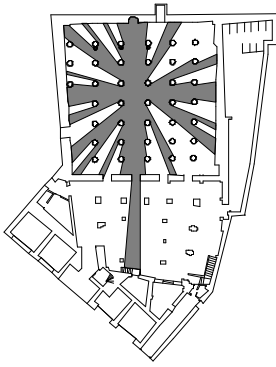
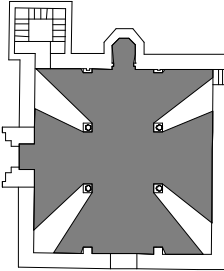
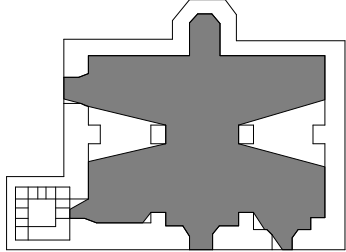
Tableau F 2: Construction des isovistes du mur de la qibla (mihrab).

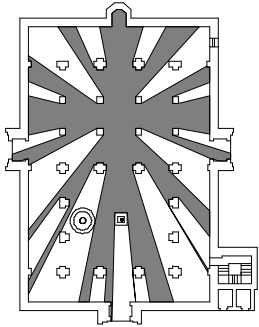
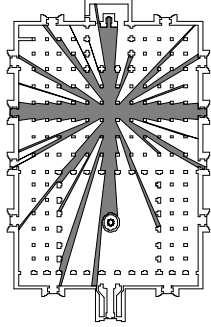
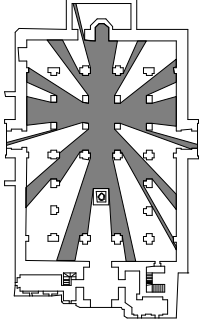
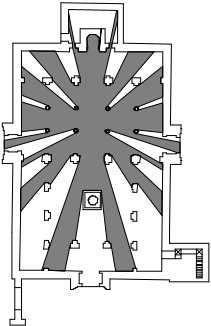
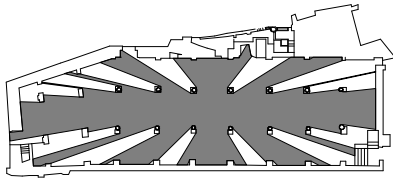
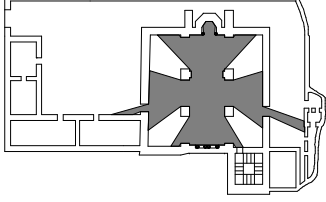
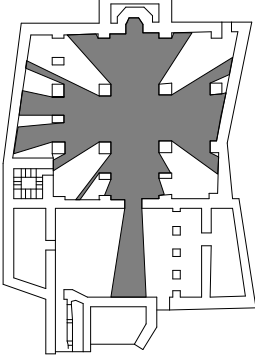
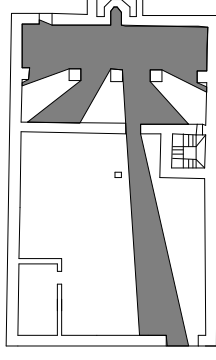
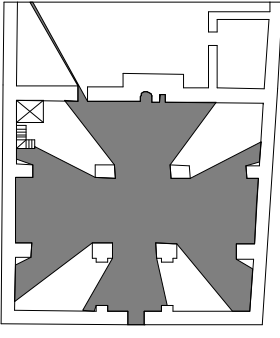
S1	S2	S3
		
Isovist area= 160.73 Isovist perimeter= 349.28 Isovist max radial= 19.88 Isovist min radial= 0.77	Isovist area= 189.07 Isovist perimeter= 269.49 Isovist max radial= 23.30 Isovist min radial= 0.48	Isovist area= 186.86 Isovist perimeter= 259.02 Isovist max radial= 44.80 Isovist min radial= 0.49
S4	S5	S6
		
Isovist area= 145.38 Isovist perimeter= 213.66 Isovist max radial= 23.87 Isovist min radial= 0.70	Isovist area= 301.79 Isovist perimeter= 373.18 Isovist max radial= 37.19 Isovist min radial= 0.85	Isovist area= 229.76 Isovist perimeter= 336.99 Isovist max radial= 59.92 Isovist min radial= 0.40
S7	S8	S9
		
Isovist area= 234.15 Isovist perimeter= 337.28 Isovist max radial= 38.53 Isovist min radial= 0.65	Isovist area= 87.76 Isovist perimeter= 82.42 Isovist max radial= 11.81 Isovist min radial= 0.53	Isovist area= 50.56 Isovist perimeter= 53.59 Isovist max radial= 7.65 Isovist min radial= 0.52
S10	S11	S12

		
<p>Isovist area= 205.83 Isovist perimeter= 260.14 Isovist max radial= 31.46 Isovist min radial= 0.75</p>	<p>Isovist area= 650.90 Isovist perimeter= 784.49 Isovist max radial= 61.48 Isovist min radial= 0.26</p>	<p>Isovist area= 176.93 Isovist perimeter= 192.26 Isovist max radial= 33.17 Isovist min radial= 0.59</p>
S13	S14	S15
		
<p>Isovist area= 189.41 Isovist perimeter= 277.23 Isovist max radial= 27.97 Isovist min radial= 0.56</p>	<p>Isovist area= 302.52 Isovist perimeter= 305.72 Isovist max radial= 28.69 Isovist min radial= 0.50</p>	<p>Isovist area= 63.17 Isovist perimeter= 66.52 Isovist max radial= 10.76 Isovist min radial= 0.48</p>
S16	S17	S18
		
<p>Isovist area= 102.84 Isovist perimeter= 123.62 Isovist max radial= 18.22 Isovist min radial= 0.49</p>	<p>Isovist area= 110.33 Isovist perimeter= 105.66 Isovist max radial= 25.09 Isovist min radial= 0.25</p>	<p>Isovist area= 65.76 Isovist perimeter= 72.19 Isovist max radial= 10.34 Isovist min radial= 0.14</p>

Source : Auteur, 2018.

Tableau F 3: Construction des isovistes du centre de la salle de prière.

S1	S2	S3
		
Isovist area= 174.65 Isovist perimeter= 342.68 Isovist max radial= 15.68 Isovist min radial= 1.24	Isovist area= 202.42 Isovist perimeter= 286.81 Isovist max radial= 17.25 Isovist min radial= 1.59	Isovist area= 254.50 Isovist perimeter= 438.49 Isovist max radial= 35.40 Isovist min radial= 1.29
S4	S5	S6
		
Isovist area= 191.43 Isovist perimeter= 230.39 Isovist max radial= 17.70 Isovist min radial= 1.74	Isovist area= 396.88 Isovist perimeter= 541.35 Isovist max radial= 26.97 Isovist min radial= 2.05	Isovist area= 666.79 Isovist perimeter= 863.76 Isovist max radial= 39.83 Isovist min radial= 1.66
S7	S8	S9
		
Isovist area= 294.64 Isovist perimeter= 334.02 Isovist max radial= 28.22 Isovist min radial= 1.50	Isovist area= 91.53 Isovist perimeter= 74.99 Isovist max radial= 7.72 Isovist min radial= 1.91	Isovist area= 53.70 Isovist perimeter= 50.65 Isovist max radial= 6.13 Isovist min radial= 1.30
S10	S11	S12

		
Isovist area= 284.60 Isovist perimeter= 327.48 Isovist max radial= 21.92 Isovist min radial= 1.91	Isovist area= 984.13 Isovist perimeter= 1158.85 Isovist max radial= 55.67 Isovist min radial= 2.56	Isovist area= 239.45 Isovist perimeter= 286.43 Isovist max radial= 19.50 Isovist min radial= 1.72
S13	S14	S15
		
Isovist area= 281.43 Isovist perimeter= 304.20 Isovist max radial= 19.79 Isovist min radial= 1.95	Isovist area= 336.71 Isovist perimeter= 297.69 Isovist max radial= 24.45 Isovist min radial= 2.47	Isovist area= 73.05 Isovist perimeter= 78.22 Isovist max radial= 9.54 Isovist min radial= 1.62
S16	S17	S18
		
Isovist area= 108.33 Isovist perimeter= 114.44 Isovist max radial= 12.71 Isovist min radial= 2.05	Isovist area= 115.01 Isovist perimeter= 105.79 Isovist max radial= 23.39 Isovist min radial= 1.53	Isovist area= 70.95 Isovist perimeter= 77.75 Isovist max radial= 10.44 Isovist min radial= 1.68

Source : Auteur, 2018.

Tableau F 4: Les valeurs numériques des propriétés géométriques des isovistes (entrée).

Propriétés	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
Iovist area	97.85	188.61	391.54	145.38	301.79	229.76	62.81	86.24	46.18	208.45	824.29	173.86	203.65	258.58	74.03	105.14	201.68	55.16
Iovist perimeter	254.67	176.23	365.16	213.66	373.18	336.99	76.16	80.25	48.83	287.45	880.63	245.60	323.65	323.35	90.41	132.83	149.73	66.37
Iovist max radial	28.45	51.31	43.21	23.87	37.19	59.92	23.86	11.45	8.26	31.03	79.37	30.40	29.29	30.40	15.71	13.12	18.07	10.16
Iovist min radial	0.53	2.13	1.40	0.70	0.85	0.40	0.88	0.59	0.39	0.84	1.81	1.44	0.81	0.64	0.20	0.50	0.37	0.36
Iovist compactness	0.019	0.076	0.036	0.040	0.027	0.025	0.136	0.168	0.243	0.031	0.013	0.036	0.024	0.031	0.113	0.074	0.113	0.157
Iovist Oclusivity	224.98	114.97	285.19	150.66	294.98	278.89	48.30	41.44	24.68	219.80	725.16	197.84	267.61	267.75	57.44	93.60	99.59	42.40

Tableau F 5: Les valeurs numériques des propriétés géométriques des isovistes (du mur de la qibla).

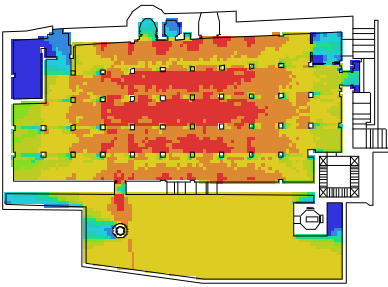
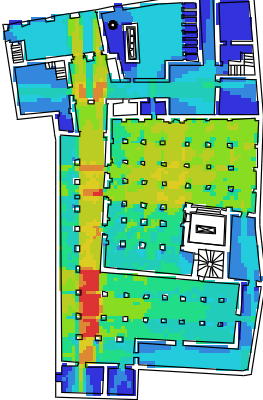
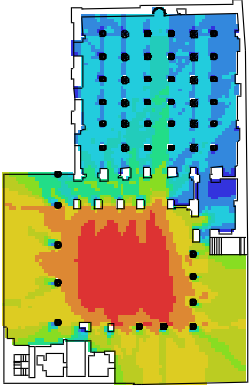
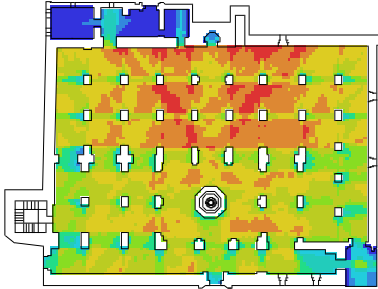
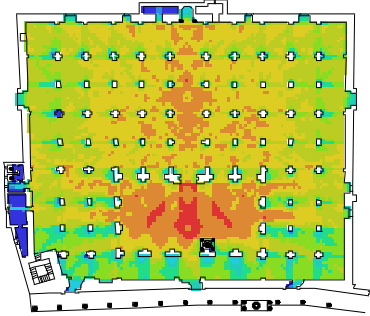
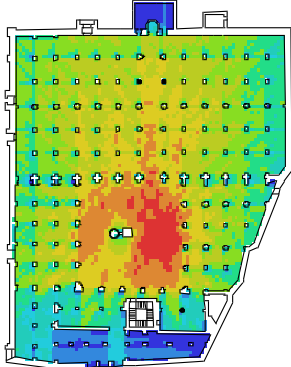
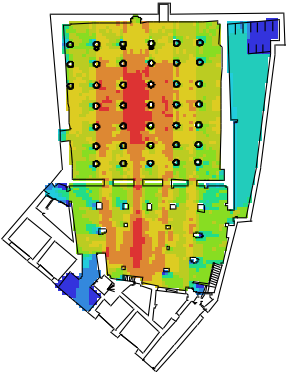
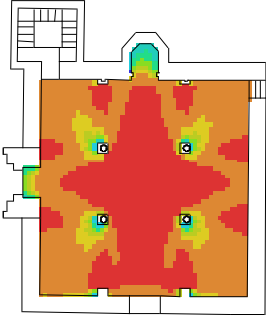
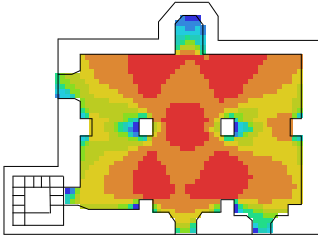
Propriétés	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
Iovist area	160.73	189.07	186.86	206.51	396.66	579.43	234.15	87.76	50.56	205.83	650.90	176.93	189.41	302.52	63.17	102.84	110.33	65.76
Iovist perimeter	349.28	269.49	259.02	288.47	479.53	695.44	337.28	82.42	53.59	260.14	784.49	192.26	277.23	305.72	66.52	123.62	105.66	72.19
Iovist max radial	19.88	23.30	44.80	24.36	35.61	48.86	38.53	11.81	7.65	31.46	61.48	33.17	27.97	28.69	10.76	18.22	25.09	10.34
Iovist min radial	0.77	0.48	0.49	0.37	0.54	0.52	0.65	0.53	0.52	0.75	0.26	0.59	0.56	0.50	0.48	0.49	0.25	0.14
Iovist compactness	0.016	0.032	0.034	0.031	0.022	0.015	0.025	0.162	0.221	0.038	0.013	0.060	0.030	0.040	0.179	0.084	0.124	0.158
Iovist Oclusivity	294.46	216.15	197.32	216.49	407.95	580.21	267.20	48.88	17.98	192.18	685.25	126.88	215.45	244.55	37.83	86.65	62.04	37.04

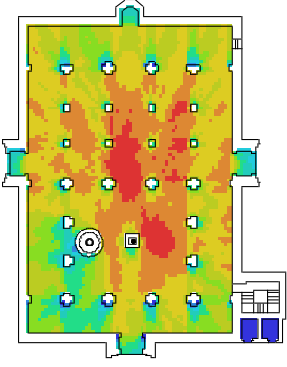
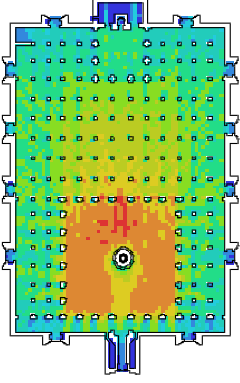
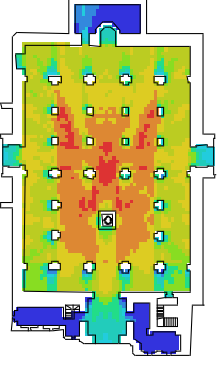
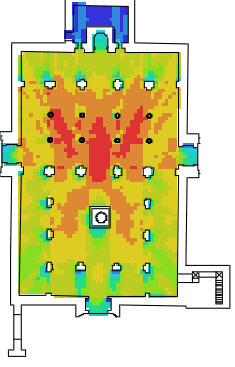
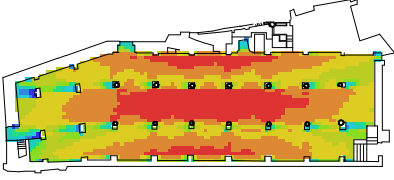
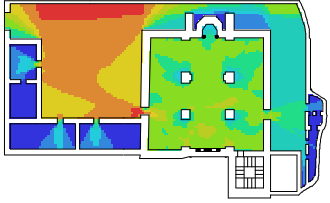
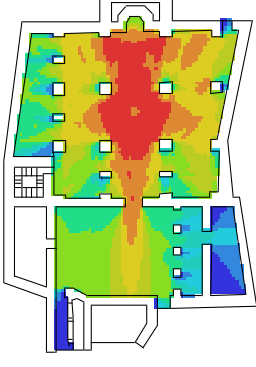
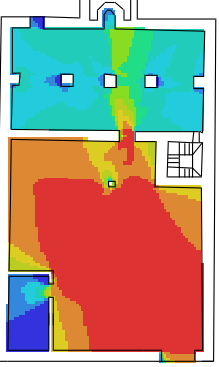
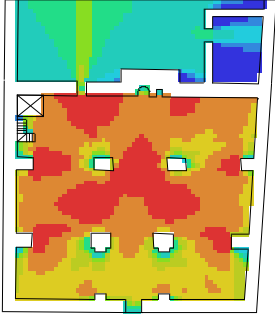
Tableau F 6: Les valeurs numériques des propriétés géométriques des isovistes (du centre de la salle de prière).

Propriétés	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
Iovist area	174.65	202.42	254.50	191.43	396.88	666.79	294.64	91.53	53.70	284.60	984.13	239.45	281.43	336.71	73.05	108.33	115.01	70.95
Iovist perimeter	342.68	286.81	438.49	230.39	541.35	863.76	334.02	74.99	50.65	327.48	1158.85	286.43	304.20	297.69	78.22	114.44	105.79	77.75
Iovist max radial	15.68	17.25	35.40	17.70	26.97	39.83	28.22	7.72	6.13	21.92	55.67	19.50	19.79	24.45	9.54	12.71	23.39	10.44
Iovist min radial	1.24	1.59	1.29	1.74	2.05	1.66	1.50	1.91	1.30	1.91	2.56	1.72	1.95	2.47	1.62	2.05	1.53	1.68
Iovist compactness	0.018	0.031	0.016	0.045	0.017	0.011	0.033	0.204	0.263	0.033	0.009	0.036	0.038	0.047	0.150	0.103	0.129	0.147
Iovist Oclusivity	281.90	221.04	371.81	171.58	443.17	752.89	263.80	33.95	16.64	254.74	1017.83	221.63	233.79	218.87	41.82	69.47	62.55	40.25

Source : Auteur, 2020.

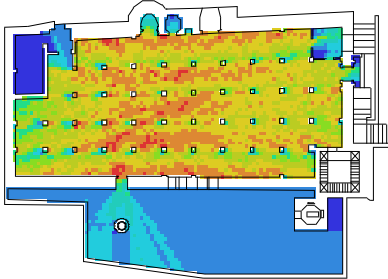
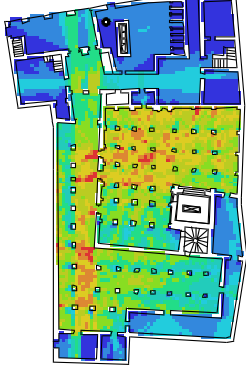
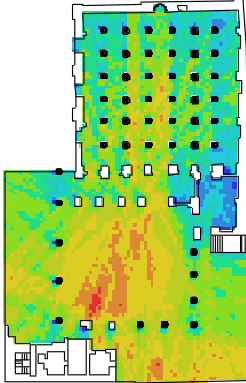
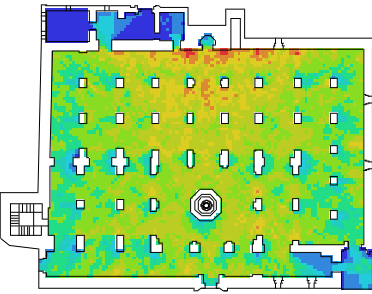
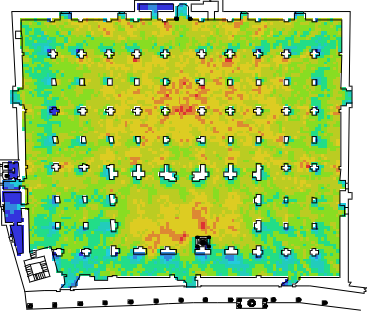
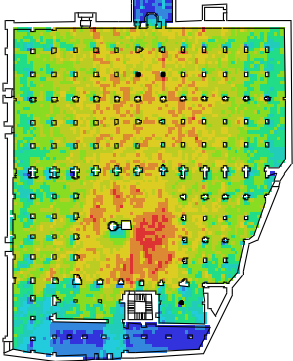
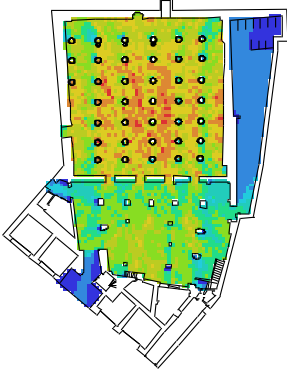
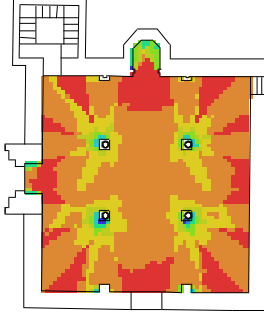
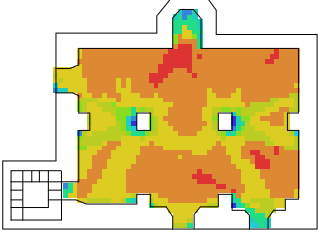
Tableau F 7: La surface de l'isoviste des spécimens.

S1	S2	S3
		
Max : 183.148 Mean : 134.308 Min : 0.535	Max : 286.753 Mean : 117.532 Min : 5.728	Max : 574.202 Mean : 325.164 Min : 26.197
S4	S5	S6
		
Max : 243.486 Mean : 160.856 Min : 1.350	Max : 505.568 Mean : 336.248 Min : 0.204	Max : 903.153 Mean : 520.092 Min : 10.652
S7	S8	S9
		
Max : 313.71 Mean : 198.925 Min : 3.114	Max : 97.159 Mean : 86.812 Min : 17.830	Max : 53.785 Mean : 46.299 Min : 18.489
S10	S11	S12

		
<p>Max : 308.487 Mean : 217.214 Min : 2.976</p>	<p>Max : 1560.74 Mean : 848.781 Min : 9.017</p>	<p>Max : 284.507 Mean : 179.6 Min : 1.562</p>
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
		
<p>Max : 300.963 Mean : 209.117 Min : 3.372</p>	<p>Max : 344.661 Mean : 270.085 Min : 11.149</p>	<p>Max : 130.464 Mean : 69.177 Min : 1.189</p>
<p>S16</p>	<p>S17</p>	<p>S18</p>
		
<p>Max : 120.292 Mean : 74.751 Min : 0.143</p>	<p>Max : 207.056 Mean : 145.942 Min : 16.281</p>	<p>Max : 77.885 Mean : 55.045 Min : 5.417</p>

Source : Auteur, 2020.

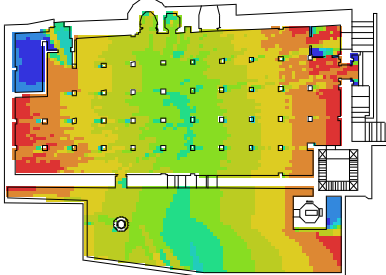

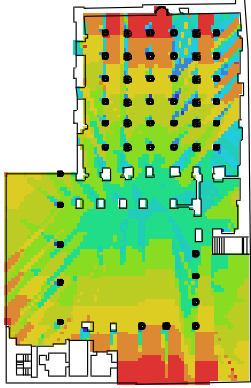
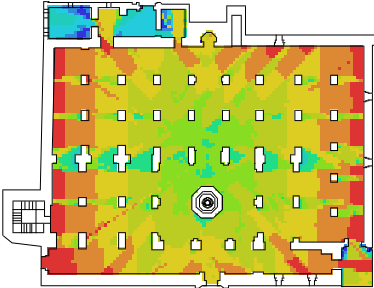
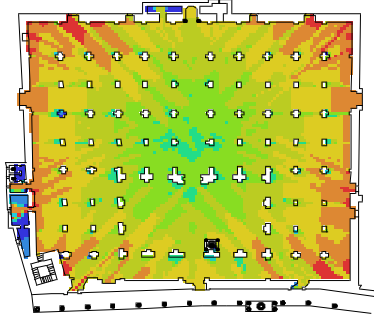
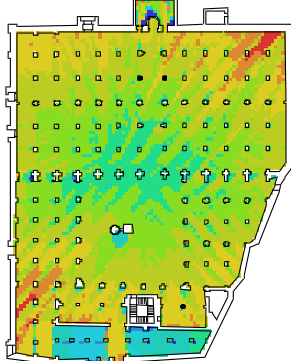

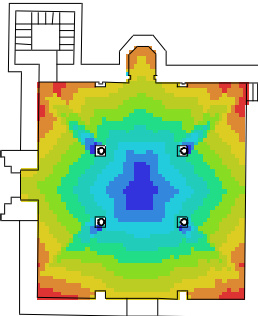
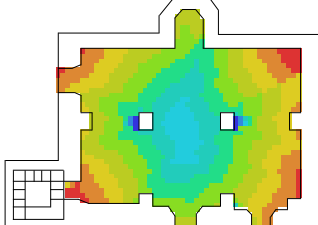
Tableau F 8: Le périmètre de l'isoviste des spécimens.

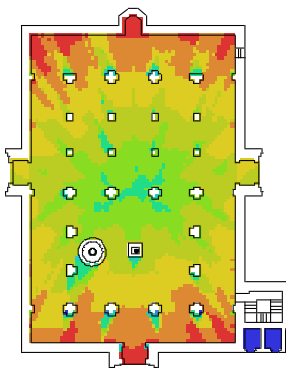
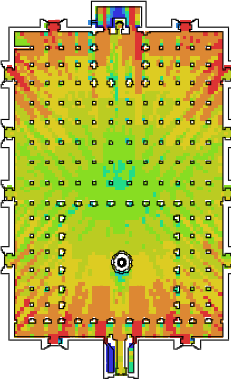
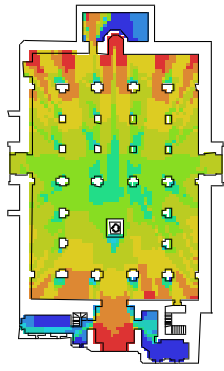
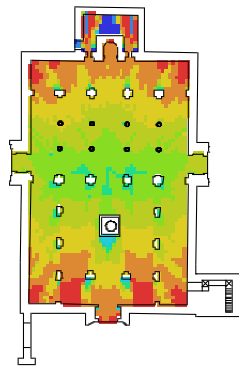
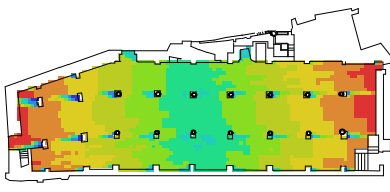
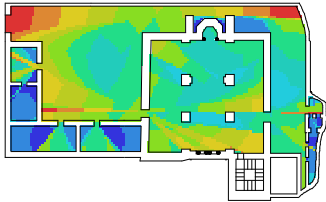
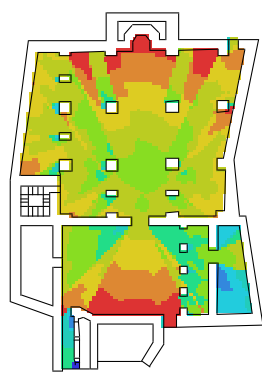

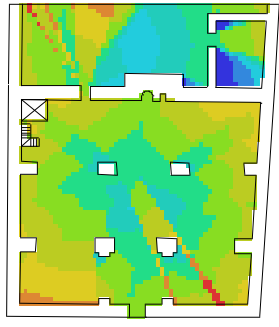
S1	S2	S3
		
Max : 402.11 Mean : 211.316 Min : 4.865	Max : 368.358 Mean : 156.757 Min : 11.210	Max : 503.385 Mean : 299.165 Min : 36.158
S4	S5	S6
		
Max : 369.362 Mean : 199.21 Min : 4.689	Max : 715.678 Mean : 424.125 Min : 3.773	Max : 1092.38 Mean : 644.485 Min : 17.694
S7	S8	S9
		
Max : 468.6 Mean : 257.758 Min : 8.090	Max : 84.881 Mean : 74.538 Min : 23.559	Max : 56.842 Mean : 48.847 Min : 20.343
S10	S11	S12

<p>Max : 341.168 Mean : 236.894 Min : 7.114</p>	<p>Max : 1413.85 Mean : 824.356 Min : 16.335</p>	<p>Max : 353.42 Mean : 217.025 Min : 9.940</p>
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
<p>Max : 397.144 Mean : 259.191 Min : 8.501</p>	<p>Max : 350.518 Mean : 248.015 Min : 18.473</p>	<p>Max : 112.959 Mean : 64.269 Min : 6.026</p>
<p>S16</p>	<p>S17</p>	<p>S18</p>
<p>Max : 153.993 Mean : 88.075 Min : 1.546</p>	<p>Max : 153.531 Mean : 82.387 Min : 16.951</p>	<p>Max : 86.994 Mean : 60.897 Min : 10.783</p>

Source : Auteur, 2020.

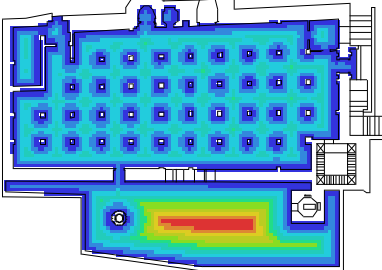

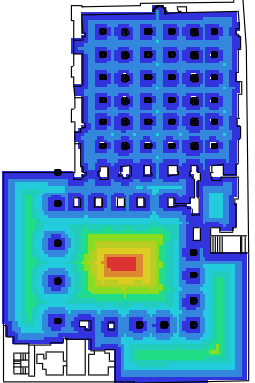
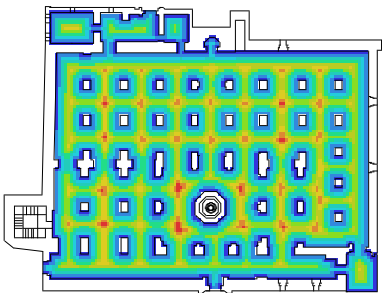
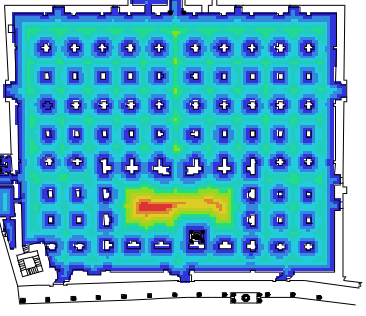
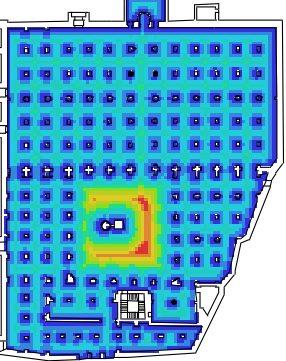
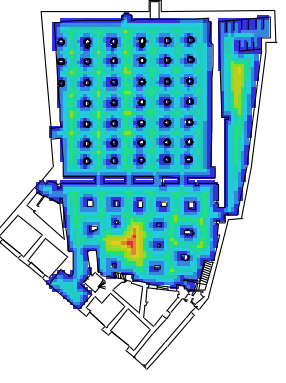
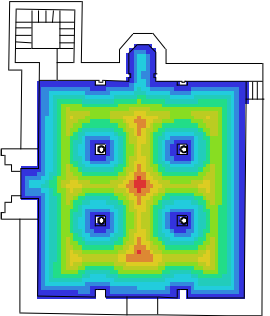
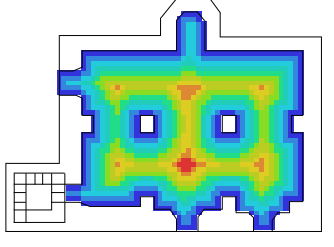
Tableau F 9: La longueur du radial maximal d'Isoviste des spécimens.

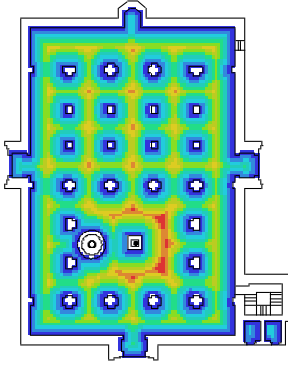
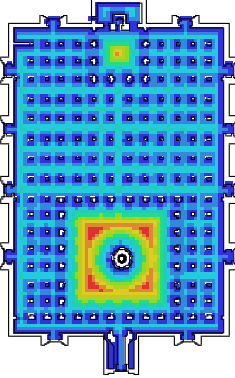
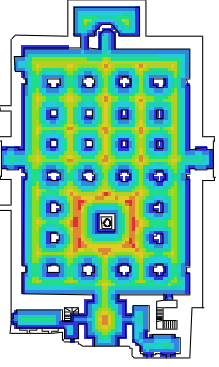
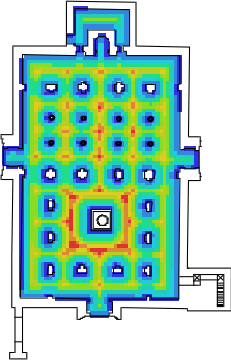
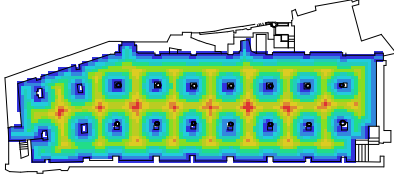
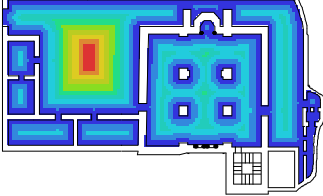
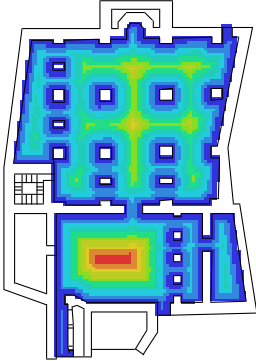
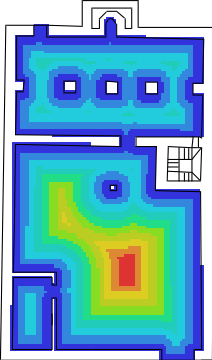
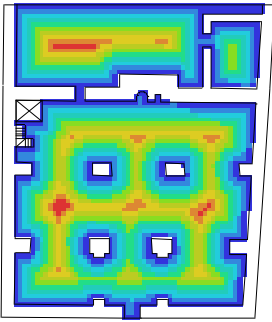
S1	S2	S3
		
Max : 30.209 Mean : 20.617 Min : 2.048	Max : 54.990 Mean : 21.924 Min : 3.037	Max : 45.554 Mean : 32.154 Min : 10.871
S4	S5	S6
		
Max : 33.083 Mean : 23.709 Min : 1.490	Max : 51.699 Mean : 35.676 Min : 0.869	Max : 73.259 Mean : 46.380 Min : 4.638
S7	S8	S9
		
Max : 42.141 Mean : 26.746 Min : 2.125	Max : 14.117 Mean : 10.983 Min : 7.366	Max : 11.573 Mean : 8.548 Min : 4.336
S10	S11	S12

		
<p>Max : 34.890 Mean : 24.824 Min : 1.403</p>	<p>Max : 90.682 Mean : 64.514 Min : 3.992</p>	<p>Max : 36.307 Mean : 23.990 Min : 3.043</p>
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
		
<p>Max : 33.981 Mean : 24.393 Min : 2.475</p>	<p>Max : 45.357 Mean : 31.388 Min : 6.567</p>	<p>Max : 26.158 Mean : 13.435 Min : 1.822</p>
<p>S16</p>	<p>S17</p>	<p>S18</p>
		
<p>Max : 20.215 Mean : 13.625 Min : 0.468</p>	<p>Max : 26.860 Mean : 17.330 Min : 3.738</p>	<p>Max : 16.659 Mean : 10.204 Min : 2.648</p>

Source : Auteur, 2020.

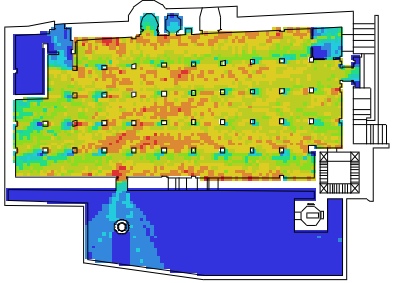
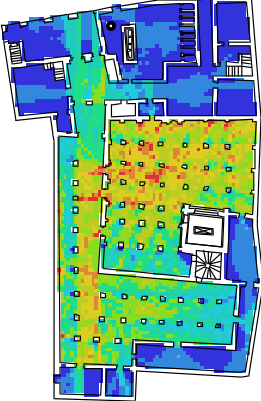
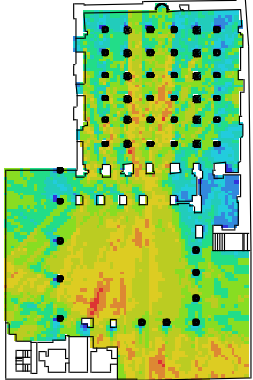
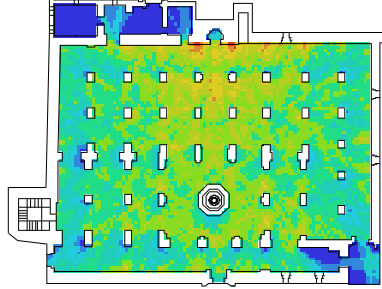
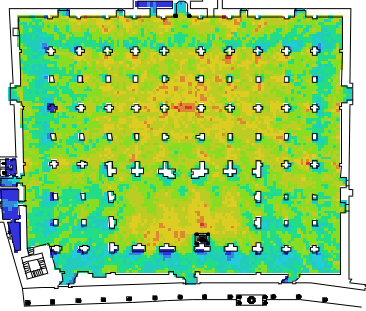
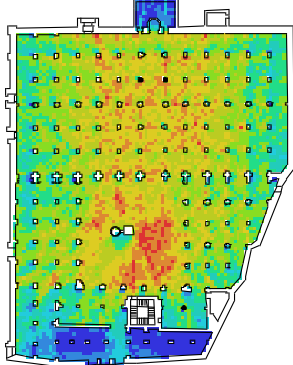
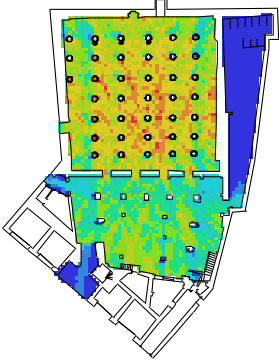
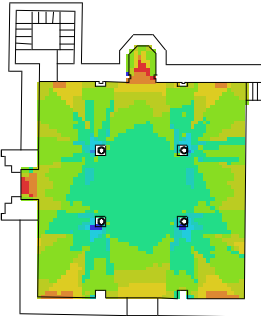
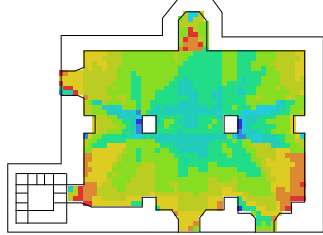
Tableau F 10: La longueur du radial minimal d'Isoviste des spécimens.

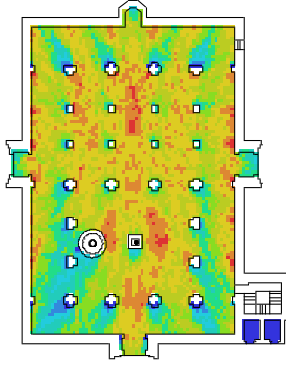
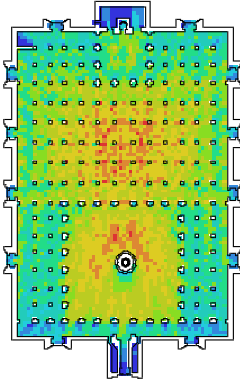
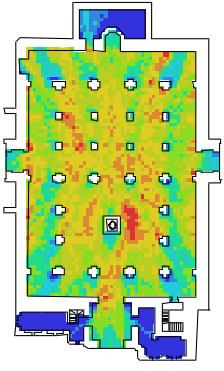
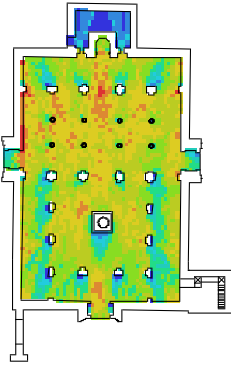
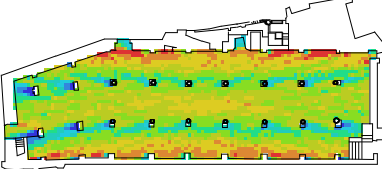
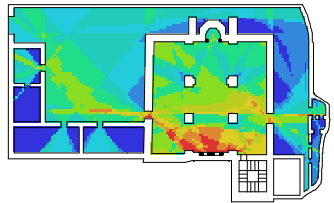
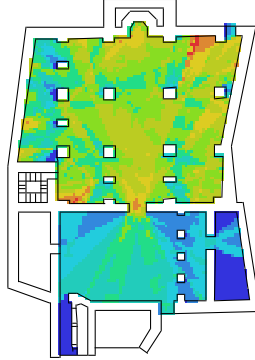
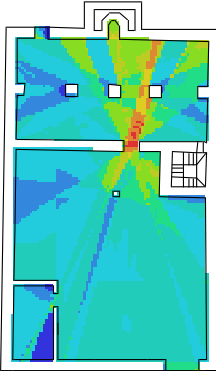
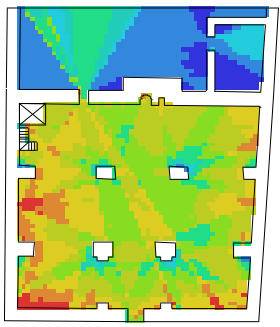
S1	S2	S3
		
Max : 3.669 Mean : 0.841 Min : 0.0002	Max : 3.321 Mean : 0.807 Min : 0.0003	Max : 6.998 Mean : 1.370 Min : 3.077
S4	S5	S6
		
Max : 2.055 Mean : 0.801 Min : 0.001	Max : 4.552 Mean : 1.047 Min : 0.0007	Max : 5.319 Mean : 1.182 Min : 0.0002
S7	S8	S9
		
Max : 3.703 Mean : 0.908 Min : 0.0003	Max : 2.309 Mean : 0.888 Min : 0.0005	Max : 1.859 Mean : 0.690 Min : 0.0002
S10	S11	S12

		
<p>Max : 2.598 Mean : 0.007 Min : 0.954</p>	<p>Max : 7.129 Mean : 1.581 Min : 0.011</p>	<p>Max : 2.366 Mean : 0.878 Min : 0.002</p>
<p style="text-align: center;">S13</p>	<p style="text-align: center;">S14</p>	<p style="text-align: center;">S15</p>
		
<p>Max : 2.281 Mean : 0.914 Min : 0.0002</p>	<p>Max : 2.815 Mean : 1.102 Min : 0.001</p>	<p>Max : 4.408 Mean : 0.932 Min : 0.0009</p>
<p style="text-align: center;">S16</p>	<p style="text-align: center;">S17</p>	<p style="text-align: center;">S18</p>
		
<p>Max : 3.027 Mean : 0.799 Min : 0.0002</p>	<p>Max : 5.516 Mean : 1.442 Min : 0.0003</p>	<p>Max : 1.927 Mean : 0.724 Min : 0.0002</p>

Source : Auteur, 2020.

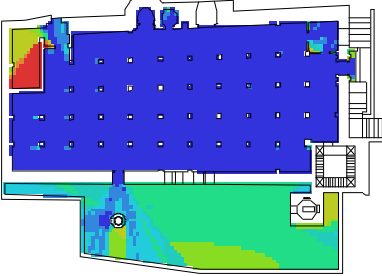
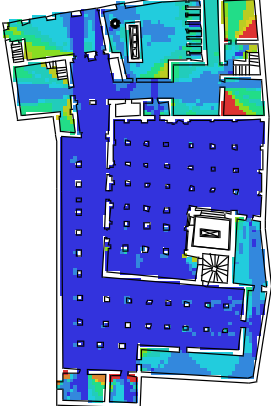
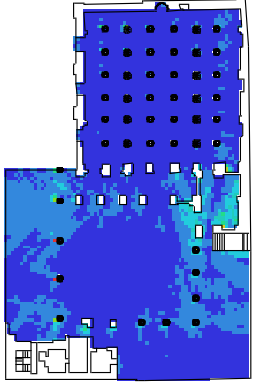
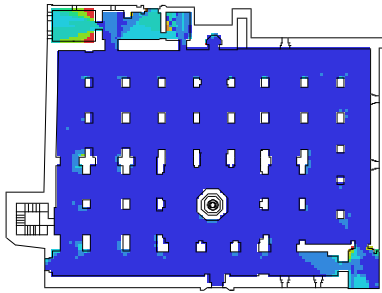
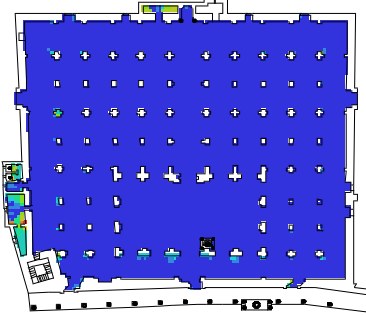
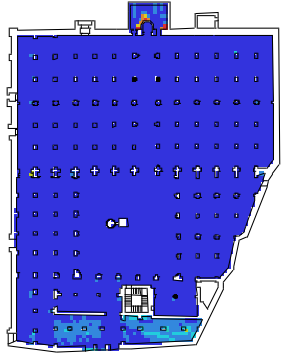
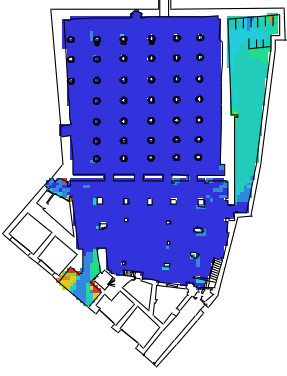
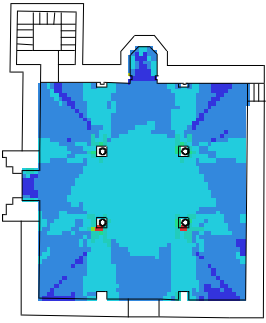
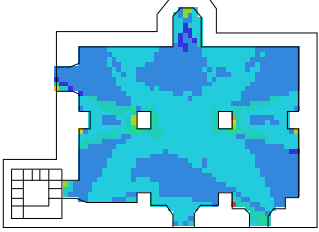
Tableau F 11: L'occlusivité d'Isoviste des spécimens.

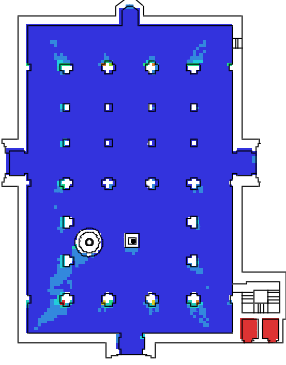
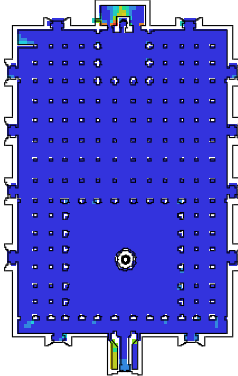
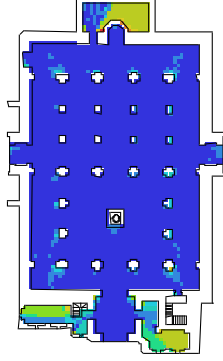
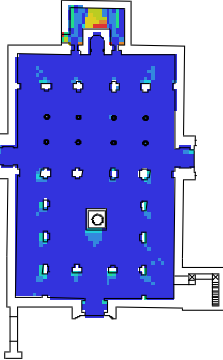
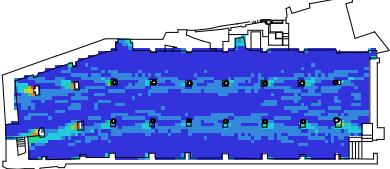
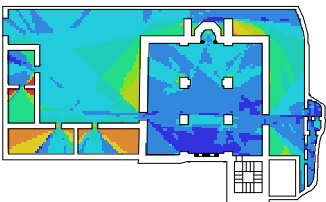
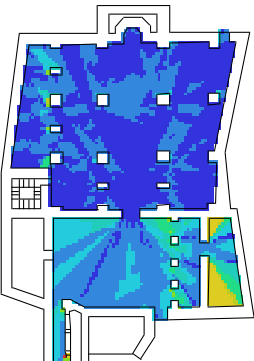
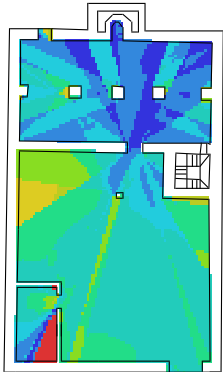
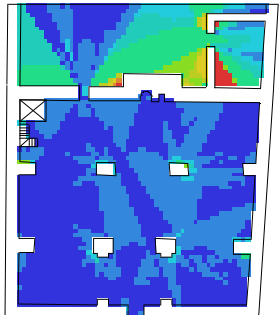
<p style="text-align: center;">S1</p> 	<p style="text-align: center;">S2</p> 	<p style="text-align: center;">S3</p> 
<p>Max : 346.46 Mean : 159.789 Min : 1.019</p>	<p>Max : 293.07 Mean : 109.732 Min : 0.660</p>	<p>Max : 395.741 Mean : 228.141 Min : 16.793</p>
<p style="text-align: center;">S4</p>	<p style="text-align: center;">S5</p>	<p style="text-align: center;">S6</p>
		
<p>Max : 316.411 Mean : 144.018 Min : 0.758</p>	<p>Max : 634.423 Mean : 347.581 Min : 0.549</p>	<p>Max : 971.003 Mean : 550.197 Min : 4.596</p>
<p style="text-align: center;">S7</p>	<p style="text-align: center;">S8</p>	<p style="text-align: center;">S9</p>
		
<p>Max : 399.126 Mean : 199.335 Min : 1.459</p>	<p>Max : 59.477 Mean : 37.063 Min : 10.721</p>	<p>Max : 31.826 Mean : 20.914 Min : 7.035</p>
<p style="text-align: center;">S10</p>	<p style="text-align: center;">S11</p>	<p style="text-align: center;">S12</p>

		
<p>Max : 275.711 Mean : 175.33 Min : 0</p>	<p>Max : 1274.98 Mean : 697.901 Min : 0.600</p>	<p>Max : 286.067 Mean : 161.891 Min : 1.442</p>
<p style="text-align: center;">S13</p>	<p style="text-align: center;">S14</p>	<p style="text-align: center;">S15</p>
		
<p>Max : 331.997 Mean : 199.471 Min : 2.572</p>	<p>Max : 288.797 Mean : 180.855 Min : 8.699</p>	<p>Max : 77.523 Mean : 28.988 Min : 0.471</p>
<p style="text-align: center;">S16</p>	<p style="text-align: center;">S17</p>	<p style="text-align: center;">S18</p>
		
<p>Max : 116.693 Mean : 53.612 Min : 0.200</p>	<p>Max : 103.457 Mean : 35.071 Min : 0.950</p>	<p>Max : 58.357 Mean : 30.700 Min : 0.600</p>

Source : Auteur, 2020.

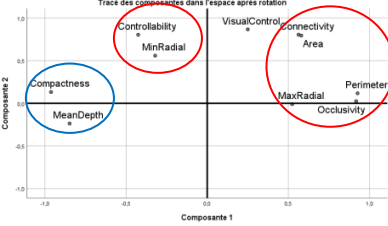
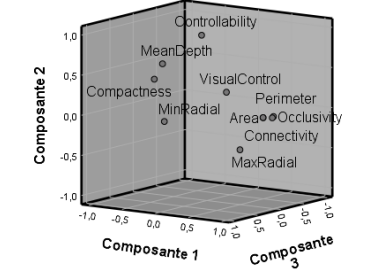
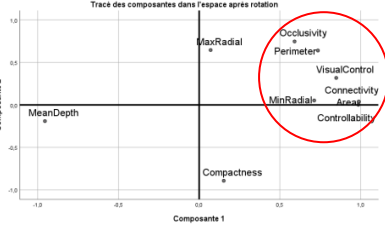
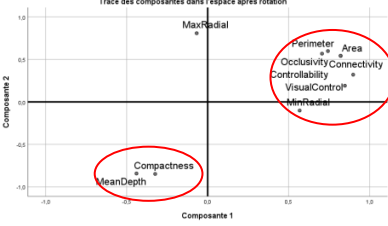
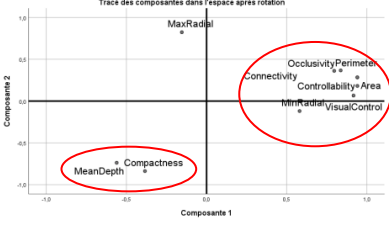
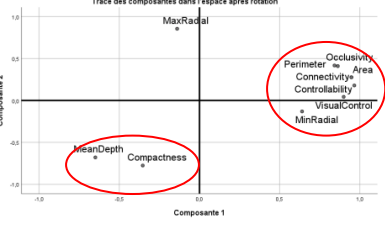
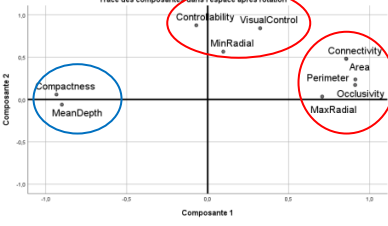
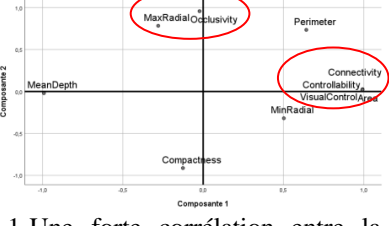
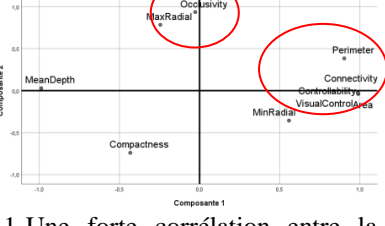
Tableau F 12: L'indice de compacité des spécimens.

S1	S2	S3
		
Max : 0.658 Mean : 0.116 Min : 0.011	Max : 0.784 Mean : 0.122 Min : 0.016	Max : 0.426 Mean : 0.047 Min : 0.013
S4	S5	S6
		
Max : 0.771 Mean : 0.06 Min : 0.020	Max : 0.708 Mean : 0.029 Min : 0.009	Max : 0.602 Mean : 0.021 Min : 0.006
S7	S8	S9
		
Max : 0.694 Mean : 0.069 Min : 0.012	Max : 0.528 Mean : 0.198 Min : 0.117	Max : 0.561 Mean : 0.245 Min : 0.158
S10	S11	S12

		
<p>Max : 0.764 Mean : 0.060 Min : 0.024</p>	<p>Max : 0.589 Mean : 0.020 Min : 0.006</p>	<p>Max : 0.733 Mean : 0.073 Min : 0.018</p>
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
		
<p>Max : 0.591 Mean : 0.047 Min : 0.018</p>	<p>Max : 0.410 Mean : 0.060 Min : 0.022</p>	<p>Max : 0.762 Mean : 0.235 Min : 0.033</p>
<p>S16</p>	<p>S17</p>	<p>S18</p>
		
<p>Max : 0.752 Mean : 0.142 Min : 0.039</p>	<p>Max : 0.712 Mean : 0.274 Min : 0.060</p>	<p>Max : 0.758 Mean : 0.210 Min : 0.105</p>

Source : Auteur, 2020.

Tableau F 13: Analyse factorielle des propriétés des Isovistes.

S1	S2	S3
 <p>1- Une forte corrélation entre la surface, la connectivité et le contrôle visuel, et entre le périmètre, le radial maximal et l'occlusivité, et qui tous s'opposent à l'indice de compacité et la profondeur moyenne d'un côté, et de l'autre côté le radial minimal et la contrôlabilité.</p> <p>2- Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p> <p>3- Une forte corrélation entre le radial minimal et la contrôlabilité.</p>	 <p>1-Une forte corrélation entre la surface, la connectivité, radial maximal, le périmètre et l'occlusivité.</p> <p>2-Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>	 <p>1-Une forte corrélation entre la surface, la connectivité et la contrôlabilité, radial minimal et le contrôle visuel, et entre le périmètre et l'occlusivité, et qui tous s'opposent à la profondeur moyenne.</p> <p>2-Le radial maximal et l'indice de compacité s'opposent à la profondeur moyenne.</p> <p>3- L'indice de compacité s'oppose au radial maximal.</p>
S4	S5	S6
 <p>1- Une forte corrélation entre la surface et la connectivité, la contrôlabilité et le contrôle visuel, le périmètre, l'occlusivité et le radial minimal, et qui s'opposent à l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p> <p>2- Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>	 <p>1- Une forte corrélation entre la surface et la connectivité, la contrôlabilité, le contrôle visuel et le radial minimal, le périmètre et l'occlusivité et qui s'opposent à l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p> <p>2- Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>	 <p>1- Une forte corrélation entre la surface et la connectivité, la contrôlabilité, le contrôle visuel et le radial minimal, le périmètre et l'occlusivité et qui s'opposent à l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p> <p>2- Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>
S7	S8	S9
 <p>1-Une forte corrélation entre la surface et la connectivité, le périmètre, l'occlusivité et le radial maximal, et qui tous s'opposent à l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>	 <p>1-Une forte corrélation entre la surface et la connectivité, la contrôlabilité, le contrôle visuel et qui tous s'opposent à la profondeur moyenne.</p> <p>2- Une forte corrélation entre l'occlusivité et le radial maximal et</p>	 <p>1-Une forte corrélation entre la surface et la connectivité, la contrôlabilité, le contrôle visuel et qui tous s'opposent à la profondeur moyenne.</p> <p>2- Une forte corrélation entre le radial maximal et l'occlusivité et</p>

<p>2-Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne. 3-Une forte corrélation entre la contrôlabilité, le contrôle visuel et le radial minimal.</p>	<p>qui s'opposent à l'indice de compacité.</p>	<p>qui s'opposent à l'indice de compacité.</p>
<p align="center">S10</p>	<p align="center">S11</p>	<p align="center">S12</p>
<p>1-Une forte corrélation entre la surface et la connectivité, l'occlusivité, le périmètre et le radial minimal et qui s'opposent à l'indice de compacité, la profondeur moyenne. 2-L'indice de compacité s'oppose à la profondeur moyenne. 3-Le radial maximal s'oppose à la profondeur moyenne. 4-L'indice de compacité s'oppose à la contrôlabilité.</p>	<p>1-Une forte corrélation entre la surface, la connectivité et le contrôle visuel, l'occlusivité et le périmètre, la contrôlabilité et le radial minimal, et qui s'opposent à l'indice de compacité, la profondeur moyenne et au radial maximal. 2-Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>	<p>1-Une forte corrélation entre la surface, la connectivité et la contrôlabilité, le contrôle visuel le radial minimal, l'occlusivité et le périmètre et qui s'opposent à l'indice de compacité, la profondeur moyenne et au radial maximal. 2-Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>
<p align="center">S13</p>	<p align="center">S14</p>	<p align="center">S15</p>
<p>1-Une forte corrélation entre la surface, la connectivité et la contrôlabilité, le contrôle visuel, l'occlusivité et le périmètre, et qui s'opposent à l'indice de compacité, la profondeur moyenne et le radial maximal. 2-Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>	<p>1-Une forte corrélation entre l'occlusivité et le périmètre, le contrôle visuel et la contrôlabilité, la surface, la connectivité et le radial minimal, et qui s'opposent à l'indice de compacité, la profondeur moyenne et le radial maximal. 2-Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.</p>	<p>1-Une forte corrélation entre l'occlusivité et le périmètre, le radial maximal et entre la contrôlabilité, la surface, la connectivité et contrôle visuel, et qui s'opposent à la profondeur moyenne.</p>
<p align="center">S16</p>	<p align="center">S17</p>	<p align="center">S18</p>
<p>1-Une forte corrélation entre la surface, la connectivité et la</p>	<p>1-Une forte corrélation entre la surface, la connectivité, et entre le</p>	<p>1- Une forte corrélation entre la surface, la connectivité, la contrôlabilité, l'occlusivité et le</p>

contrôlabilité et le périmètre, et entre le contrôle visuel, le radial minimal, et entre l'occlusivité et le radial maximal, et qui s'opposent à l'indice de compacité et la profondeur moyenne. 2-Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.	périmètre, le contrôle visuel et le radial maximal et qui s'opposent à la profondeur moyenne.	périmètre et qui s'opposent à l'indice de compacité et la profondeur moyenne. 2- Une forte corrélation entre le contrôle visuel et le radial minimal. 3-Une forte corrélation entre l'indice de compacité et la profondeur moyenne.
---	---	---

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 14: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S1.

Matrice de corrélation^a

		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Contrôlabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,429	,287	,230	,492	,578	,805	,398	-,705
	Area	,999	1,000	-,447	,294	,220	,511	,596	,801	,383	-,714
	Compactness	-,429	-,447	1,000	-,508	,289	-,872	-,870	-,085	,517	,788
	Max Radial	,287	,294	-,508	1,000	-,127	,314	,331	,006	-,103	-,453
	Min Radial	,230	,220	,289	-,127	1,000	-,275	-,230	,230	,430	,034
	Occlusivity	,492	,511	-,872	,314	-,275	1,000	,994	,292	-,322	-,641
	Perimeter	,578	,596	-,870	,331	-,230	,994	1,000	,368	-,255	-,683
	Visual Control	,805	,801	-,085	,006	,230	,292	,368	1,000	,578	-,370
	Controllability	,398	,383	,517	-,103	,430	-,322	-,255	,578	1,000	,304
	Mean Depth	-,705	-,714	,788	-,453	,034	-,641	-,683	-,370	,304	1,000
Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Area	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Compactness	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Max Radial	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,330	,000	,000
	Min Radial	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,005
	Occlusivity	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Perimeter	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Visual Control	,000	,000	,000	,330	,000	,000	,000		,000	,000
	Controllability	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	Mean Depth	,000	,000	,000	,000	,005	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 2,44E-010

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 15: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S2.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivity	Perimeter	Visual Control	Controllability	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	-,695	,682	,158	,875	,922	,690	,022	-,791
	Area	1,000	1,000	-,692	,684	,159	,874	,920	,690	,025	-,788
	Compactness	-,695	-,692	1,000	-,572	-,072	-,753	-,769	-,347	,290	,722
	Max Radial	,682	,684	-,572	1,000	,096	,496	,554	,474	-,283	-,746
	Min Radial	,158	,159	-,072	,096	1,000	,032	,069	,304	,085	-,133
	Occlusivity	,875	,874	-,753	,496	,032	1,000	,991	,455	-,033	-,686
	Perimeter	,922	,920	-,769	,554	,069	,991	1,000	,527	-,031	-,733
	Visual Control	,690	,690	-,347	,474	,304	,455	,527	1,000	,318	-,425
	Controllability	,022	,025	,290	-,283	,085	-,033	-,031	,318	1,000	,462
	Mean Depth	-,791	-,788	,722	-,746	-,133	-,686	-,733	-,425	,462	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,050
Area			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,035	,000
Compactness			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Max Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Min Radial			,000	,000	,000	,000	,010	,000	,000	,000	,000
Occlusivity			,000	,000	,000	,000	,010	,000	,000	,008	,000
Perimeter			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,012	,000
Visual Control			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Controllability			,050	,035	,000	,000	,000	,008	,012	,000	,000
Mean Depth			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Déterminant = 3,58E-009

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 16: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S3.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	,127	,133	,630	,604	,744	,822	,998	-,968
	Area	1,000	1,000	,124	,134	,630	,606	,746	,823	,998	-,969
	Compactness	,127	,124	1,000	-,327	-,029	-,555	-,448	-,207	,157	,006
	Max Radial	,133	,134	-,327	1,000	,015	,409	,373	,179	,111	-,259
	Min Radial	,630	,630	-,029	,015	1,000	,420	,530	,642	,622	-,612
	Occlusivity	,604	,606	-,555	,409	,420	1,000	,979	,702	,577	-,688
	Perimeter	,744	,746	-,448	,373	,530	,979	1,000	,807	,721	-,808
	Visual Control	,822	,823	-,207	,179	,642	,702	,807	1,000	,805	-,842
	Controllability	,998	,998	,157	,111	,622	,577	,721	,805	1,000	-,955
	Mean Depth	-,968	-,969	,006	-,259	-,612	-,688	-,808	-,842	-,955	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Area			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Compactness			,000	,000	,000	,012	,000	,000	,000	,000	,322
Max Radial			,000	,000	,000	,118	,000	,000	,000	,000	,000
Min Radial			,000	,000	,012	,118	,000	,000	,000	,000	,000
Occlusivity			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Perimeter			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Visual Control			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Controllability			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Mean Depth			,000	,000	,322	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Déterminant = 2,52E-013

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 17: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S4.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivity	Perimeter	Visual Control	Controllability	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	-,692	,378	,356	,857	,913	,790	,945	-,835
	Area	1,000	1,000	-,693	,380	,359	,857	,912	,788	,944	-,835
	Compactness	-,692	-,693	1,000	-,521	-,204	-,730	-,754	-,398	-,480	,894
	Max Radial	,378	,380	-,521	1,000	,059	,281	,351	,233	,238	-,593
	Min Radial	,356	,359	-,204	,059	1,000	,212	,268	,375	,347	-,260
	Occlusivity	,857	,857	-,730	,281	,212	1,000	,985	,627	,800	-,736
	Perimeter	,913	,912	-,754	,351	,268	,985	1,000	,689	,851	-,790
	Visual Control	,790	,788	-,398	,233	,375	,627	,689	1,000	,824	-,480
	Controllability	,945	,944	-,480	,238	,347	,800	,851	,824	1,000	-,634
	Mean Depth	-,835	-,835	,894	-,593	-,260	-,736	-,790	-,480	-,634	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Area			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Compactness			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Max Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Min Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Occlusivity			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Perimeter			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Visual Control			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Controllability			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Mean Depth			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Déterminant = 1,80E-010

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 18: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S5.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,578	,099	,475	,801	,848	,896	,959	-,756
	Area	,999	1,000	-,578	,102	,475	,802	,849	,895	,959	-,755
	Compactness	-,578	-,578	1,000	-,479	-,174	-,601	-,623	-,355	-,477	,879
	Max Radial	,099	,102	-,479	1,000	-,024	,101	,111	,031	,050	-,424
	Min Radial	,475	,475	-,174	-,024	1,000	,250	,310	,494	,460	-,297
	Occlusivity	,801	,802	-,601	,101	,250	1,000	,994	,679	,766	-,624
	Perimeter	,848	,849	-,623	,111	,310	,994	1,000	,726	,810	-,667
	Visual Control	,896	,895	-,355	,031	,494	,679	,726	1,000	,900	-,525
	Controllability	,959	,959	-,477	,050	,460	,766	,810	,900	1,000	-,649
	Mean Depth	-,756	-,755	,879	-,424	-,297	-,624	-,667	-,525	-,649	1,000
Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Area	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Compactness	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Max Radial	,000	,000	,000		,013	,000	,000	,002	,000	,000
	Min Radial	,000	,000	,000	,013		,000	,000	,000	,000	,000
	Occlusivity	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Perimeter	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Visual Control	,000	,000	,000	,002	,000	,000	,000		,000	,000
	Controllability	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	Mean Depth	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 3,66E-010

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 19: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S6.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	-,519	,102	,509	,899	,918	,854	,989	-,820
	Area	1,000	1,000	-,518	,104	,512	,898	,917	,854	,989	-,820
	Compactness	-,519	-,518	1,000	-,441	-,166	-,589	-,592	-,350	-,459	,741
	Max Radial	,102	,104	-,441	1,000	-,018	,200	,199	-,013	,020	-,447
	Min Radial	,509	,512	-,166	-,018	1,000	,390	,418	,540	,518	-,338
	Occlusivity	,899	,898	-,589	,200	,390	1,000	,998	,715	,882	-,786
	Perimeter	,918	,917	-,592	,199	,418	,998	1,000	,743	,901	-,800
	Visual Control	,854	,854	-,350	-,013	,540	,715	,743	1,000	,872	-,580
	Controllability	,989	,989	-,459	,020	,518	,882	,901	,872	1,000	-,735
	Mean Depth	-,820	-,820	,741	-,447	-,338	-,786	-,800	-,580	-,735	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Area			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Compactness			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Max Radial			,000	,000	,000	,063	,000	,000	,133	,046	,000
Min Radial			,000	,000	,000	,063	,000	,000	,000	,000	,000
Occlusivity			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Perimeter			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Visual Control			,000	,000	,000	,133	,000	,000	,000	,000	,000
Controllability			,000	,000	,000	,046	,000	,000	,000	,000	,000
Mean Depth			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Déterminant = 5,18E-012

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 20: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S7.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,755	,560	,299	,862	,894	,680	,358	-,803
	Area	,999	1,000	-,753	,562	,302	,862	,894	,680	,362	-,800
	Compactness	-,755	-,753	1,000	-,614	-,103	-,815	-,817	-,265	,117	,813
	Max Radial	,560	,562	-,614	1,000	,144	,520	,534	,277	,028	-,654
	Min Radial	,299	,302	-,103	,144	1,000	,115	,159	,406	,237	-,211
	Occlusivity	,862	,862	-,815	,520	,115	1,000	,995	,381	,137	-,723
	Perimeter	,894	,894	-,817	,534	,159	,995	1,000	,438	,194	-,744
	Visual Control	,680	,680	-,265	,277	,406	,381	,438	1,000	,627	-,375
	Controllability	,358	,362	,117	,028	,237	,137	,194	,627	1,000	,071
	Mean Depth	-,803	-,800	,813	-,654	-,211	-,723	-,744	-,375	,071	1,000
Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Area	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Compactness	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Max Radial	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,039	,000
	Min Radial	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	Occlusivity	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Perimeter	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Visual Control	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	Controllability	,000	,000	,000	,039	,000	,000	,000	,000		,000
	Mean Depth	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 3,39E-009

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 21: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S8.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivity	Perimeter	Visual Control	Controllability	MeanDepth
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,104	-,220	,403	-,015	,629	,999	1,000	-,1000
	Area	,999	1,000	-,105	-,221	,404	-,018	,630	,999	,999	-,999
	Compactness	-,104	-,105	1,000	-,543	,030	-,874	-,799	-,116	-,104	,105
	Max Radial	-,220	-,221	-,543	1,000	-,490	,658	,315	-,220	-,220	,220
	Min Radial	,403	,404	,030	-,490	1,000	-,269	,178	,407	,403	-,403
	Occlusivity	-,015	-,018	-,874	,658	-,269	1,000	,705	-,009	-,015	,015
	Perimeter	,629	,630	-,799	,315	,178	,705	1,000	,639	,629	-,630
	Visual Control	,999	,999	-,116	-,220	,407	-,009	,639	1,000	,999	-,999
	Controllability	1,000	,999	-,104	-,220	,403	-,015	,629	,999	1,000	-,1000
	MeanDepth	-,1000	-,999	,105	,220	-,403	,015	-,630	-,999	-,1000	1,000
Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,214	,000	,000	,000	,000
	Area			,000	,000	,000	,177	,000	,000	,000	,000
	Compactness				,000	,059	,000	,000	,000	,000	,000
	Max Radial					,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Min Radial						,000	,000	,000	,000	,000
	Occlusivity							,000	,323	,212	,219
	Perimeter								,000	,000	,000
	Visual Control									,000	,000
	Controllability										,000
MeanDepth										,000	

a. Déterminant = 6,88E-023

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 22: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S9.

		Matrice de corrélation ^a										
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth	
		y		s	l	l	y	r	l	y	h	
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	-,336	-,222	,475	-,056	,858	,998	1,000	-,000	
	Area	1,000	1,000	-,336	-,222	,476	-,059	,859	,998	1,000	-,000	
	Compactness	-,336	-,336	1,000	-,296	-,157	-,648	-,750	-,344	-,336	,338	
	Max Radial	-,222	-,222	-,296	1,000	-,406	,642	,022	-,245	-,222	,221	
	Min Radial	,475	,476	-,157	-,406	1,000	-,319	,409	,483	,475	-,475	
	Occlusivité	-,056	-,059	-,648	,642	-,319	1,000	,321	-,066	-,056	,054	
	Perimeter	,858	,859	-,750	,022	,409	,321	1,000	,863	,858	-,859	
	Visual Control	,998	,998	-,344	-,245	,483	-,066	,863	1,000	,998	-,998	
	Controllabilité	1,000	1,000	-,336	-,222	,475	-,056	,858	,998	1,000	-,000	
	Mean Depth	-,000	-,000	,338	,221	-,475	,054	-,859	-,998	-,000	1,000	
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,014	,000	,000	,000	,000
		Area		,000	,000	,000	,000	,010	,000	,000	,000	,000
Compactness			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
Max Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,194	,000	,000	,000	
Min Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
Occlusivité			,014	,010	,000	,000	,000	,000	,005	,014	,016	
Perimeter			,000	,000	,000	,194	,000	,000	,000	,000	,000	
Visual Control			,000	,000	,000	,000	,005	,000	,000	,000	,000	
Controllabilité			,000	,000	,000	,000	,014	,000	,000		,000	
Mean Depth			,000	,000	,000	,000	,016	,000	,000		,000	

a. Déterminant = 1,01E-021

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 23: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S10.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,601	,049	,405	,817	,880	,885	,489	-,482
	Area	,999	1,000	-,599	,043	,406	,819	,882	,885	,491	-,485
	Compactness	-,601	-,599	1,000	-,544	-,215	-,634	-,671	-,254	,317	-,297
	Max Radial	,049	,043	-,544	1,000	-,021	,200	,211	-,102	-,434	,407
	Min Radial	,405	,406	-,215	-,021	1,000	,294	,360	,401	,247	-,247
	Occlusivity	,817	,819	-,634	,200	,294	1,000	,987	,693	,376	-,375
	Perimeter	,880	,882	-,671	,211	,360	,987	1,000	,755	,389	-,389
	Visual Control	,885	,885	-,254	-,102	,401	,693	,755	1,000	,792	-,790
	Controllability	,489	,491	,317	-,434	,247	,376	,389	,792	1,000	-,996
	Mean Depth	-,482	-,485	-,297	,407	-,247	-,375	-,389	-,790	-,996	1,000
Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Area	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Compactness	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Max Radial	,000	,000	,000		,044	,000	,000	,000	,000	,000
	Min Radial	,000	,000	,000	,044		,000	,000	,000	,000	,000
	Occlusivity	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Perimeter	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Visual Control	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	Controllability	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	Mean Depth	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 6,92E-012

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 24: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S11.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,376	-,034	,588	,792	,827	,934	,828	-,691
	Area	,999	1,000	-,380	-,037	,587	,796	,832	,933	,826	-,693
	Compactness	-,376	-,380	1,000	-,393	-,147	-,488	-,497	-,288	,000	,845
	Max Radial	-,034	-,037	-,393	1,000	,009	-,073	-,065	-,029	-,186	-,314
	Min Radial	,588	,587	-,147	,009	1,000	,407	,447	,583	,505	-,355
	Occlusivité	,792	,796	-,488	-,073	,407	1,000	,996	,780	,627	-,617
	Perimeter	,827	,832	-,497	-,065	,447	,996	1,000	,817	,655	-,645
	Visual Control	,934	,933	-,288	-,029	,583	,780	,817	1,000	,845	-,561
	Controllabilité	,828	,826	,000	-,186	,505	,627	,655	,845	1,000	-,224
	Mean Depth	-,691	-,693	,845	-,314	-,355	-,617	-,645	-,561	-,224	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,006	,000	,000	,000	,000	,000
Area		,000		,000	,003	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Compactness		,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,496	,000
Max Radial		,006	,003	,000		,245	,000	,000	,018	,000	,000
Min Radial		,000	,000	,000	,245		,000	,000	,000	,000	,000
Occlusivité		,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
Perimeter		,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
Visual Control		,000	,000	,000	,018	,000	,000	,000		,000	,000
Controllabilité		,000	,000	,496	,000	,000	,000	,000	,000		,000
Mean Depth		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 1,61E-010

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 25: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S12.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,725	,422	,440	,898	,935	,744	,780	-,813
	Area	,999	1,000	-,721	,421	,442	,896	,934	,742	,781	-,811
	Compactness	-,725	-,721	1,000	-,737	-,252	-,763	-,778	-,318	-,298	,901
	Max Radial	,422	,421	-,737	1,000	,127	,522	,522	,054	,066	-,675
	Min Radial	,440	,442	-,252	,127	1,000	,360	,403	,461	,390	-,301
	Occlusivity	,898	,896	-,763	,522	,360	1,000	,992	,650	,666	-,775
	Perimeter	,935	,934	-,778	,522	,403	,992	1,000	,679	,696	-,805
	Visual Control	,744	,742	-,318	,054	,461	,650	,679	1,000	,768	-,385
	Controllability	,780	,781	-,298	,066	,390	,666	,696	,768	1,000	-,296
	Mean Depth	-,813	-,811	,901	-,675	-,301	-,775	-,805	-,385	-,296	1,000
Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Area	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Compactness	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Max Radial	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Min Radial	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	Occlusivity	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Perimeter	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Visual Control	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	Controllability	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	Mean Depth	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 2,66E-010

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 26: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S13.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,581	-,014	,390	,831	,888	,914	,999	-,933
	Area	,999	1,000	-,578	-,016	,389	,830	,888	,914	,999	-,931
	Compactness	-,581	-,578	1,000	-,493	-,165	-,671	-,678	-,448	-,562	,801
	Max Radial	-,014	-,016	-,493	1,000	-,052	,169	,138	-,052	-,028	-,184
	Min Radial	,390	,389	-,165	-,052	1,000	,253	,311	,430	,391	-,334
	Occlusivity	,831	,830	-,671	,169	,253	1,000	,990	,735	,828	-,801
	Perimeter	,888	,888	-,678	,138	,311	,990	1,000	,794	,887	-,853
	Visual Control	,914	,914	-,448	-,052	,430	,735	,794	1,000	,915	-,808
	Controllability	,999	,999	-,562	-,028	,391	,828	,887	,915	1,000	-,923
	Mean Depth	-,933	-,931	,801	-,184	-,334	-,801	-,853	-,808	-,923	1,000
Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,218	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Area	,000		,000	,182	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Compactness	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Max Radial	,218	,182	,000		,002	,000	,000	,001	,056	,000
	Min Radial	,000	,000	,000	,002		,000	,000	,000	,000	,000
	Occlusivity	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Perimeter	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Visual Control	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000		,000	,000
	Controllability	,000	,000	,000	,056	,000	,000	,000	,000		,000
	Mean Depth	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 8,47E-013

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 27: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S14.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	,999	-,572	-,139	,406	,639	,773	,988	1,000	-,999
	Area	,999	1,000	-,577	-,121	,404	,646	,779	,987	,999	-,998
	Compactness	-,572	-,577	1,000	-,304	-,157	-,813	-,825	-,590	-,570	,592
	Max Radial	-,139	-,121	-,304	1,000	-,033	,150	,080	-,079	-,141	,122
	Min Radial	,406	,404	-,157	-,033	1,000	,068	,195	,405	,406	-,406
	Occlusivity	,639	,646	-,813	,150	,068	1,000	,972	,661	,638	-,643
	Perimeter	,773	,779	-,825	,080	,195	,972	1,000	,791	,772	-,777
	Visual Control	,988	,987	-,590	-,079	,405	,661	,791	1,000	,987	-,988
	Controllability	1,000	,999	-,570	-,141	,406	,638	,772	,987	1,000	-,999
	Mean Depth	-,999	-,998	,592	,122	-,406	-,643	-,777	-,988	-,999	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Area		,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Compactness		,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Max Radial		,000	,000	,000		,029	,000	,000	,000	,000	,000
Min Radial		,000	,000	,000	,029		,000	,000	,000	,000	,000
Occlusivity		,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
Perimeter		,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
Visual Control		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
Controllability		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
Mean Depth		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 3,73E-016

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 28: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S15.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivity	Perimeter	Visual Control	Controllability	MeanDepth
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	-,333	,560	,497	,476	,797	,667	,907	-,903
	Area	1,000	1,000	-,329	,566	,495	,466	,793	,664	,907	-,901
	Compactness	-,333	-,329	1,000	-,582	-,066	-,762	-,726	-,355	-,125	,625
	Max Radial	,560	,566	-,582	1,000	,016	,544	,715	,421	,388	-,718
	Min Radial	,497	,495	-,066	,016	1,000	,129	,300	,317	,457	-,411
	Occlusivity	,476	,466	-,762	,544	,129	1,000	,861	,370	,259	-,683
	Perimeter	,797	,793	-,726	,715	,300	,861	1,000	,653	,607	-,904
	Visual Control	,667	,664	-,355	,421	,317	,370	,653	1,000	,561	-,627
	Controllability	,907	,907	-,125	,388	,457	,259	,607	,561	1,000	-,709
	MeanDepth	-,903	-,901	,625	-,718	-,411	-,683	-,904	-,627	-,709	1,000
Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Area	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Compactness	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	Max Radial	,000	,000	,000		,077	,000	,000	,000	,000	,000
	Min Radial	,000	,000	,000	,077		,000	,000	,000	,000	,000
	Occlusivity	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	Perimeter	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	Visual Control	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	Controllability	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	MeanDepth	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

a. Déterminant = 1,91E-009

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 29: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S16.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivity	Perimeter	Visual Control	Controllability	MeanDepth
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	-,594	,507	,398	,763	,877	,807	,960	-,867
	Area	1,000	1,000	-,596	,505	,397	,765	,879	,805	,960	-,866
	Compactness	-,594	-,596	1,000	-,601	-,167	-,815	-,801	-,252	-,456	,766
	Max Radial	,507	,505	-,601	1,000	,201	,558	,559	,346	,348	-,699
	Min Radial	,398	,397	-,167	,201	1,000	,156	,270	,474	,335	-,383
	Occlusivity	,763	,765	-,815	,558	,156	1,000	,974	,427	,689	-,734
	Perimeter	,877	,879	-,801	,559	,270	,974	1,000	,579	,811	-,819
	Visual Control	,807	,805	-,252	,346	,474	,427	,579	1,000	,804	-,622
	Controllability	,960	,960	-,456	,348	,335	,689	,811	,804	1,000	-,722
	MeanDepth	-,867	-,866	,766	-,699	-,383	-,734	-,819	-,622	-,722	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Area		,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Compactness		,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Max Radial		,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
Min Radial		,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
Occlusivity		,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
Perimeter		,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
Visual Control		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
Controllability		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
MeanDepth	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		

a. Déterminant = 3,87E-011

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 30: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S17.

		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivité	Perimètre	Visual Control	Controllabilité	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	,403	,465	,514	,009	,594	,690	,980	-,954
	Area	1,000	1,000	,401	,465	,514	,011	,596	,692	,980	-,955
	Compactness	,403	,401	1,000	-,095	,142	-,732	-,402	-,098	,499	-,167
	Max Radial	,465	,465	-,095	1,000	,074	,460	,541	,320	,399	-,571
	Min Radial	,514	,514	,142	,074	1,000	-,120	,302	,503	,464	-,516
	Occlusivity	,009	,011	-,732	,460	-,120	1,000	,776	,327	-,086	-,211
	Perimeter	,594	,596	-,402	,541	,302	,776	1,000	,770	,502	-,737
	Visual Control	,690	,692	-,098	,320	,503	,327	,770	1,000	,634	-,744
	Controllability	,980	,980	,499	,399	,464	-,086	,502	,634	1,000	-,888
	Mean Depth	-,954	-,955	-,167	-,571	-,516	-,211	-,737	-,744	-,888	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,220	,000	,000	,000
Area			,000	,000	,000	,000	,168	,000	,000	,000	,000
Compactness			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Max Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Min Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Occlusivity			,220	,168	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Perimeter			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Visual Control			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Controllability			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Mean Depth			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Déterminant = 3,94E-012

Source : Auteur, 2021.

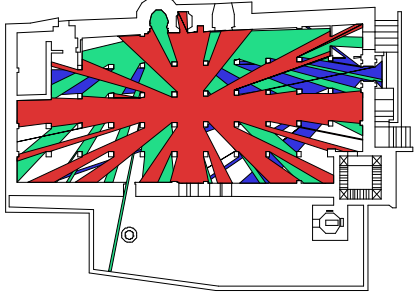
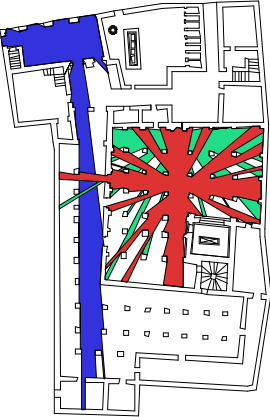
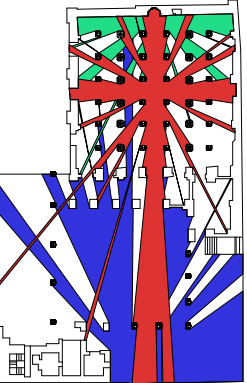
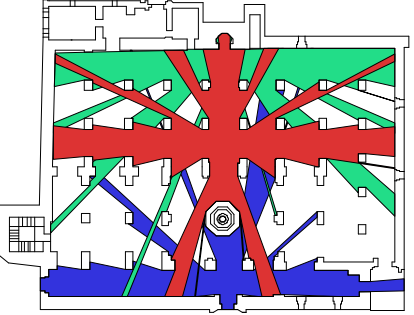
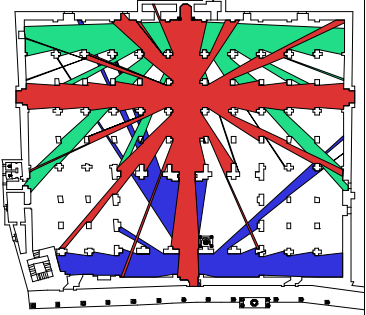
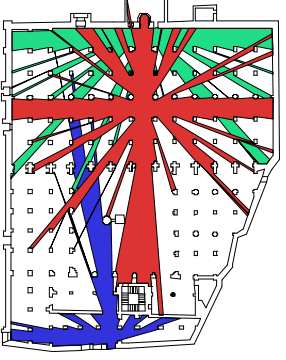
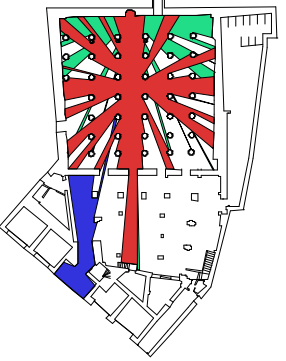
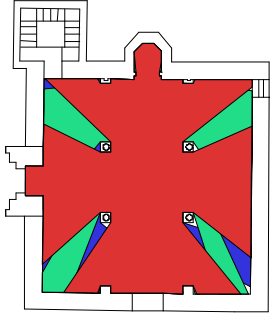
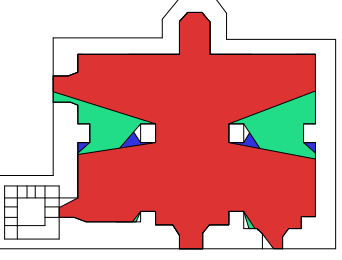
Tableau F 31: La corrélation des propriétés géométriques des isovistes et des mesures syntaxiques du S18.

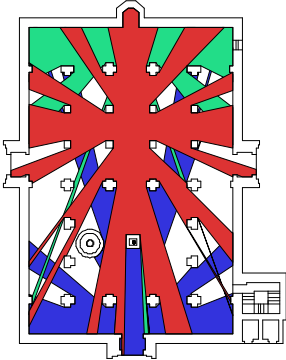
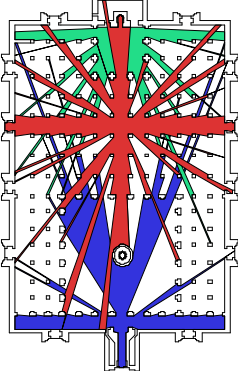
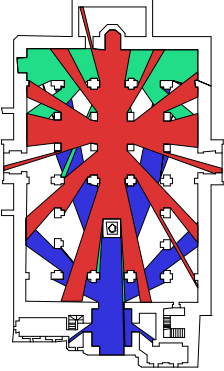
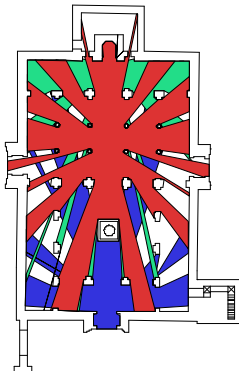
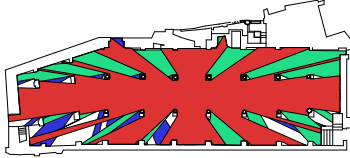
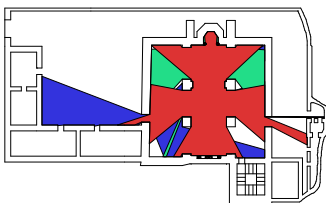
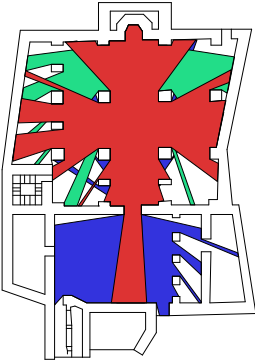
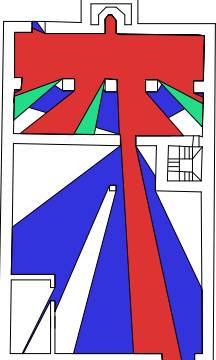
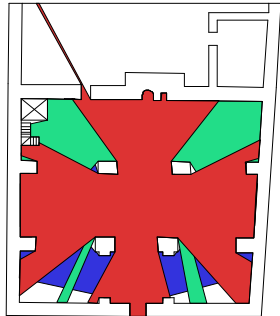
		Matrice de corrélation ^a									
		Connectivité	Area	Compactness	Max Radial	Min Radial	Occlusivity	Perimeter	Visual Control	Controllability	Mean Depth
		y		s	l	l	y	r	l	y	h
Corrélation	Connectivity	1,000	1,000	-,719	,362	,267	,833	,935	,488	,870	-,864
	Area	1,000	1,000	-,720	,362	,265	,836	,935	,485	,869	-,862
	Compactness	-,719	-,720	1,000	-,628	-,196	-,860	-,870	-,299	-,423	,832
	Max Radial	,362	,362	-,628	1,000	-,125	,598	,535	,189	,137	-,571
	Min Radial	,267	,265	-,196	-,125	1,000	,108	,241	,379	,194	-,274
	Occlusivity	,833	,836	-,860	,598	,108	1,000	,959	,232	,561	-,830
	Perimeter	,935	,935	-,870	,535	,241	,959	1,000	,409	,691	-,909
	Visual Control	,488	,485	-,299	,189	,379	,232	,409	1,000	,455	-,505
	Controllability	,870	,869	-,423	,137	,194	,561	,691	,455	1,000	-,566
	Mean Depth	-,864	-,862	,832	-,571	-,274	-,830	-,909	-,505	-,566	1,000
	Signification (unilatéral)	Connectivity		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Area			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Compactness			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Max Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Min Radial			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Occlusivity			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Perimeter			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Visual Control			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Controllability			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Mean Depth			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Déterminant = 2,27E-010

Source : Auteur, 2021.

Tableau F 32: La superposition des Isovistes des trois endroits (entrée, mihrab, centre de la salle de prière).

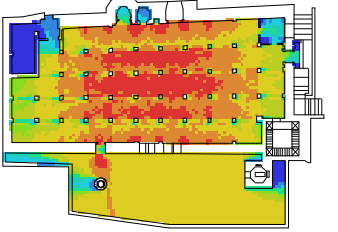
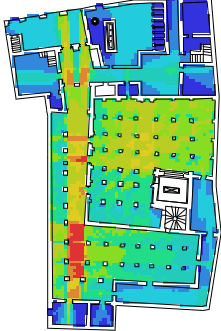
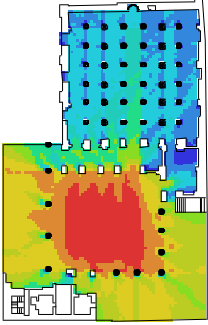
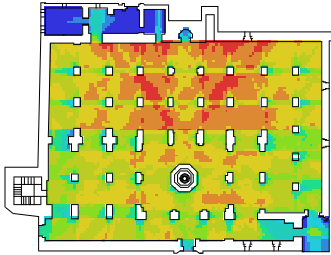
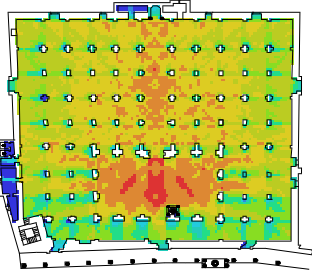
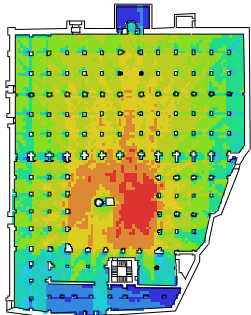
S1	S2	S3
		
Isovist perimeter: M>S.P> entrée Isovist area: S.P> M> entrée	Isovist perimeter: S.P>M> entrée Isovist area: S.P> M> entrée	Isovist perimeter: S.P> entrée> M Isovist area: entrée> S.P> M
S4	S5	S6
		
Isovist perimeter: M> S.P> entrée Isovist area: M> S.P> entrée	Isovist perimeter: S.P>M> entrée Isovist area: S.P> M> entrée	Isovist perimeter: S.P>M> entrée Isovist area: S.P> M> entrée
S7	S8	S9
		
Isovist perimeter: M>S.P> entrée Isovist area: S.P> M> entrée	Isovist perimeter: M> entrée> S.P Isovist area: S.P> M> entrée	Isovist perimeter: M>S.P> entrée Isovist area: S.P> M> entrée
S10	S11	S12

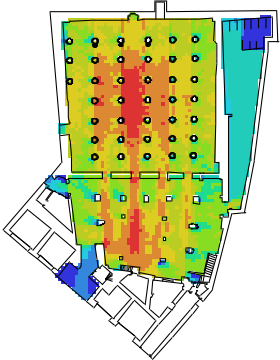
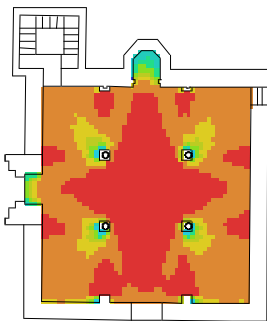
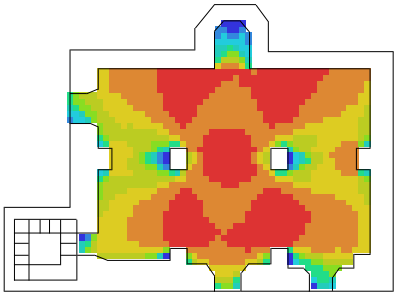
		
<p>Isovist perimeter: S.P> entrée> M Isovist area: S.P> entrée> M</p>	<p>Isovist perimeter: S.P> entrée> M Isovist area: S.P> entrée> M</p>	<p>Isovist perimeter: S.P> entrée> M Isovist area: S.P> M> entrée</p>
<p style="text-align: center;">S13</p>	<p style="text-align: center;">S14</p>	<p style="text-align: center;">S15</p>
		
<p>Isovist perimeter: entrée> S.P> M Isovist area: S.P> entrée> M</p>	<p>Isovist perimeter: entrée>M> S.P Isovist area: S.P> M> entrée</p>	<p>Isovist perimeter: entrée> S.P> M Isovist area: entrée> S.P> M</p>
<p style="text-align: center;">S16</p>	<p style="text-align: center;">S17</p>	<p style="text-align: center;">S18</p>
		
<p>Isovist perimeter: entrée>M> S.P Isovist area: S.P> entrée > M</p>	<p>Isovist perimeter: S.P> M > entrée Isovist area: entrée> S.P> M</p>	<p>Isovist perimeter: S.P>M> entrée Isovist area: S.P> M> entrée</p>

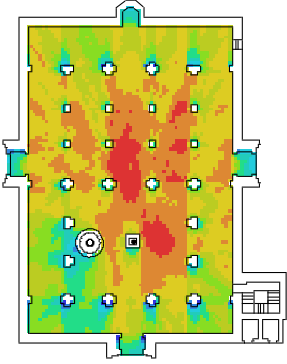
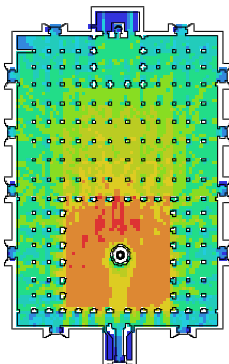
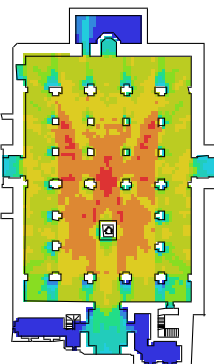
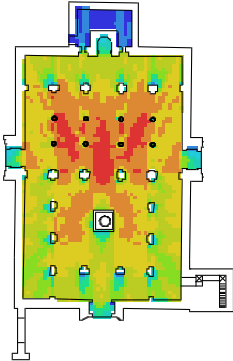
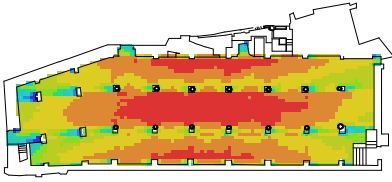
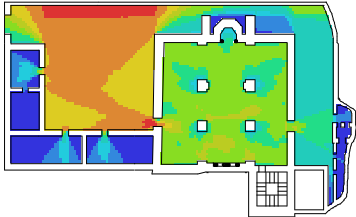
Source : Auteur, 2020.

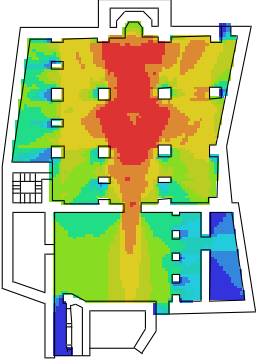
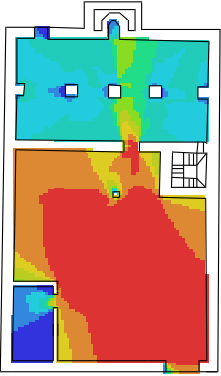
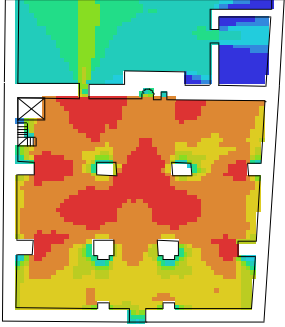
Annexes VII : VGA.

Tableau G 1: VGA de connectivité des spécimens et leurs valeurs moyennes.

S1	S2	S3
 <p>Connectivité faible : S.P.F, maqsura, mihrab, les accès. Connectivité modérée : cour, S.P (nefs extrêmes à gauche et à droite du mihrab). Connectivité forte : S.P (nefs au milieu parallèles au mur du mihrab), cour (entre la porte et le puits). Salle de prière ; Ci = 1649.15 Cour ; Ci = 1470.45 Mihrab ; Ci = 872 Maqsura ; Ci = 508.215 S.P.F ; Ci = 156.94</p>	 <p>Connectivité faible : véranda 1, CHs O, CHs, S. ablu, galerie nord, salle, dégagement 1, S. d'étude enfantine, maqsura, cour. Connectivité modérée : véranda 2, cour et galerie couverte, S. P (les quatre nefes parallèles au mur du mihrab), mihrab. Connectivité forte : dégagement 2, galerie- est. Galerie. E ; Ci = 725.15 Véranda 2 ; Ci = 653.8 Salle de prière ; Ci = 612.88 Dégagement 2 ; Ci = 569.928 Cour et galerie couverte ; Ci= 500.348 Mihrab ; Ci = 504.5 Véranda 1 ; Ci = 383.872 Galerie N ; Ci = 262.077 Salle ; Ci = 238.115 CHs ; Ci = 226.978 S. ablu ; Ci = 219. 746 Dégagement 1 ; Ci = 152.316 CHs. O ; Ci = 109.65 Maqsura ; Ci = 84.571</p>	 <p>Connectivité faible : S.P, mihrab. Connectivité modérée : galeries. E, O, S, N, S.P (nef centrale). Connectivité forte : cour. Cour ; Ci= 3157.41 Galerie. E ; Ci= 2591.74 Galerie. N ; Ci= 2392.9 Galerie. O ; Ci= 2026.87 Galerie. S ; Ci= 1696.67 Salle de prière ; Ci= 974.279 Mihrab ; Ci= 937</p>
S4	S5	S6
		

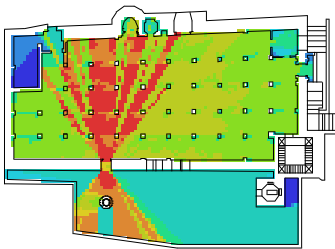

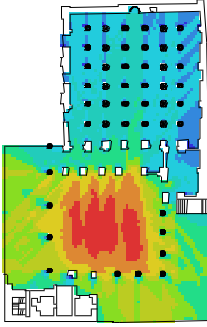
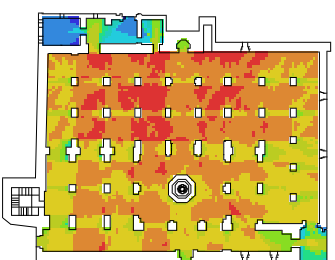
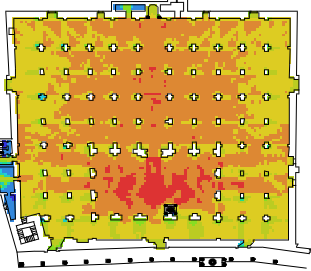
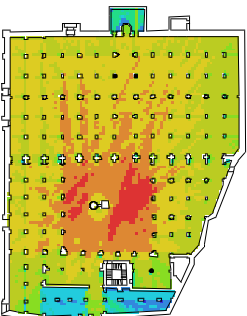
<p>Connectivité faible : mihrab, maqsura, S. des morts, galerie. N (à l'extrémité droite du côté de la porte ouest), hall, les accès.</p> <p>Connectivité modérée : cour, galeries. E, O, N.</p> <p>Connectivité forte : S.P (les trois nefs parallèles au mur du mihrab), cour (côté sud de la S.P, du côté est et ouest des deux galeries).</p> <p>Salle de prière ; Ci= 2063.99</p> <p>Cour ; Ci= 1892.95</p> <p>Galerie. O ; Ci= 1714.11 Galerie. E ; Ci= 1687.01 Galerie. N ; Ci= 1611.43 Mihrab ; Ci= 931.70 Maqsura ; Ci = 329.118 S. des morts ; Ci= 213.873</p>	<p>Connectivité faible : mihrab, maqsura, latrines, maqsura, ch. Muedden.</p> <p>Connectivité modérée : galeries. E, O, N, S.P (nefs extrêmes à gauche et à droite du mihrab).</p> <p>Connectivité forte : cour, S.P (nef centrale).</p> <p>Cour ; Ci= 2523.97</p> <p>Salle de prière ; Ci= 2189.84</p> <p>Galerie. O ; Ci= 1995.37 Galerie. E ; Ci= 1973.87 Galerie. N ; Ci= 1593.31 Mihrab ; Ci= 1202.95 Maqsura ; Ci = 288.833 Latrines ; Ci = 287.879 ch. Muedden ; Ci = 49.580</p>	<p>Connectivité faible : galerie.N1, galerie. N 1 et 2, S.P (les 2 nefs extrêmes à droite et à gauche du mihrab), mihrab, maqsura.</p> <p>Connectivité modérée : S.P, galeries. E, O.</p> <p>Connectivité forte : cour, S.P (nef centrale).</p> <p>Cour ; Ci= 2071.08</p> <p>Salle de prière ; Ci= 1502.79</p> <p>Galerie. E ; Ci= 1448.82 Galerie. O ; Ci= 1440.92 Galerie. N2 ; Ci= 1050.37 Galerie. N1 ; Ci= 428.667 Mihrab ; Ci= 899.833 Maqsura ; Ci = 187.241</p>
S7	S8	S9
 <p>Connectivité faible : S.ablu, porche.</p> <p>Connectivité modérée : galeries. E, O, mihrab.</p> <p>Connectivité forte : S.P (nef centrale et les deux nefs à gauche et droite de cette dernière), cour, galeries. S, N.</p> <p>Cour ; Ci= 978.656</p> <p>Salle de prière ; Ci= 923.17</p> <p>Galerie. N ; Ci= 836.806 Galerie. S ; Ci= 771.816 Mihrab ; Ci= 759.5 Galerie. E ; Ci= 753.385 Galerie. O ; Ci= 663.288 S. ablution ; Ci= 374.45 Porche ; Ci= 213.478</p>	 <p>Connectivité faible : l'accès, mihrab.</p> <p>Connectivité modérée : autour des quatre poteaux.</p> <p>Connectivité forte : S.P (nef centrale).</p> <p>Salle de prière ; Ci= 2177.27</p> <p>Mihrab ; Ci= 1523.76</p>	 <p>Connectivité faible : mihrab, autour des poteaux, l'accès est.</p> <p>Connectivité modérée : S.P (les nefs extrêmes), l'accès qui se trouve en face du mihrab.</p> <p>Connectivité forte : S.P (nef centrale, la 1^{ère} et la 2^{ème} travée parallèle au mur du mihrab).</p> <p>Salle de prière ; Ci= 1180.56</p> <p>Mihrab ; Ci= 770.289</p>
S10	S11	S12


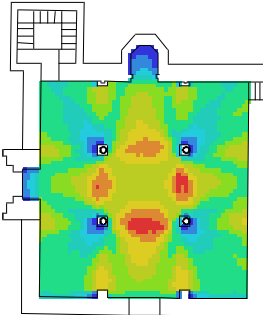
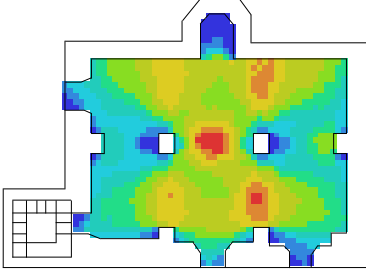
 <p>Connectivité faible : les accès, mihrab.</p> <p>Connectivité modérée : galeries E, O, N, S.P (la 1^{ère} travée parallèle au mur du mihrab).</p> <p>Connectivité forte : cour, S.P (nef centrale et la nef à droite du mihrab).</p> <p>Cour ; Ci= 2631.03 Salle de prière ; Ci= 2610.17 Galerie. O ; Ci= 2363.0.1 Galerie. E ; Ci= 2088.51 Galerie. N ; Ci= 1920.09 Mihrab ; Ci= 1561</p>	 <p>Connectivité faible : S.des morts, mihrab, S.P (les 3 premières travées parallèles au mur du mihrab), les accès.</p> <p>Connectivité modérée : galeries. E, O, N.</p> <p>Connectivité forte : cour (au tour du bassin), S.P (4^{ème} à la 9^{ème} travée).</p> <p>Cour ; Ci= 1542.28 Salle de prière ; Ci= 982.712 Galerie. E ; Ci= 881.877 Galerie. O ; Ci= 861.737 Galerie. N ; Ci= 750.878 Mihrab ; Ci= 371 S.des morts ; Ci= 179.015</p>	 <p>Connectivité faible : S.ablu, logement pèlerins, porche et les accès, mihrab, S.des morts.</p> <p>Connectivité modérée : galeries. E, O, N, S.P (les 2 premières travées parallèles au mur du mihrab et les 2 nefs extrêmes à gauche et à droite).</p> <p>Connectivité forte : cour (au tour du bassin), S.P (nef centrale et la nef à gauche et droite).</p> <p>Cour ; Ci= 1416.76 Salle de prière ; Ci= 1285.36 Galerie. E ; Ci= 1154.93 Galerie. O ; Ci= 1139.33 Galerie. N ; Ci= 992.486 Porche ; Ci= 705.633 Mihrab ; Ci= 750 S.des morts ; Ci= 175.149 S.ablu ; Ci= 87.57 Logement pèlerins ; Ci= 83.628</p>
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
 <p>Connectivité faible : S.des morts, mihrab, les accès.</p> <p>Connectivité modérée : S.P (la première travée parallèle au mur du mihrab), les galeries. E, O, N.</p> <p>Connectivité forte : S.P (nef centrale et la nef à gauche et droite), cour (au tour du bassin).</p>	 <p>Connectivité faible : mihrab, les accès.</p> <p>Connectivité modérée : S.P (les nefs extrêmes).</p> <p>Connectivité forte : S.P (les trois travées parallèles au mur du mihrab).</p> <p>Salle de prière ; Ci= 1713.53 Mihrab ; Ci= 1090.92</p>	 <p>Connectivité faible : CHs étudiants, mihrab, cour (côté ouest de la S.P), latrines.</p> <p>Connectivité modérée : S.P.</p> <p>Connectivité forte : cour (côté est de la S.P). Cour ; Ci= 2103.47 Salle de prière ; Ci= 1731.15 Mihrab ; Ci= 1062.69 CH. étudiants ; Ci= 432.583 Latrines ; Ci= 189.361</p>

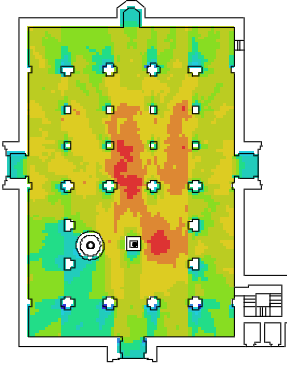
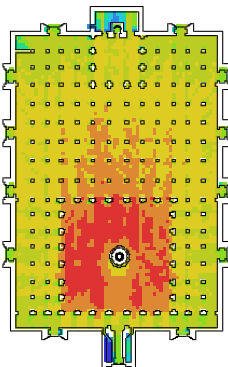
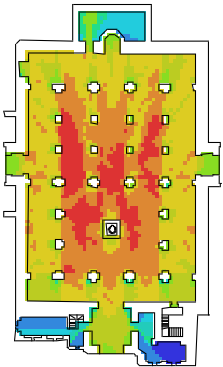
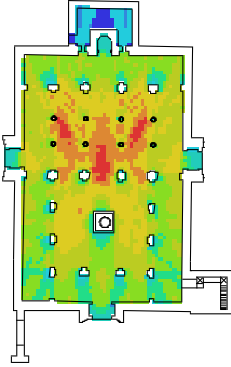
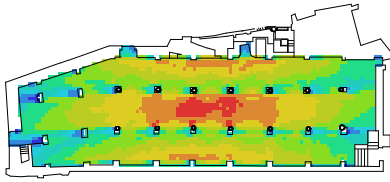
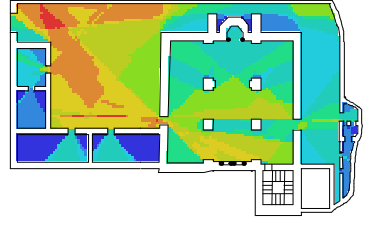
<p>Salle de prière ; Ci= 1472.59 Cour ; Ci= 1432.45 Galerie. E ; Ci= 1212.45 Galerie. O ; Ci= 1211.38 Galerie. N ; Ci= 1128.98 Mihrab ; Ci= 775 S.des morts ; Ci= 191.621</p>		
S16	S17	S18
 <p>Connectivité faible : galerie couverte, Ch. étudiants, latrines. Connectivité modérée : cour, mihrab, S.P (les nefs à gauche et à droite de la nef centrale). Connectivité forte : S.P (la nef centrale). Salle de prière ; Ci= 2152.43 Mihrab ; Ci= 2051.84 Cour ; Ci= 1751.54 Galerie. ; Ci= 934.403 CH. étudiants ; Ci= 409.854 Latrines ; Ci= 191.432</p>	 <p>Connectivité faible : mihrab, S.P, Ch. étudiants. Connectivité modérée : S.P (en face de l'accès). Connectivité forte : cour, vestibule. Cour ; Ci= 4810.39 Vestibule ; Ci= 4473.24 Salle de prière ; Ci= 2023.61 Mihrab ; Ci= 1607.06 CH. étudiants ; Ci= 916.872</p>	 <p>Connectivité faible : Ch. étudiants, cour. Connectivité modérée : cour (le sens de l'accès à la cour), S.P (la 3^{eme} travée parallèle au mur du mihrab), mihrab. Connectivité forte : S.P (les deux premières travées parallèles au mur du mihrab). Salle de prière ; Ci= 1636.2 Mihrab ; Ci=1295.33 Cour ; Ci= 847.619 CH. étudiants ; Ci= 342.416</p>

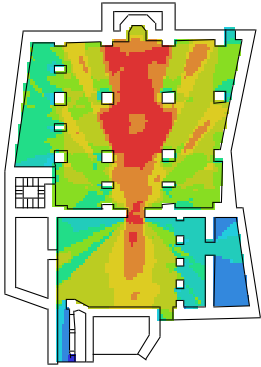

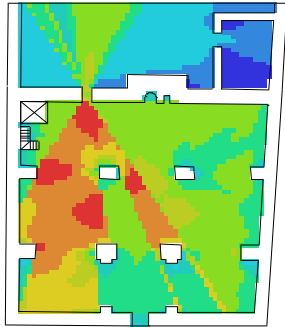
Source : Auteur, 2018.

Tableau G 2: VGA de l'intégration des spécimens et leurs valeurs moyennes.

S1	S2	S3
 <p>Intégration faible : S.P.F, mihrab, maqsura. Intégration modérée : S.P (aux deux extrémités), cour, les accès. Intégration forte : S.P (la quatrième travée où il été placé le mihrab avant les modifications, et la (2, 3, 5, 6)^{eme} travée), cour (au tour du puits). Salle de prière ; I = 10.72 Mihrab ; I = 9.80 Cour; I = 8.52 Maqsura; I = 7.46 S.P.F; I = 4.56</p>	 <p>Intégration faible : CHs O, S. ablu, galerie nord, salle, dégagement 1, maqsura. Intégration modérée : S. d'étude enfantine, CHs, S.P, cour, cour et galerie couverte, mihrab. Intégration forte : véranda 1, dégagement 2, véranda 2, galerie- est. Véranda 2 ; I= 8.09 Galerie. E ; I= 7.94 Dégagement 2 ; I= 7.62 Salle de prière ; I= 6.25 Mihrab ; I = 6.33 Véranda 1 ; I= 5.86 Cour et galerie couverte ; I= 5.85 CHs; I= 5.76 Galerie N; I= 5.21 Maqsura; I = 5.123 Salle; I= 4.68 Dégagement 1; I= 3.94 S. ablu; I= 3.68 CHs. O; I= 3.14</p>	 <p>Intégration faible : S.P (nef extrême à droite du mihrab), mihrab. Intégration modérée : S.P (nef centrale), galeries. E, O, S, N. Intégration forte : cour. Cour ; I= 20.41 Galerie. E; I= 16.44 Galerie. N; I= 16.14 Galerie. O; I= 14.62 Galerie. S ; I= 13.80 Salle de prière ; I= 11.58 Mihrab; I= 11.76</p>
S4	S5	S6
		

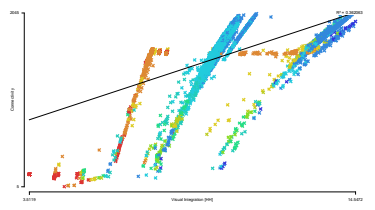
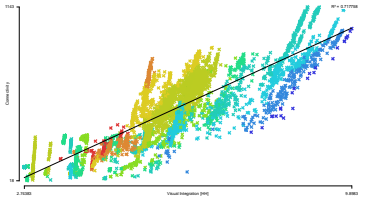
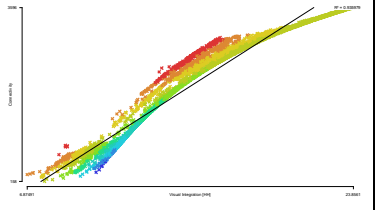
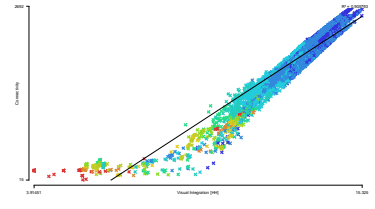
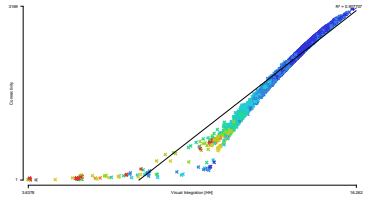
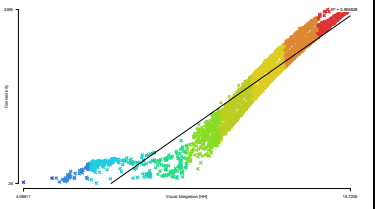
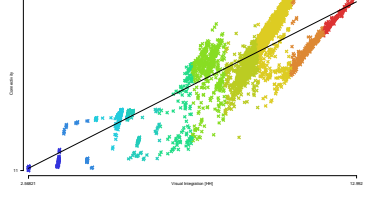
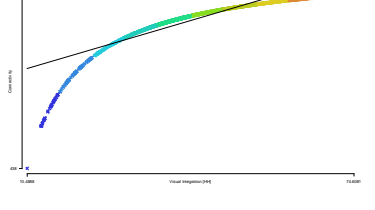
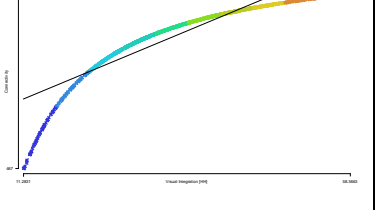
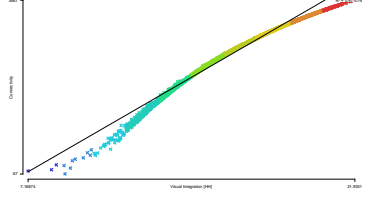
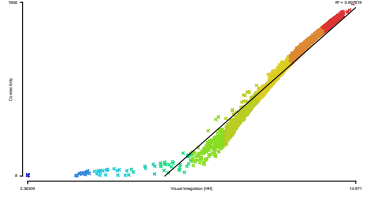
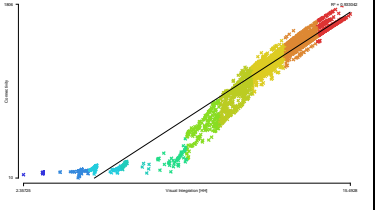
<p>Intégration faible : S. des morts, hall, maqsura. Intégration modérée : galerie. O, mihrab, hall (au niveau de l'accès à la S.P), les accès. Intégration forte : S.P, cour (au tour du bassin), galeries. N, E. Salle de prière ; I= 13.53 Cour ; I= 13.08 Galerie. E ; I= 12.73 Galerie. N ; I= 12.52 Galerie. O ; I= 12.51 Mihrab ; I= 10.79 maqsura; I= 8.65 S. des morts; I= 5.70</p>	<p>Intégration faible : maqsura, latrines, S. des morts, ch. Muedden. Intégration modérée : galerie. N, mihrab, S.P (nefs extrêmes à gauche et à droite du mihrab). Intégration forte : S.P (nef centrale et les travées parallèles au mur du mihrab), cour (très fort au centre dans le sens de la nef centrale), galeries. E, O. Cour ; I= 14.57 Salle de prière ; I= 13.77 Galerie. O ; I= 13.43 Galerie. E; I= 13.42 Galerie. N; I= 12.62 Mihrab; I= 11.92 Maqsura; I= 7.74 Latrines; I= 7.89 S. des morts; I= 7.71 ch. Muedden; I= 5.45</p>	<p>Intégration faible : galerie. N1, maqsura. Intégration modérée : S.P (nefs extrêmes à droite et à gauche du mihrab), galeries. E, O, N2, mihrab. Intégration forte : cour, S.P (6^{ème} travée dans le sens de la nef centrale et les trois nefs à gauche de cette nef). Cour; I= 14.12 Galerie. E ; I= 12.70 Salle de prière ; I= 12.45 Galerie. O ; I= 12.21 Galerie. N2; I= 11.66 Mihrab; I= 10.93 Maqsura; I= 8.72 Galerie. N1; I= 8.25</p>
S7	S8	S9
		
<p>Intégration faible : S.ablu, porche. Intégration modérée : S.P, mihrab, galerie. S. Intégration forte : cour, S.P (nef centrale), galeries. E, O, N. Cour ; I= 11.43 Galerie. E ; I= 10.43 Galerie. N ; I= 10.35 Galerie. S ; I= 9.78 Salle de prière ; I= 9.67 Galerie. O ; I= 9.57 Mihrab ; I= 9.38 Porche ; I= 6.50 S. ablution; I= 5.33</p>	<p>Intégration faible : mihrab, l'accès, autour des quatre poteaux. Intégration modérée : S.P (deux nefs extrêmes). Intégration forte : S.P (nef centrale). Salle de prière ; I= 44.74 Mihrab ; I= 22.39</p>	<p>Intégration faible : mihrab, S.P (les nefs extrêmes surtout autour des poteaux), l'accès qui se trouve en face du mihrab et l'accès est. Intégration modérée : S.P (la 1^{ère} et la 2^{ème} travée parallèle au mur du mihrab). Intégration forte : S.P (nef centrale). Salle de prière ; I= 35.87 Mihrab ; I= 17.40</p>
S10	S11	S12

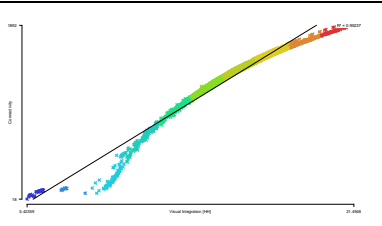
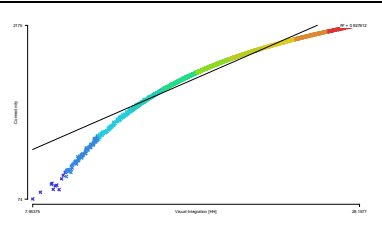
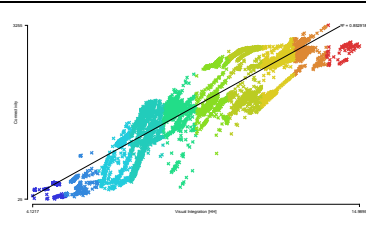
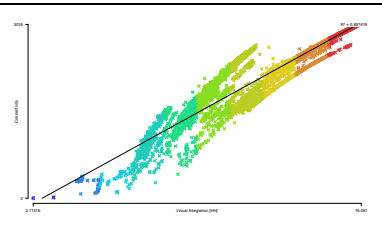
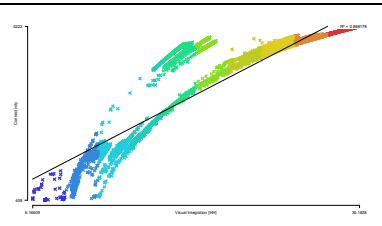
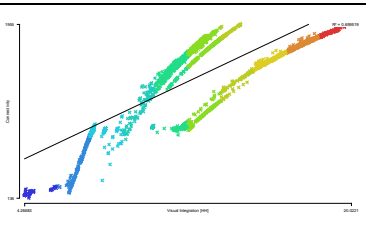
 <p>Intégration faible : les accès, mihrab. Intégration modérée : galeries. E, O, N, S.P (la 1^{ère} travée parallèle au mur du mihrab). Intégration forte : cour, S.P (nef centrale et la nef à droite du mihrab). Cour ; I= 17.33 Salle de prière ; I= 17.13 Galerie. O ; I= 16.04 Galerie. E ; I= 15.04 Galerie. N ; I= 14.47 Mihrab; I= 13.38</p>	 <p>Intégration faible : S.des morts. Intégration modérée : S.P, galeries. E, O, N, mihrab, les accès. Intégration forte : cour (au tour du bassin), S.P (nef centrale et les 2 nefs à gauche et droite de cette dernière et du 6^{ème} à la 9^{ème} travée). Cour ; I= 13.58 Salle de prière ; I= 11.87 Galerie. O ; I= 11.49 Galerie. E ; I= 11.54 Galerie. N ; I= 11.18 Mihrab ; I= 10.07 S.des morts; I= 7.92</p>	 <p>Intégration faible : S.des morts, S.ablu, logement pèlerins. Intégration modérée : porche et les accès, mihrab, S.P (1^{ère} travée parallèle au mur du mihrab et les 2 nefs extrêmes à gauche et à droite), galeries. E, O, N. Intégration forte : cour (au tour du bassin), S.P (nef centrale et la nef à gauche et droite). Cour ; I= 13.52 Salle de prière ; I= 12.72 Galerie. E ; I= 12.10 Galerie. O ; I= 11.96 Galerie. N ; I= 11.56 Porche ; I= 10.68 Mihrab ; I= 10.53 S.des morts; I= 6.48 S.ablu; I= 5.22 Logement pèlerins ; I= 4.66</p>
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
 <p>Intégration faible : S.des morts, mihrab, les accès. Intégration modérée : les galeries. E, O, N, S.P (la première travée parallèle au mur du mihrab et les nefs extrêmes), cour. Intégration forte : S.P (nef centrale et les 2 nefs extrêmes à gauche et à droite). Salle de prière ; I= 16.59 Cour ; I= 16.15</p>	 <p>Intégration faible : mihrab, les accès. Intégration modérée : S.P (la 1^{ère} et la 3^{ème} travée). Intégration forte : S.P (la travée au milieu). Salle de prière ; I= 20.12 Mihrab ; I= 14.61</p>	 <p>Intégration faible : CHs étudiants, mihrab, latrines, cour (côté ouest de la S.P), S.P (la 1^{ème} travée parallèle au mur du mihrab). Intégration modérée : S.P (la 2^{ème} et 3^{ème} travée parallèle au mur du mihrab). Intégration forte : cour (côté est de la S.P). Cour ; I= 10.44 Salle de prière ; I= 9.47 Mihrab ; I= 7.56</p>

<p>Galerie. O ; I= 14.32 Galerie. E ; I= 14.31 Galerie. N ; I= 13.75 Mihrab ; I= 11.79 S.des morts ; I= 8.47</p>		<p>CH. étudiants ; I = 5.98 Latrines ; I= 5.88</p>
<p>S16</p>	<p>S17</p>	<p>S18</p>
<div style="text-align: center;">  </div> <p>Intégration faible : galerie couverte, Ch. étudiants, latrines. Intégration modérée : cour, mihrab, S.P (les nefs à gauche et à droite de la nef centrale). Intégration forte : S.P (la nef centrale), cour (au centre dans le sens de la nef centrale). Salle de prière ; I= 13.87 Mihrab ; I= 13.55 Cour ; I= 13.29 Galerie ; I= 8.82 Latrines ; I= 5.90 CH. étudiants ; I= 5.88</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Intégration faible : S.P, Ch. étudiants, mihrab. Intégration modérée : cour (l'angle nord-est et nord-ouest du côté du minaret). Intégration forte : cour, vestibule, l'accès à la salle de prière. Cour ; I= 24.84 Vestibule ; I= 23.52 Salle de prière ; I= 12.56 Mihrab ; I= 12.82 CH. étudiants; I= 9.12</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Intégration faible : Ch. étudiants, cour, mihrab. Intégration modérée : S.P, cour (le sens de l'accès à la cour). Intégration forte : S.P (la 3^{ème} nef à gauche du mihrab). Salle de prière ; I= 13.94 Mihrab ; I= 10.80 Cour ; I= 9.18 CH. étudiants ; I= 5.71</p>

Source : Auteur, 2018.


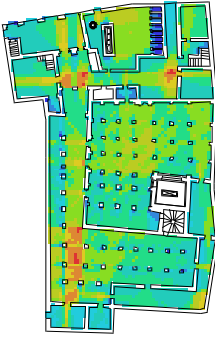
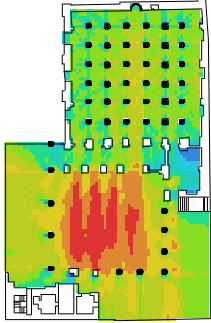
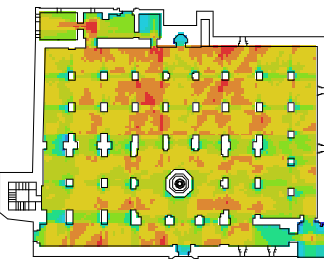
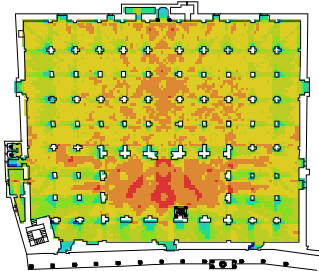
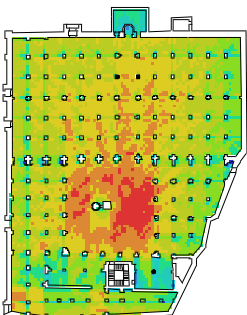
Tableau G 3: Les diagrammes d'intelligibilité des spécimens.


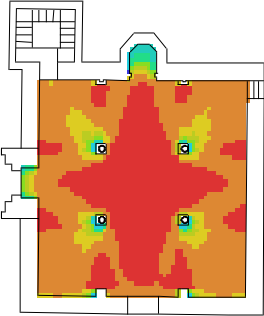
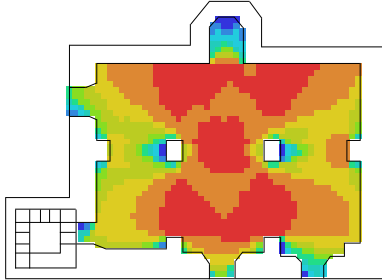
S1 : $R^2 = 0.362063$.	S2 : $R^2 = 0.717758$	S3 : $R^2 = 0.935979$.
 <p>$R^2 = 0.362063$. Coefficient de corrélation très faible, le système est n'est pas intelligible.</p>	 <p>$R^2 = 0.717758$. Coefficient de corrélation fort, le système est intelligible.</p>	 <p>$R^2 = 0.935979$. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible (on s'y repère plus facilement).</p>
S4 : $R^2 = 0.905793$.	S5 : $R^2 = 0.907707$.	S6 : $R^2 = 0.865828$.
 <p>$R^2 = 0.905793$. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	 <p>$R^2 = 0.907707$. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	 <p>$R^2 = 0.865828$. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>
S7 : $R^2 = 0.742759$.	S8 : $R^2 = 0.775898$.	S9 : $R^2 = 0.843119$.
 <p>$R^2 = 0.742759$. Coefficient de corrélation fort, le système est intelligible.</p>	 <p>$R^2 = 0.775898$. Coefficient de corrélation fort, le système est intelligible.</p>	 <p>$R^2 = 0.843119$. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>
S10 : $R^2 = 0.977019$.	S11 : $R^2 = 0.907619$.	S12 : $R^2 = 0.933042$.
 <p>$R^2 = 0.977019$. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	 <p>$R^2 = 0.907619$. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	 <p>$R^2 = 0.933042$. Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>

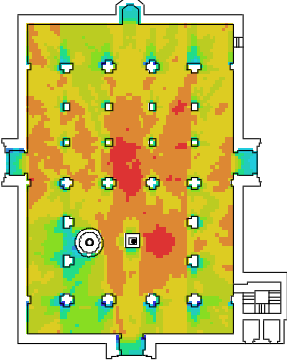
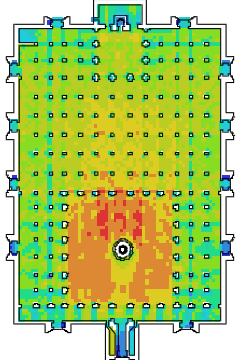
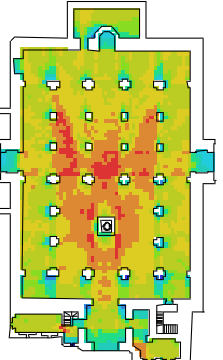
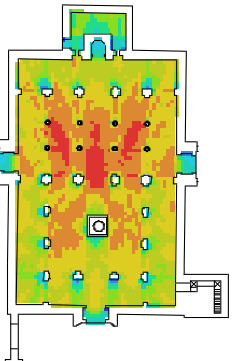
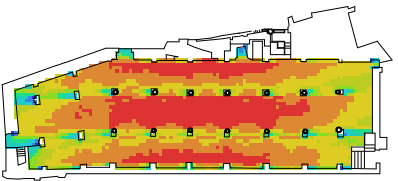
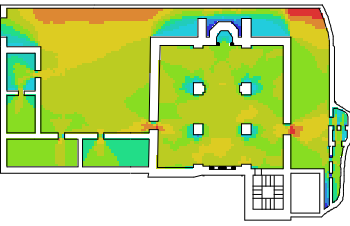
<p style="text-align: center;">S13 : $R^2= 0.95237.$</p>  <p>$R^2= 0.95237.$ Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	<p style="text-align: center;">S14 : $R^2= 0.927612.$</p>  <p>$R^2= 0.927612.$ Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	<p style="text-align: center;">S15 : $R^2= 0.852918.$</p>  <p>$R^2= 0.852918.$ Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>
<p style="text-align: center;">S16 : $R^2= 0.857419.$</p>  <p>$R^2= 0.857419.$ Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	<p style="text-align: center;">S17 : $R^2= 0.868178.$</p>  <p>$R^2= 0.868178.$ Coefficient de corrélation très fort, le système est très intelligible.</p>	<p style="text-align: center;">S18 : $R^2= 0.659519.$</p>  <p>$R^2= 0.659519.$ Coefficient de corrélation fort, le système est intelligible.</p>

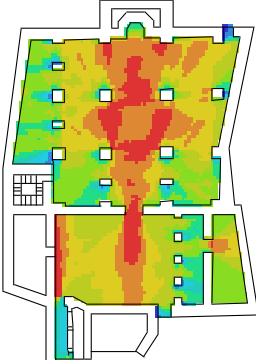
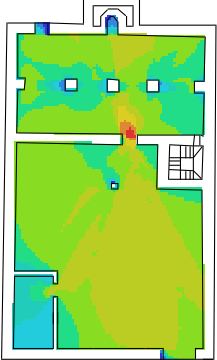

Source : Auteur, 2018.

Tableau G 4: VGA de contrôle des spécimens et leurs valeurs moyennes.

S1	S2	S3
 <p>Contrôle faible : mihrab, maqsura, les accès. Contrôle modéré : cour, S.P (nefs extrêmes à gauche te à droite du mihrab), S.P.F. Contrôle fort : S.P (nefs au milieu parallèles au mur du mihrab), cour (entre la porte et le puits). Salle de prière ; CV= 1.03 Cour ; CV = 1.00 S.P.F; = 0.98 Mihrab; CV = 0.53 Maqsura ; CV = 0.53</p>	 <p>Contrôle faible : dégagement 1, CHs, galerie nord, maqsura. Contrôle modéré : véranda 2, véranda 1, S. d'étude enfantine, CHs O, S. P (les quatre nefes parallèles au mur du mihrab), cour et galerie couverte, mihrab. Contrôle fort : dégagement 2, cour, galerie- est. Galerie. E ; CV= 1.14 Dégagement 2 ; CV = 1.12 Salle de prière ; CV= 1.02 CHs. O ; CV = 1.02 S. ablu ; CV = 0.99 Cour et galerie couverte ; CV= 0.97 Véranda 1 ; CV= 0.95 Véranda 2 ; CV= 0.92 Galerie N ; CV = 0.90 Salle ; CV = 0.87 CHs ; CV = 0.81 Mihrab ; CV = 0.78 Dégagement 1 ; CV = 0.74 Maqsura ; CV = 0.591</p>	 <p>Contrôle faible : mihrab Contrôle modéré : mihrab, S.P, galeries. E, O, S, N. Contrôle fort : S.P (nef centrale), cour. Cour ; CV= 1.27 Galerie. E ; CV= 1.00 Galerie. N ; CV= 0.99 Salle de prière ; CV= 0.89 Galerie. O ; CV= 0.88 Galerie. S ; CV= 0.84 Mihrab ; CV= 0.66</p>
S4	S5	S6
		

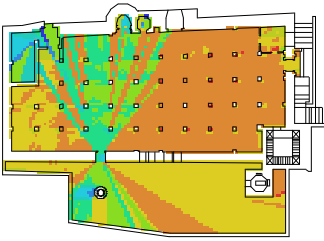


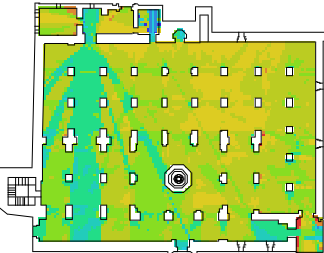
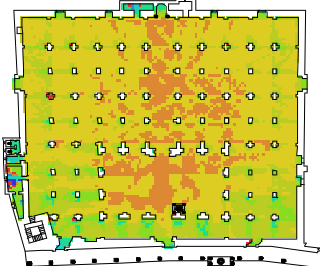
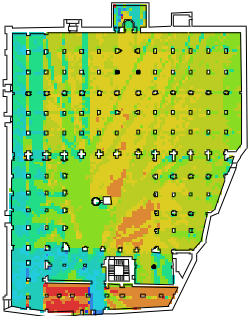
<p>Contrôle faible : mihrab, les accès, galerie. N (à l'extrémité droite du côté de la porte ouest), maqsura.</p> <p>Contrôle modéré : cour, galeries. O et E, hall, S. des morts.</p> <p>Contrôle fort : S.P (les trois nefs parallèles au mur du mihrab), cour (côté sud de la S.P, du côté est et ouest des deux galeries), galerie. N, hall (au niveau de l'accès à la S.P).</p> <p>Salle de prière ; CV= 1.06</p> <p>Cour ; CV= 1.00</p> <p>Galerie. N ; CV= 0.96 Galerie. O ; CV= 0.96 Galerie. E ; CV= 0.95 S. des morts ; CV= 0.94 Maqsura ; CV= 0.64 Mihrab ; CV= 0.52</p>	<p>Contrôle faible : mihrab, maqsura, latrines, S. des morts, ch. Muedden.</p> <p>Contrôle modéré : galerie. N, S.P (nefs extrêmes à gauche et à droite du mihrab), latrines.</p> <p>Contrôle fort : cour (très fort au centre dans le sens de la nef centrale), S.P (nef centrale et les travées parallèles au mur du mihrab), galeries. E, O (côté proche de la cour).</p> <p>Cour ; CV= 1.30</p> <p>Salle de prière ; CV= 1.02</p> <p>Galerie. E ; CV= 0.96 Galerie. O ; CV= 0.95 Galerie. N ; CV= 0.87 S. des morts ; CV = 0.84 ch. Muedden ; CV = 0.83 Maqsura ; CV = 0.73 Latrines ; CV = 0.62 Mihrab ; CV= 0.53</p>	<p>Contrôle faible : mihrab, maqsura.</p> <p>Contrôle modéré : S.P, galeries. N1 et 2, galeries. E, O.</p> <p>Contrôle fort : cour (au tour des 2 bassins), S.P (nef centrale).</p> <p>Cour ; CV= 1.25</p> <p>Salle de prière ; CV= 1.01</p> <p>Galerie. E ; CV= 0.98 Galerie. O ; CV= 0.93 Galerie. N2 ; CV= 0.76 Galerie. N1 ; CV= 0.90 Maqsura ; CV = 0.59 Mihrab ; CV= 0.52</p>
S7	S8	S9
 <p>Contrôle faible : porche.</p> <p>Contrôle modéré : mihrab, galerie. O, S.ablu, S.P (nefs extrême).</p> <p>Contrôle fort : galeries. E, S, N, S.P (nef centrale), cour.</p> <p>Cour ; CV= 1.26</p> <p>Galerie. E ; CV= 1.08</p> <p>Salle de prière ; CV= 1.00</p> <p>Galerie. S ; CV= 0.99 S. ablution ; CV= 0.99 Galerie. N ; CV= 0.98 Galerie. O ; CV= 0.84 Mihrab ; CV= 0.78 Porche ; CV= 0.76</p>	 <p>Contrôle faible : l'accès, mihrab.</p> <p>Contrôle modéré : au tour des quatre poteaux.</p> <p>Contrôle fort : S.P (nef centrale).</p> <p>Salle de prière ; CV= 1.01</p> <p>Mihrab ; CV= 0.71</p>	 <p>Contrôle faible : mihrab, autour des poteaux.</p> <p>Contrôle modéré : S.P (les nefs extrêmes), l'accès qui se trouve en face du mihrab.</p> <p>Contrôle fort : S.P (nef centrale, la 1^{ère} et la 2^{ème} travée parallèle au mur du mihrab).</p> <p>Salle de prière ; CV= 1.02</p> <p>Mihrab ; CV= 0.67</p>
S10	S11	S12


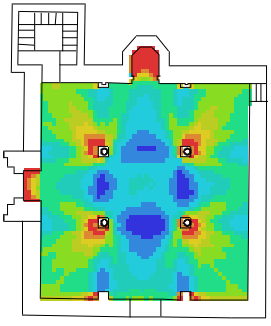
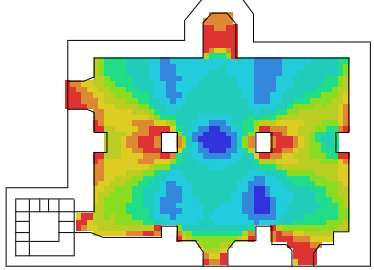
 <p>Contrôle faible : les accès, mihrab. Contrôle modéré : galeries. E, O, N, S.P (la 1^{ère} travée parallèle au mur du mihrab). Contrôle fort : cour, S.P (nef centrale et la nef à droite du mihrab). Cour ; CV= 1.05 Salle de prière ; CV= 1.04 Galerie. O ; CV= 0.97 Galerie. E ; CV= 0.90 Galerie. N ; CV= 0.87 Mihrab ; CV= 0.61</p>	 <p>Contrôle faible : S.des morts, mihrab, les accès. Contrôle modéré : S.P, galeries. E, O, N. Contrôle fort : cour (au tour du bassin). Cour ; CV= 1.26 Salle de prière ; CV= 1.00 Galerie. E ; CV= 0.86 Galerie. O ; CV= 0.84 Galerie. N ; CV= 0.80 S.des morts ; CV = 0.66 Mihrab ; CV= 0.36</p>	 <p>Contrôle faible : S.des morts, mihrab, porche et les accès. Contrôle modéré : galeries. E, O, N, S.P (les 2 premières travées parallèles au mur du mihrab et les 2 nefs extrêmes à gauche et à droite), S.ablu, logement pèlerins. Contrôle fort : cour (au tour du bassin), S.P (nef centrale et la nef à gauche et droite). Cour ; CV= 1.12 Salle de prière ; CV= 1.05 Galerie. O ; CV= 0.96 Galerie. E ; CV= 0.95 S. ablu ; CV = 0.93 Logement pèlerins ; CV = 0.90 Galerie. N ; CV= 0.88 S.des morts ; CV = 0.86 Porche ; CV= 0.82 Mihrab ; CV= 0.60</p>
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
 <p>Contrôle faible : mihrab, les accès. Contrôle modéré : S.des morts, S.P (la première travée parallèle au mur du mihrab), galeries. E, O, N. Contrôle fort : S.P (nef centrale et la nef à gauche et droite), cour (au tour du bassin). Salle de prière ; CV= 1.08</p>	 <p>Contrôle Faible : mihrab, les accès. Contrôle Modéré : S.P (les nefs extrêmes). Contrôle Fort : S.P (les trois travées parallèles au mur du mihrab). Salle de prière ; CV= 1.00 Mihrab ; CV= 0.63</p>	 <p>Contrôle faible : mihrab. Contrôle modéré : CHs étudiants, cour, S.P, latrines. Contrôle fort : cour (côté du sud-est et l'angle sud-ouest). Cour ; CV= 1.05 Salle de prière ; CV= 1.00 CH. étudiants ; CV= 0.87 Latrines ; CV= 0.83 Mihrab ; CV= 0.62</p>

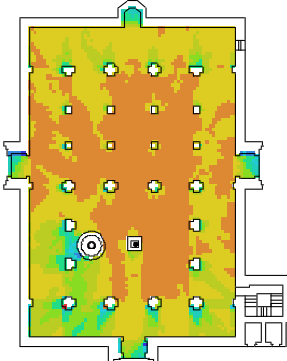
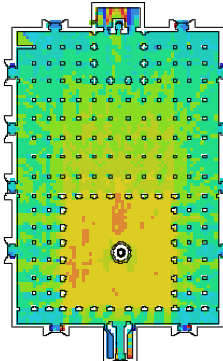
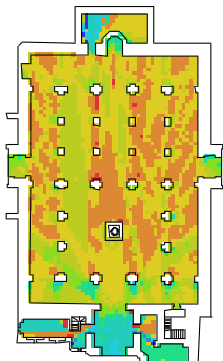
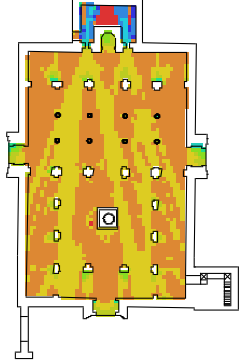
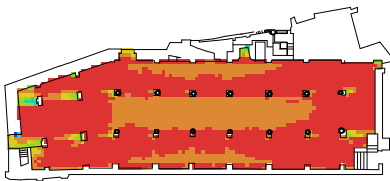
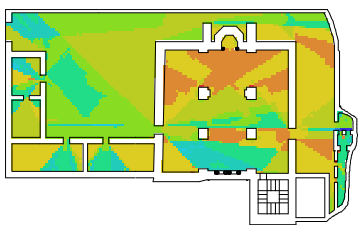
<p>Cour ; CV= 1.06 Galerie. O ; CV= 0.93 Galerie. E ; CV= 0.92 Galerie. N ; CV= 0.89 S.des morts ; CV = 0.68 Mihrab ; CV= 0.55</p>		
S16	S17	S18
 <p>Contrôle faible : galerie couverte, latrines. Contrôle modéré : Ch. étudiants, mihrab, S.P (les nefs à gauche et à droite de la nef centrale). Contrôle fort : S.P (la nef centrale), cour (au centre dans le sens de la nef centrale). Cour ; CV= 1.08 Salle de prière ; CV= 1.02 CH. étudiants ; CV= 0.91 Mihrab ; CV= 0.89 Galerie. ; CV= 0.72 Latrines ; CV= 0.52</p>	 <p>Contrôle faible : mihrab, Ch. étudiants. Contrôle modéré : vestibule, S.P. Contrôle fort : cour, S.P (l'accès à la salle de prière). Cour ; CV= 1.05 Vestibule ; CV= 1.03 Salle de prière ; CV= 0.96 Mihrab ; CV= 0.64 CH. étudiants ; CV= 0.69</p>	 <p>Contrôle faible : Ch. étudiants, mihrab. Contrôle modéré : S.P, cour. Contrôle fort : cour (le sens de l'accès à la cour). Cour ; CV= 1.02 Salle de prière ; CV= 1.00 CH. étudiants ; CV= 0.84 Mihrab ; CV= 0.80</p>

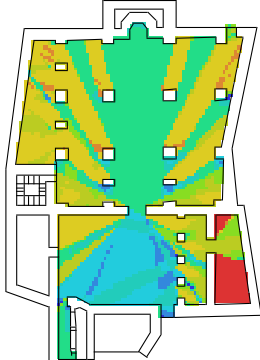
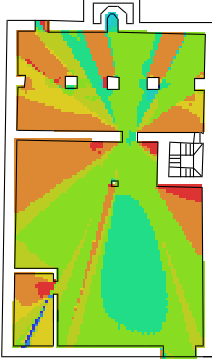

Source : Auteur, 2018.

Tableau G 5: VGA de l'entropie des spécimens et leurs valeurs moyennes.

S1	S2	S3
 <p>Entropie faible : S.P (la quatrième travée où il été placé le mihrab avant les modifications, et la (2, 3, 5, 6)^{eme} travée), cour (au tour du puits), S.P.F, mihrab. Entropie modérée : les accès. Entropie forte : maqsura, S.P (au deux extrémités), cour. Maqsura ; Etp= 1.51 Salle de prière ; Etp = 1.50 Cour ; Etp =1.48 Mihrab ; Etp = 1.18 S.P.F ; Etp = 0.92</p>	 <p>Entropie faible : véranda 1, véranda 2, dégagement 2, galerie- est, maqsura. Entropie modérée : S.P (surtout les deux travées extrêmes), S. d'étude enfantine, dégagement 1, cour, CHs O, CHs, S. ablu, cour et galerie couverte, mihrab. Entropie forte : salle, galerie nord. Salle ; Etp = 2.16 Galerie N ; Etp = 1.95 Cour et galerie couverte ; Etp = 1.93 Mihrab ; Etp = 1.93 Salle de prière ; Etp = 1.92 S. ablu ; Etp = 1.79 CHs ; Etp = 1.71 Dégagement 1 ; Etp = 1.66 Galerie. E ; Etp = 1.62 Maqsura ; Etp = 1.64 Véranda 1 ; Etp = 1.59 CHs. O ; Etp = 1.58 Véranda 2 ; Etp = 1.50 Dégagement 2 ; Etp = 1.44</p>	 <p>Entropie faible : S.P, mihrab. Entropie modérée : cour, galerie. S, S.P (nef centrale). Entropie forte : galeries. E, O, N, S.P (nef extrême à droite du mihrab). Galerie. E ; Etp = 1.14 Cour ; Etp = 1.03 Galerie. N ; Etp = 1.03 Galerie. O ; Etp = 1.02 Galerie. S ; Etp = 0.89 Salle de prière ; Etp = 0.75 Mihrab ; Etp = 0.64</p>
S4	S5	S6
		

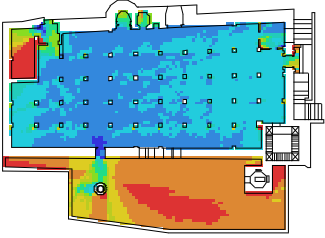
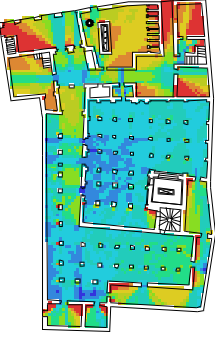

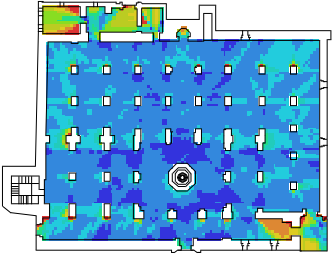
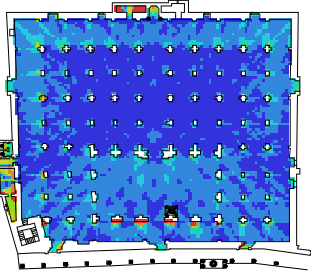
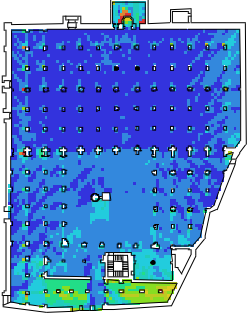
<p>Entropie faible : galeries. E, N mihrab, S.P (4^{ème} nef à gauche du mihrab), hall, les accès, maqsura. Entropie modérée : cour, galerie. O, S.P. Entropie forte : S. des morts. S.des morts ; Etp = 1.06 Salle de prière ; Etp = 1.03 Galerie. O ; Etp = 1.03 Cour ; Etp = 1.01 Galerie. N ; Etp = 0.95 Galerie. E ; Etp = 0.94 Mihrab ; Etp = 0.89 Maqsura ; Etp = 0.84</p>	<p>Entropie faible : galerie. N, mihrab, maqsura, latrines, S. des morts, ch. Muedden. Entropie modérée : galerie. E, O. Entropie forte : S.P (la nef centrale et les travées parallèles au mur du mihrab), cour (très fort au centre dans le sens de la nef centrale). Cour ; Etp = 0.93 Salle de prière ; Etp = 0.90 Galerie. O ; Etp = 0.85 Galerie. E ; Etp = 0.83 Galerie. N ; Etp = 0.78 S. des morts ; Etp = 0.73 Mihrab; Etp = 0.71 ch. Muedden; Etp = 0.69 Latrines; Etp = 0.65 Maqsura; Etp = 0.61</p>	<p>Entropie faible : galerie. N2, S.P (nefs extrêmes à gauche du mihrab), galerie. E (côté de la nef extrême), mihrab, maqsura. Entropie modérée : S.P (nef centrale), galerie. O, cour. Entropie forte : galerie. N1, cour (l'angle nord ouest). Galerie. N1 ; Etp = 0.99 Cour ; Etp = 0.99 Galerie. O ; Etp = 0.97 Salle de prière ; Etp = 0.95 Mihrab ; Etp = 0.87 Galerie. E ; Etp = 0.81 Maqsura ; Etp = 0.78 Galerie. N2 ; Etp = 0.76</p>
S7	S8	S9
 <p>Entropie faible : cour, galeries. E, O, N. Entropie modérée : mihrab, porche, galerie. S, S.P (nef centrale). Entropie forte : S. ablu, S.P (nefs extrêmes à gauche et à droite du mihrab). S. ablution ; Etp = 1.57 Salle de prière ; Etp = 1.49 Mihrab ; Etp = 1.40 Galerie. S ; Etp = 1.31 Porche ; Etp = 1.29 Galerie. N ; Etp = 1.23 Galerie. O ; Etp = 1.22 Cour ; Etp = 1.13 Galerie. E ; Etp = 1.10</p>	 <p>Entropie faible : S.P (nef centrale). Entropie modérée : S.P (deux nefs extrêmes). Entropie forte : mihrab, l'accès, autour des quatre poteaux. Mihrab ; Etp = 0.93 Salle de prière ; Etp = 0.73</p>	 <p>Entropie faible : S.P (nef centrale, la 1^{ère} et la 2^{ème} travée parallèle au mur du mihrab). Entropie modérée : S.P (les nefs extrêmes). Entropie forte : mihrab, autour des poteaux, l'accès qui se trouve en face du mihrab. Mihrab ; Etp = 0.96 Salle de prière ; Etp = 0.78</p>
S10	S11	S12


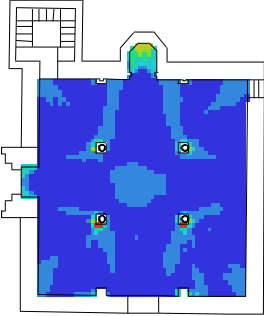
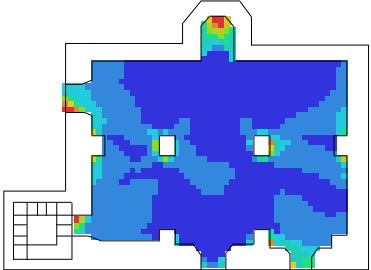
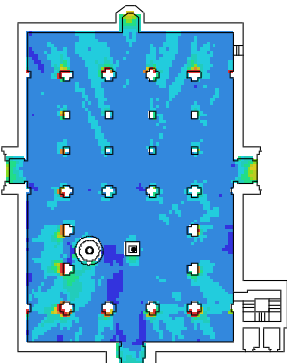
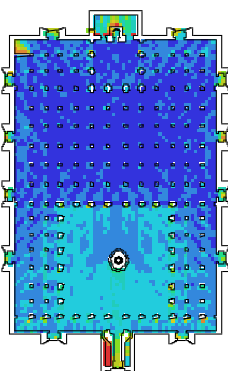
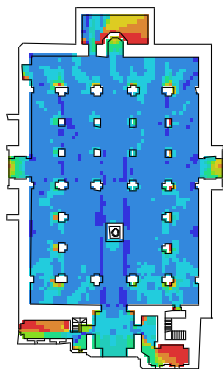
 <p>Entropie faible : les accès, mihrab. Entropie modérée : galeries. E, S.P (la 1^{ère} travée parallèle au mur du mihrab), galeries. N Entropie forte : cour, S.P, galerie. O. Salle de prière ; Etp = 0.97 Cour ; Etp = 0.96 Galerie. O ; Etp = 0.95 Galerie. E ; Etp = 0.91 Galerie. N ; Etp = 0.88 Mihrab ; Etp = 0.81</p>	 <p>Entropie faible : S.des morts, mihrab, S.P (les 3 premières travées parallèles au mur du mihrab), les accès, galeries. N. Entropie modérée : S.P (4^{ème} à la 9^{ème} travée), galeries. E, O. Entropie forte : cour (du côté sud de la S.P). Cour ; Etp = 0.94 Salle de prière ; Etp = 0.76 S.des morts ; ETP = 0.75 Galerie. E ; Etp = 0.74 Galerie. O ; Etp = 0.73 Galerie. N ; Etp = 0.70 Mihrab ; Etp = 0.61</p>	 <p>Entropie faible : porche. Entropie modérée : les accès, galerie. N, mihrab, S.des morts, S.ablu, logement pèlerins. Entropie forte : cour, S.P, galeries. E, O. Salle de prière ; Etp = 1.25 Cour ; Etp = 1.24 Galerie. O ; Etp = 1.24 Galerie. E ; Etp = 1.23 Galerie. N ; Etp = 1.16 S.des morts ; Etp = 1.13 S. ablu ; Etp = 1.11 Mihrab ; Etp = 1.09 Logement pèlerins ; Etp = 1.07 Porche ; Etp = 0.99</p>
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
 <p>Entropie faible : S.des morts, mihrab. Entropie modérée : les accès. Entropie forte : S.P, cour, les galeries. E, O, N. Salle de prière ; Etp = 1.02 Cour ; Etp = 1.02 Galerie. O ; Etp = 1.02 Galerie. E ; Etp = 1.02 Galerie. N ; Etp = 1.00 Mihrab ; Etp = 0.90 S.des morts ; Etp = 0.71</p>	 <p>Entropie faible : / Entropie modérée : mihrab, les accès. Entropie forte : S.P. Salle de prière ; Etp = 0.98 Mihrab ; Etp = 0.89</p>	 <p>Entropie faible : cour (côté est de la S.P), S.P (la 3^{ème} travée parallèle au mur du mihrab). Entropie modérée : CHs étudiants, mihrab, latrines, S.P (la 2^{ème} travée parallèle au mur du mihrab), cour. Entropie forte : S.P (la 1^{ème} travée parallèle au mur du mihrab), cour (côté ouest de la S.P). Mihrab ; Etp = 1.70 Salle de prière ; Etp = 1.63 CH. étudiants ; Etp = 1.59 Cour ; Etp = 1.56 Latrines ; Etp = 1.39</p>

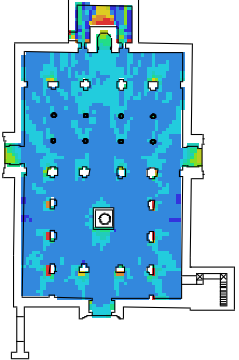
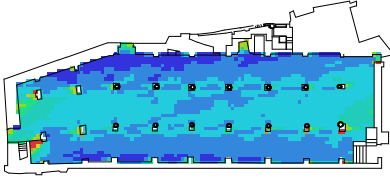
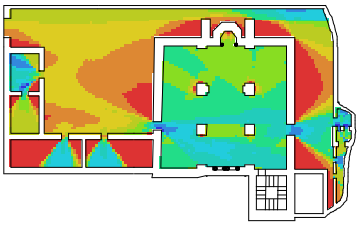
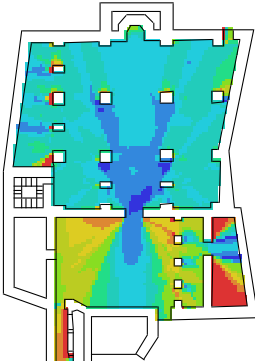
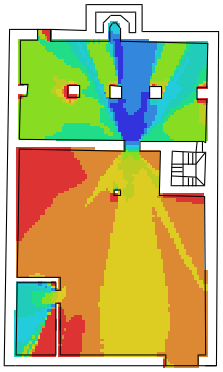
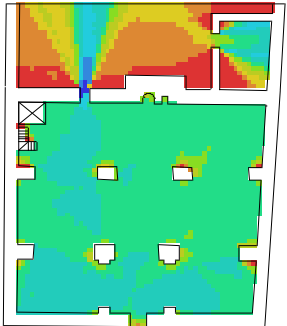
S16	S17	S18
 <p>Entropie faible : S.P (la nef centrale), cour (au centre dans le sens de la nef centrale), mihrab, latrines.</p> <p>Entropie modérée : galerie couverte, S.P (les nefs à gauche et à droite de la nef centrale).</p> <p>Entropie forte : Ch. Étudiants.</p> <p>CH. étudiants ; Etp = 1.64 Galerie. ; Etp = 1.39 Salle de prière ; Etp = 1.38 Mihrab ; Etp = 1.21 Latrines ; Etp = 1.20 Cour ; Etp = 1.14</p>	 <p>Entropie faible : mihrab.</p> <p>Entropie modérée : cour (au centre), S.P (en face de l'accès), vestibule.</p> <p>Entropie forte : Ch. étudiants, cour (l'angle nord-est et nord-ouest du côté du minaret), S. P (la 2^{ème} travée et autour des 3 poteaux dans le sens de la 1^{ère} travée).</p> <p>CH. étudiants ; Etp = 1.23 Salle de prière ; Etp = 1.19 Cour ; Etp = 1.08 Vestibule ; Etp = 1.05 Mihrab ; Etp = 0.82</p>	 <p>Entropie faible : cour (le sens de l'accès à la cour), S.P (la 3^{ème} nef à gauche du mihrab).</p> <p>Entropie modérée : cour,</p> <p>Entropie forte : Ch. étudiants, mihrab, S.P.</p> <p>Mihrab ; Etp = 1.61 CH. étudiants ; Etp = 1.57 Salle de prière ; Etp = 1.43 Cour ; Etp = 1.34</p>

Source : Auteur, 2018.

Tableau G 6: VGA de coefficient de groupement des spécimens.

S1	S2	S3
 <p> CC faible : S.P, maqsura. CC modéré : mihrab, cour (au tour du puits), les accès. CC fort : cour, S.P.F. Cour ; CC = 0.91 S.P.F ; CC = 0.91 Mihrab ; CC = 0.64 Maqsura ; CC = 0.62 Salle de prière ; CC = 0.53 </p>	 <p> CC faible : cour et galerie couverte, S.P, mihrab, maqsura, CC modéré : véranda 2, galerie nord, salle, dégagement 2, galerie- est. CC fort : véranda 1, S. d'étude enfantine, CHs O, CHs, S. ablu, dégagement 1. Dégagement 1 ; CC = 0.92 CHs. O ; CC = 0.92 S. ablu ; CC = 0.81 Véranda 1 ; CC = 0.79 Véranda 2 ; CC = 0.75 Galerie N ; CC = 0.73 CHs ; CC = 0.72 Salle ; CC = 0.69 Dégagement 2 ; CC = 0.61 Maqsura ; CC = 0.59 Cour et galerie couverte ; CC = 0.56 Galerie. E ; CC = 0.55 Salle de prière ; CC = 0.51 Mihrab ; CC = 0.51 </p>	 <p> CC faible : S.P, galerie. S. CC modéré : galerie. E, O, N, cour, mihrab. CC fort : / Galerie. E ; CC = 0.72 Galerie. O ; CC = 0.68 Cour ; CC = 0.67 Galerie. N ; CC = 0.65 Mihrab ; CC = 0.59 Galerie. S ; CC = 0.58 Salle de prière ; CC = 0.43 </p>
S4	S5	S6
 <p> CC faible : S.P, cour, galeries. E, O, N. CC modéré : mihrab, maqsura, hall, les accès. CC fort : S. des morts, galerie. N (à l'extrémité droite). S. des morts ; CC = 0.78 Maqsura ; CC = 0.70 Mihrab ; CC = 0.66 Galerie. N ; CC = 0.51 </p>	 <p> CC faible : S.P, cour, galeries. E, O, N. CC modéré : mihrab, latrine, S. des morts, ch. Muedden. CC fort : maqsura. Maqsura ; CC = 0.84 ch. Muedden ; CC = 0.76 Latrines ; CC = 0.72 S. des morts ; CC = 0.69 Mihrab ; CC = 0.61 </p>	 <p> CC faible : S.P, cour, galeries. E, O, N1. CC modéré : galerie. N2, mihrab. CC fort : maqsura. Mihrab ; CC = 0.61 Galerie. N1 ; CC = 0.60 Maqsura ; CC = 0.58 Galerie. N2 ; CC = 0.47 Cour ; CC = 0.44 Galerie. E ; CC = 0.43 </p>

<p>Salle de prière ; $CC = 0.47$ Galerie. O ; $CC = 0.47$ Galerie. E ; $CC = 0.47$ Cour ; $CC = 0.44$</p>	<p>Galerie. N ; $CC = 0.47$ Cour ; $CC = 0.44$ Galerie. E ; $CC = 0.44$ Galerie. O ; $CC = 0.43$ Salle de prière ; $CC = 0.42$</p>	<p>Galerie. O ; $CC = 0.43$ Salle de prière ; $CC = 0.39$</p>
S7	S8	S9
 <p>CC faible : mihrab, S.P, galerie. S, cour. CC modéré : galeries. O, E, N. CC fort : S. ablu, porche. S. ablution ; $CC = 0.87$ Porche ; $CC = 0.77$ Galerie. O ; $CC = 0.62$ Galerie. N ; $CC = 0.57$ Galerie. E ; $CC = 0.57$ Cour ; $CC = 0.54$ Galerie. S ; $CC = 0.54$ Mihrab ; $CC = 0.54$ Salle de prière ; $CC = 0.47$</p>	 <p>CC faible : S.P, l'accès. CC modéré : mihrab, au tour des quatre poteaux. Salle de prière ; $CC = 0.81$ Mihrab ; $CC = 0.84$</p>	 <p>CC faible : S.P (surtout la nef centrale, la 1^{ère} travée et la 2^{ème} travée parallèle au mur du mihrab). CC modéré : mihrab, l'accès qui se trouve en face du mihrab. Salle de prière ; $CC = 0.78$ Mihrab ; $CC = 0.85$</p>
S10	S11	S12
 <p>CC faible : S.P, mihrab, les accès, cour, galeries. O, E, N. Mihrab ; $CC = 0.65$ Galerie. E ; $CC = 0.55$ Galerie. N ; $CC = 0.54$ Galerie. O ; $CC = 0.53$ Cour ; $CC = 0.52$ Salle de prière ; $CC = 0.52$</p>	 <p>CC faible : S.P, cour, mihrab, galeries. O, E, N. CC modéré : les accès. CC fort : S.des morts. S.des morts ; $CC = 0.64$ Mihrab ; $CC = 0.60$ Galerie. N ; $CC = 0.47$ Cour ; $CC = 0.46$</p>	 <p>CC faible : S.P, cour, mihrab, porche et les accès, galeries. O, E, N. CC modéré : les accès. CC fort : S.des morts, S.ablu, logement pèlerins. S.ablu ; $CC = 0.83$ S.des morts ; $CC = 0.78$</p>

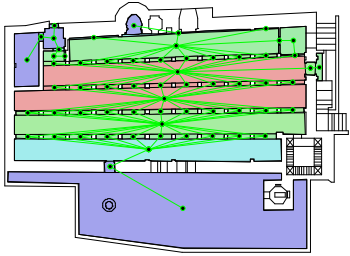

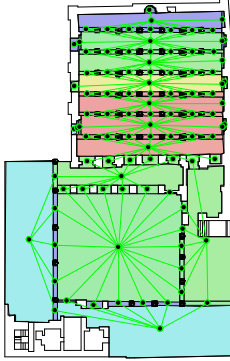
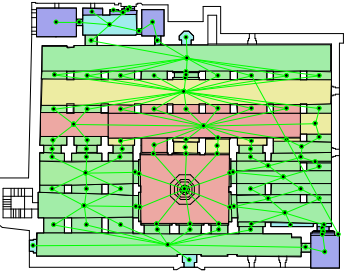
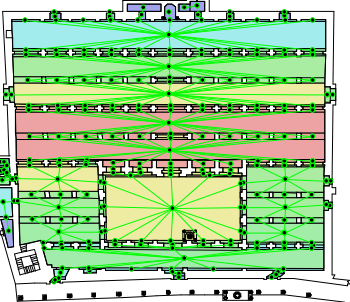
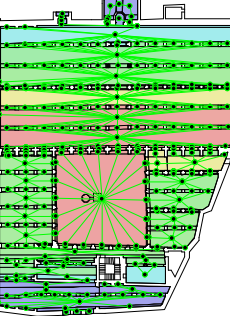
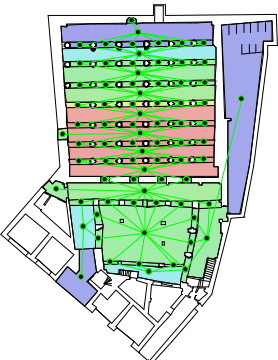
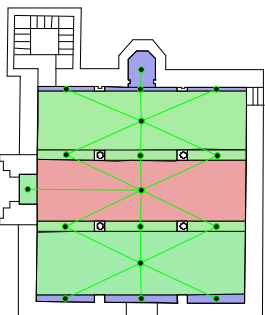
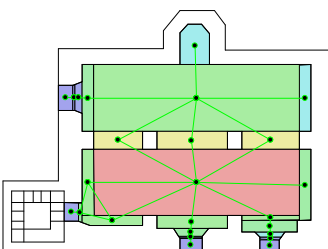
	<p>Galerie. E ; $CC = 0.43$ Galerie. O ; $CC = 0.42$ Salle de prière ; $CC = 0.37$</p>	<p>Logement pèlerins ; $CC = 0.78$ Mihrab ; $CC = 0.64$ Porche ; $CC = 0.56$ Galerie. O ; $CC = 0.52$ Galerie. N ; $CC = 0.52$ Galerie. E ; $CC = 0.51$ Salle de prière ; $CC = 0.50$ Cour ; $CC = 0.49$</p>
S13	S14	S15
 <p>CC faible : S.P, cour, mihrab, les galeries. E, O, N. CC modéré : les accès. CC fort : S.des morts. Mihrab ; $CC = 0.67$ S.des morts ; $CC = 0.64$ Galerie. O ; $CC = 0.55$ Galerie. N ; $CC = 0.55$ Salle de prière ; $CC = 0.54$ Galerie. E ; $CC = 0.54$ Cour ; $CC = 0.53$</p>	 <p>CC faible : S.P. CC modéré : mihrab, les accès. Salle de prière ; $CC = 0.64$ Mihrab ; $CC = 0.69$</p>	 <p>CC faible : S.P (la 3^{ème} travée parallèle au mur du mihrab). CC modéré : S.P (les 2 premières travées parallèles au mur du mihrab), latrines. CC fort : cour, CHs étudiants. Cour ; $CC = 0.85$ CH. étudiants ; $CC = 0.84$ Mihrab ; $CC = 0.79$ Latrines ; $CC = 0.68$ Salle de prière ; $CC = 0.66$</p>
S16	S17	S18
 <p>CC faible : S.P (nef centrale), cour (au centre dans le sens de la nef centrale), mihrab. CC modéré : S.P, galerie couverte, cour (côté est). CC fort : Ch. étudiants, latrines. Latrines ; $CC = 0.90$ CH. étudiants ; $CC = 0.84$ Galerie. ; $CC = 0.77$ Cour ; $CC = 0.74$</p>	 <p>CC faible : Ch. étudiants, S.P (en face de l'accès), Mihrab. CC modéré : vestibule, S.P, cour (dans le sens du Vestibule). CC fort : cour (l'angle nord-est). Cour ; $CC = 0.90$ Vestibule ; $CC = 0.84$ CH. étudiants ; $CC = 0.72$ Salle de prière ; $CC = 0.68$</p>	 <p>CC faible : cour (le sens de l'accès à la cour), S.P (la 3^{ème} nef à gauche du mihrab). CC modéré : S.P, mihrab. CC fort : cour, Ch. étudiants. Cour ; $CC = 0.88$ CH. étudiants ; $CC = 0.78$ Salle de prière ; $CC = 0.71$ Mihrab ; $CC = 0.74$</p>

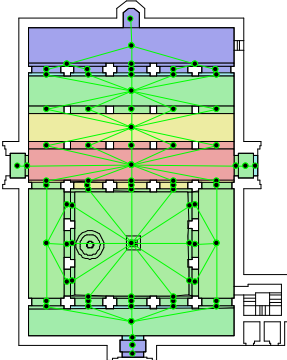
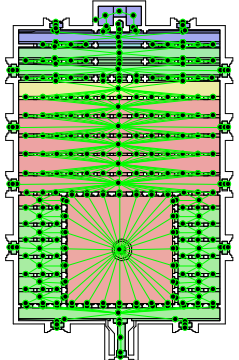
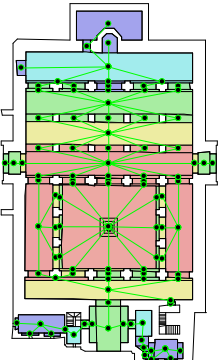
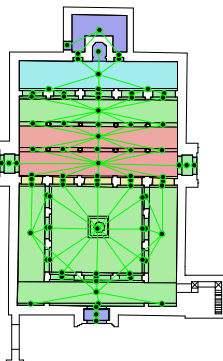
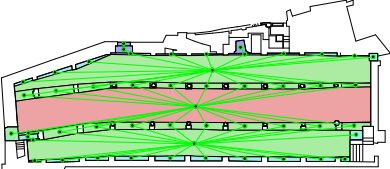
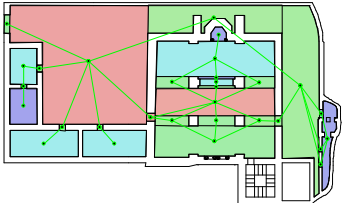
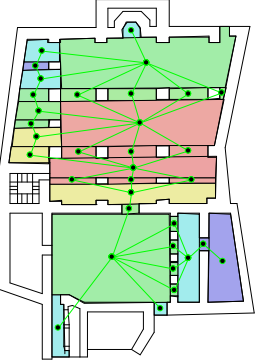
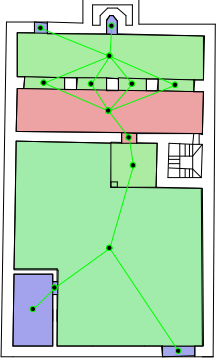
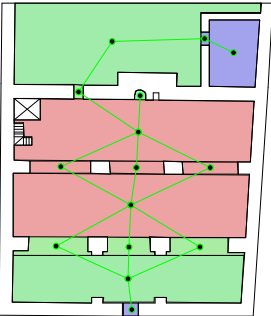
Mihrab ; $CC = 0.68$ Salle de prière ; $CC = 0.64$	Mihrab ; $CC = 0.50$	
---	----------------------	--

Source : Auteur, 2018.

Annexes VIII : Les espaces convexes.

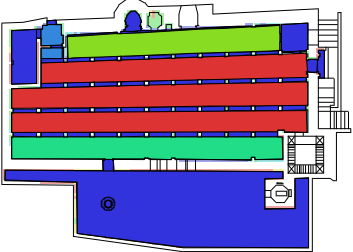
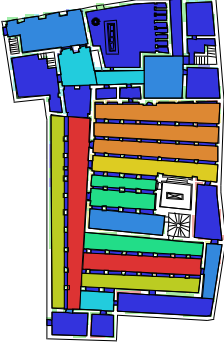
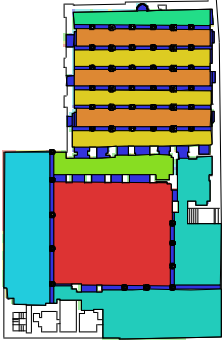
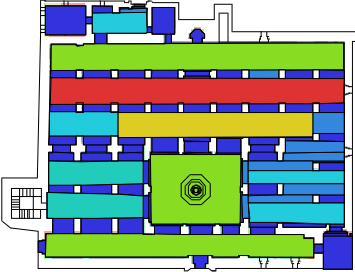
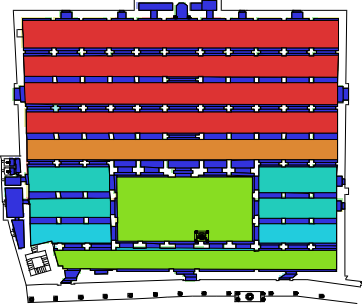
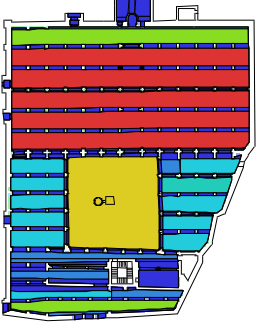
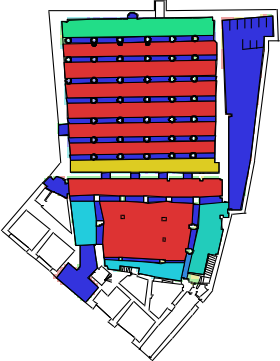
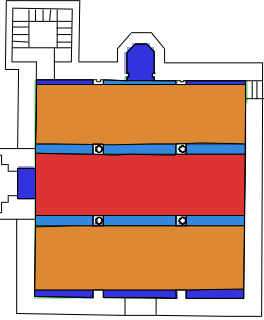
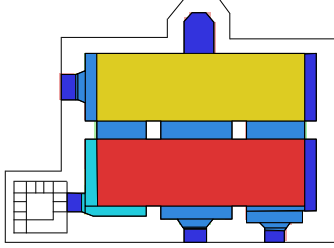
Tableau H 1: Identification des espaces convexes composants les spécimens et les relations entre eux.

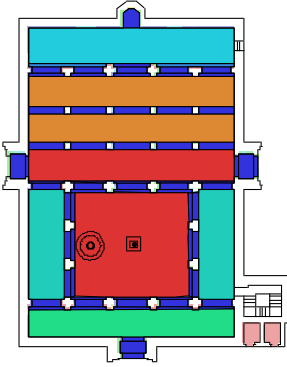
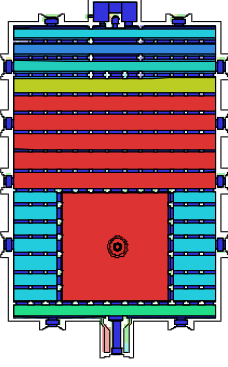
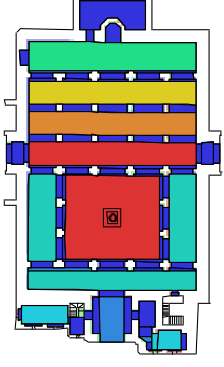
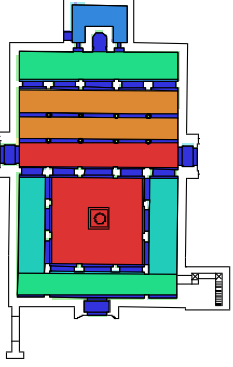
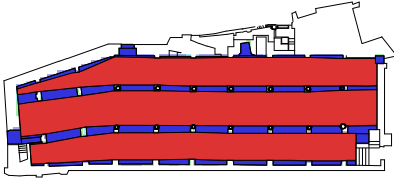
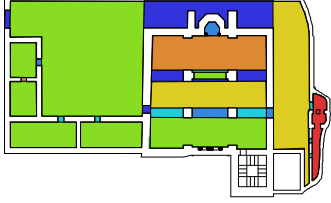
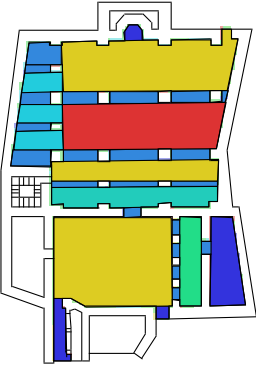
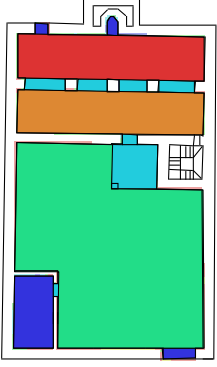
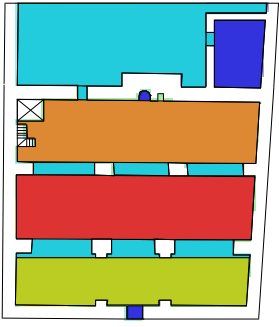
<p style="text-align: center;">S1</p> 	<p style="text-align: center;">S2</p> 	<p style="text-align: center;">S3</p> 
<p style="text-align: center;">S4</p> 	<p style="text-align: center;">S5</p> 	<p style="text-align: center;">S6</p> 
<p style="text-align: center;">S7</p> 	<p style="text-align: center;">S8</p> 	<p style="text-align: center;">S9</p> 
<p style="text-align: center;">S10</p>	<p style="text-align: center;">S11</p>	<p style="text-align: center;">S12</p>

		
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
		
<p>S16</p>	<p>S17</p>	<p>S18</p>
		

Source : Auteur, 2020.

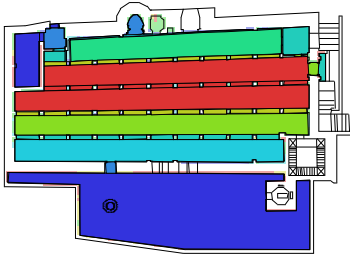
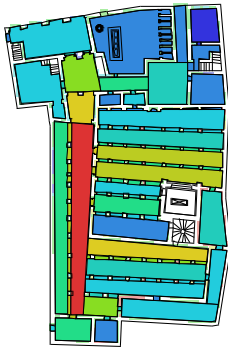
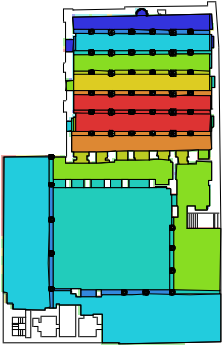
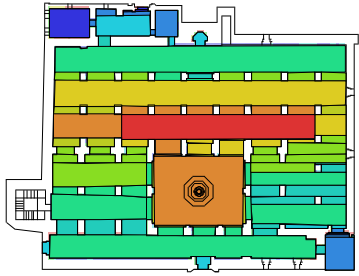
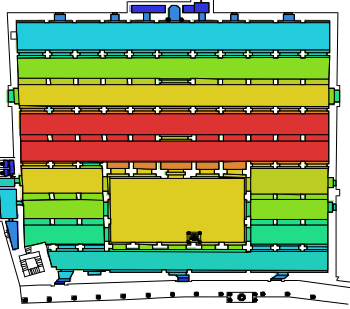
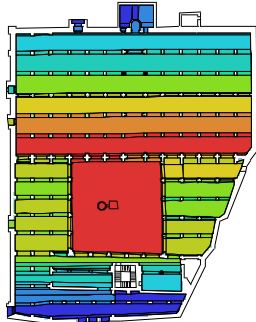

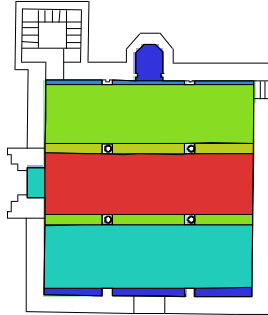
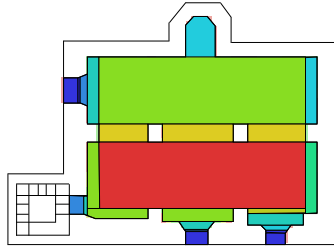
Tableau H 2: Identification des espaces convexes composants les spécimens et de leurs connectivités.

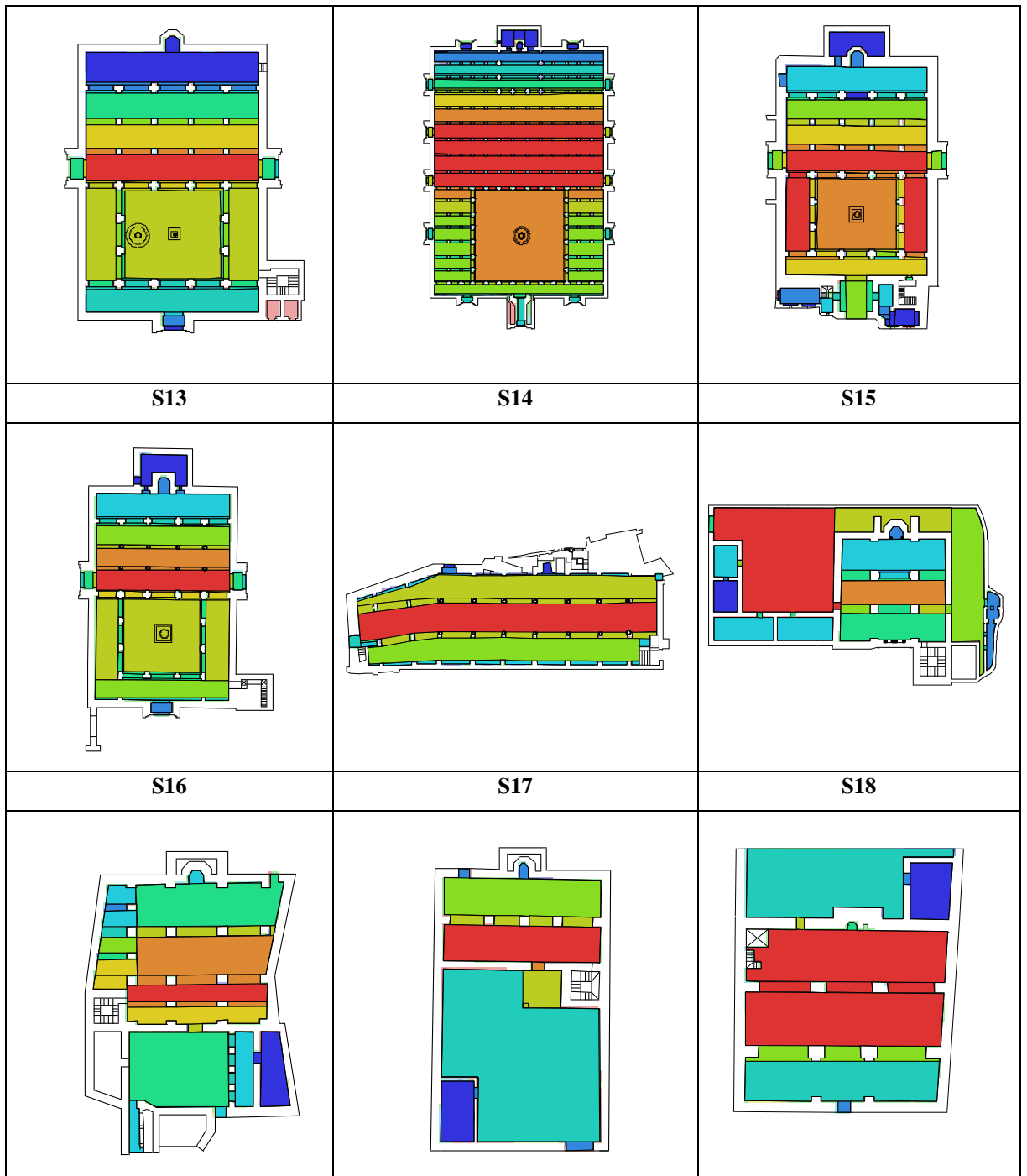
S1	S2	S3
		
S4	S5	S6
		
S7	S8	S9
		
S10	S11	S12

		
S13	S14	S15
		
S16	S17	S18
		

Source : Auteur, 2020.

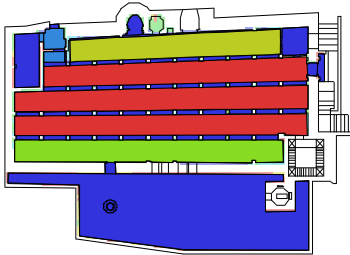
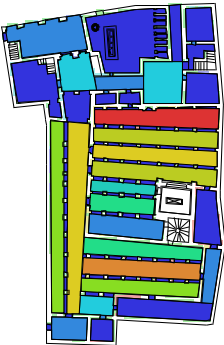
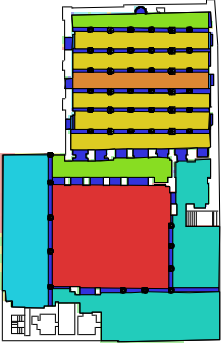
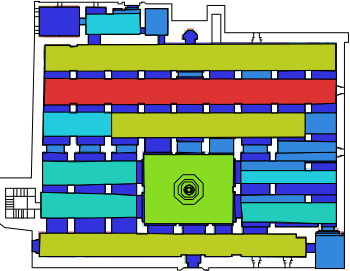
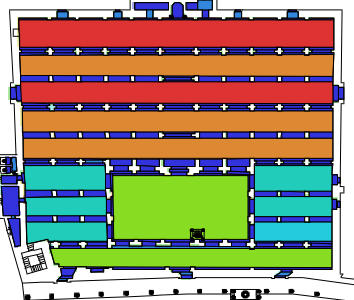
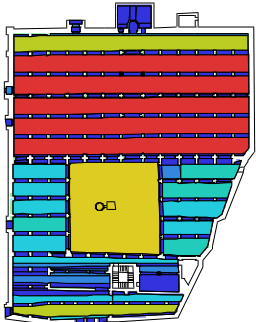
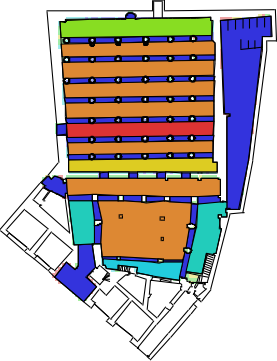
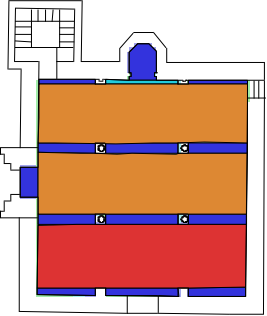
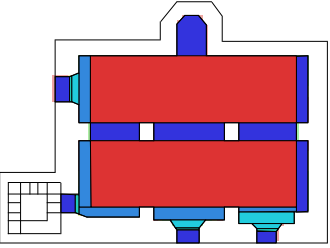
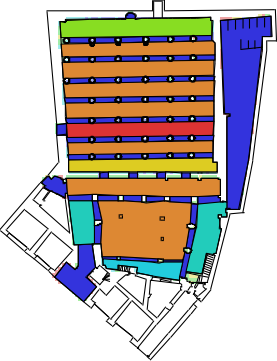
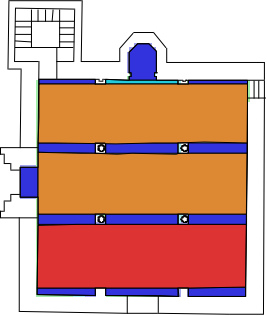
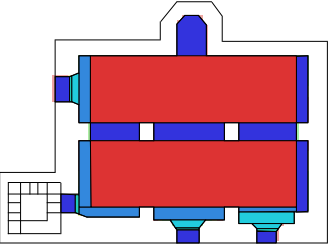
Tableau H 3: Identification des espaces convexes composants les spécimens et de leurs intégrations.

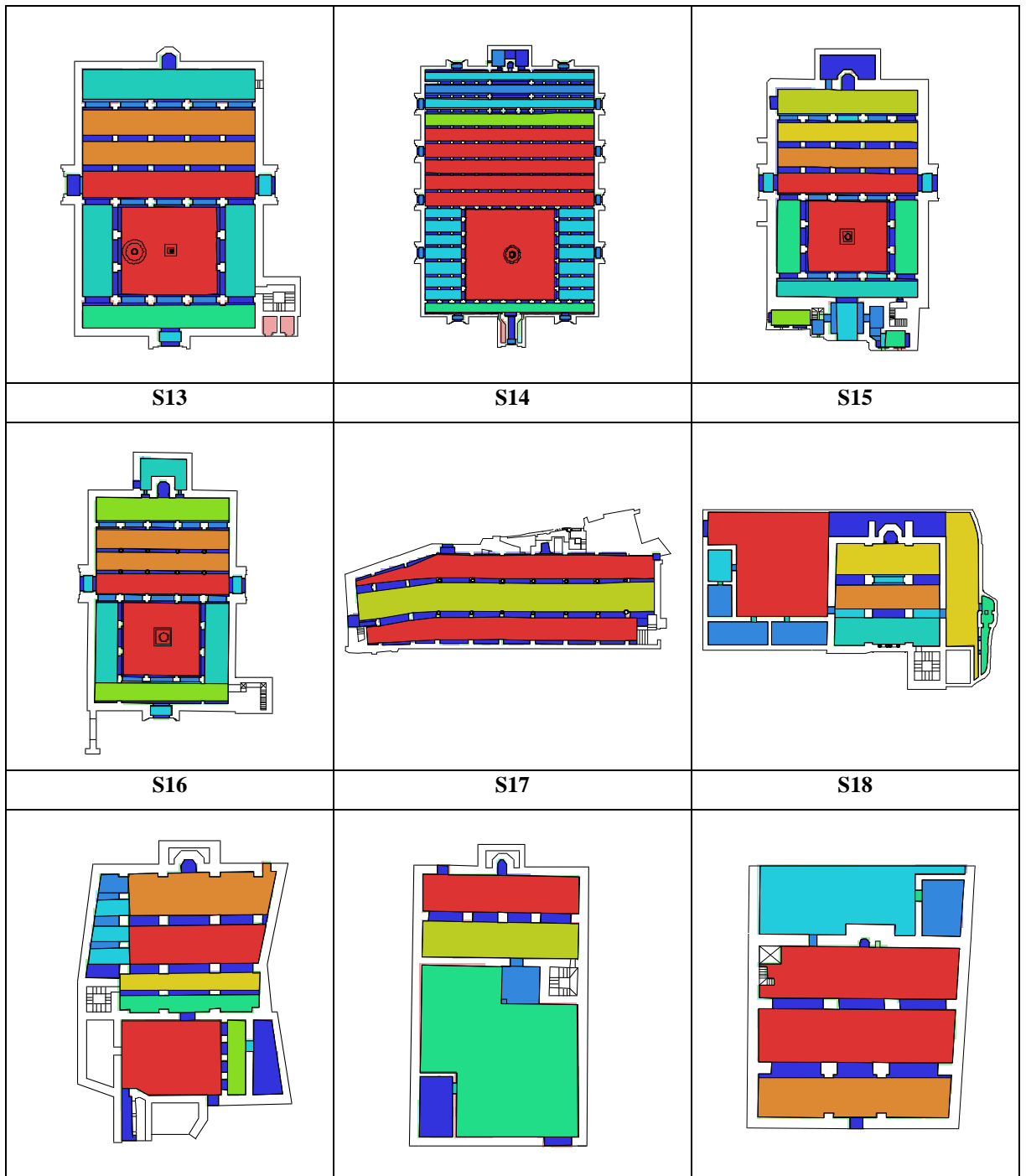
S1	S2	S3
		
S4	S5	S6
		
S7	S8	S9
		
S10	S11	S12



Source : Auteur, 2020.

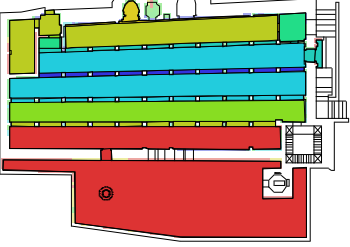
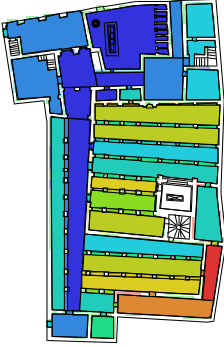
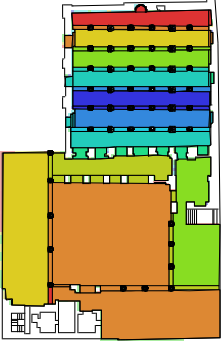
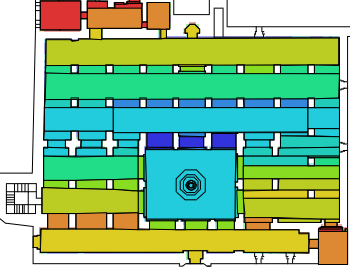
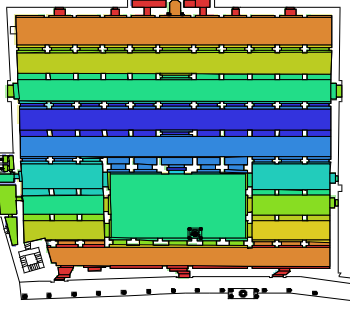
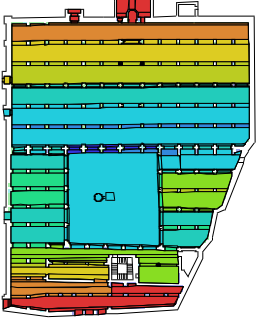
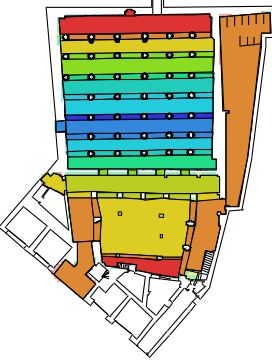
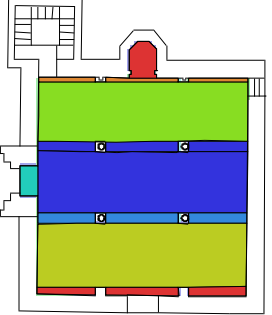
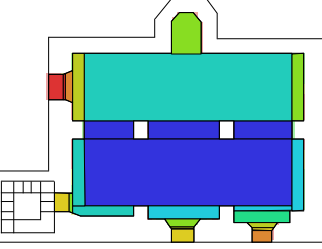
Tableau H 4: Identification des espaces convexes composants les spécimens et de leurs contrôles.

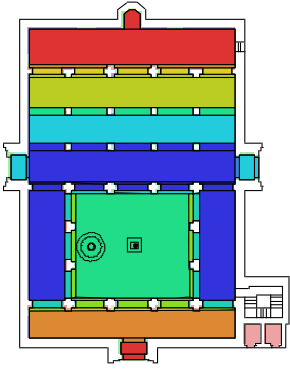
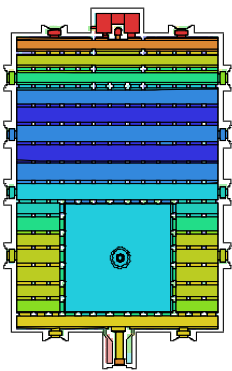
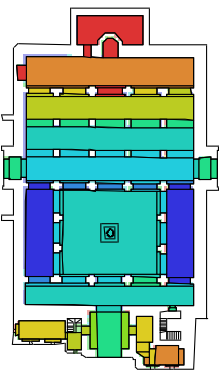
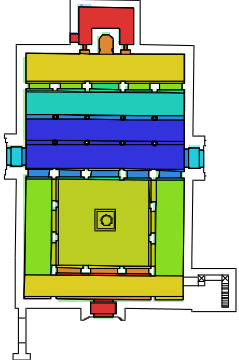
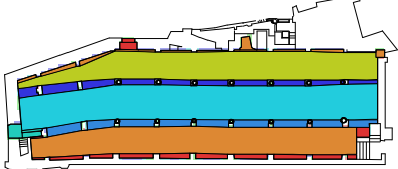
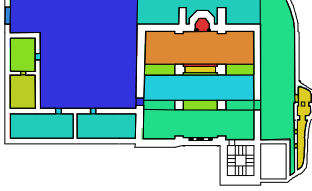
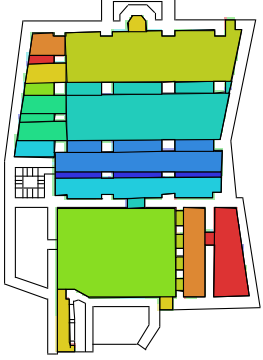
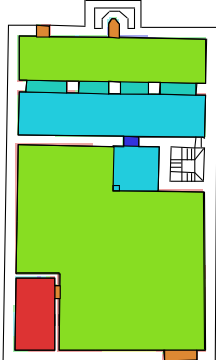
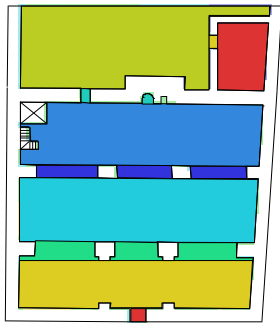
S1	S2	S3
		
S4	S5	S6
		
S7	S8	S9
		
S10	S11	S12
		



Source : Auteur, 2020.

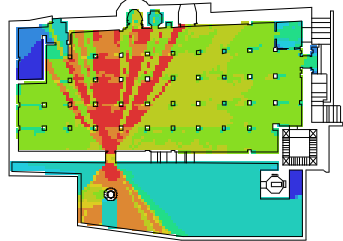
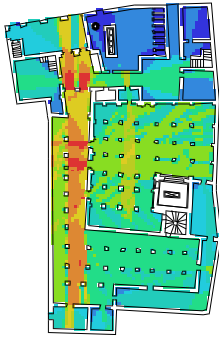
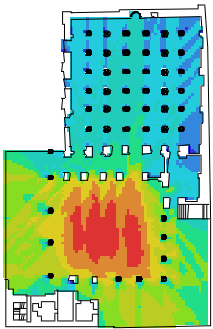
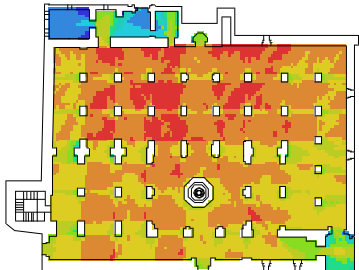
Tableau H 5: Identification des espaces convexes composants les spécimens et de leurs entropies.

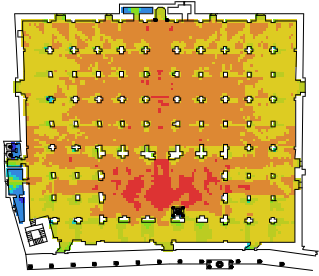
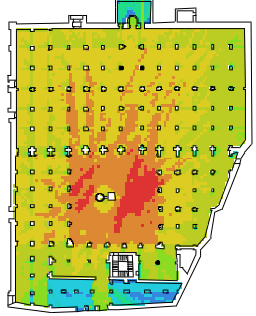

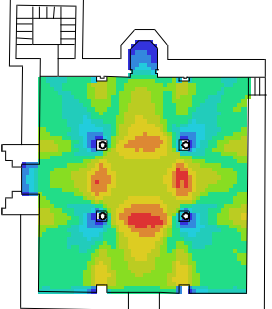
S1	S2	S3
		
S4	S5	S6
		
S7	S8	S9
		
S10	S11	S12

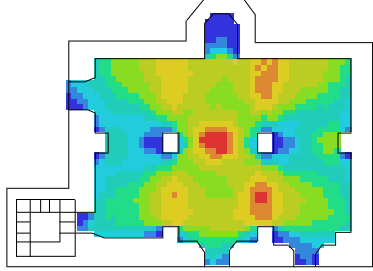
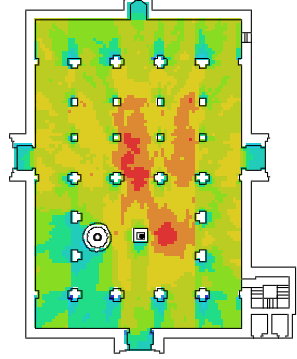
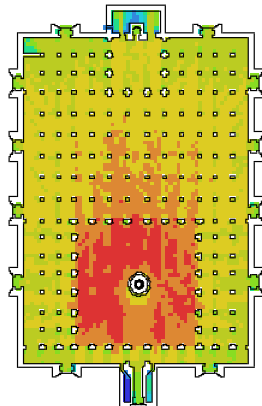
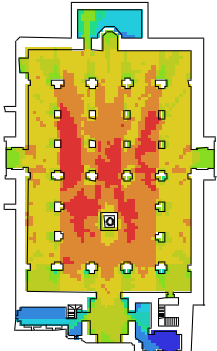
		
<p>S13</p>	<p>S14</p>	<p>S15</p>
		
<p>S16</p>	<p>S17</p>	<p>S18</p>
		

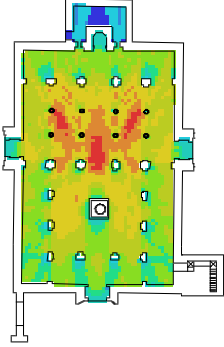
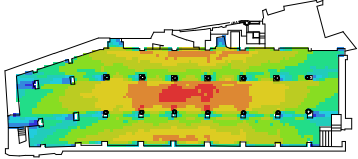
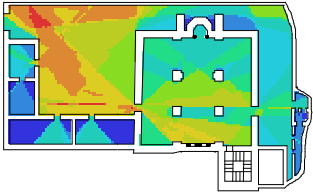
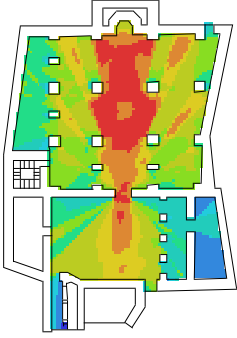
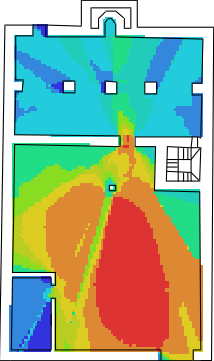
Source : Auteur, 2020

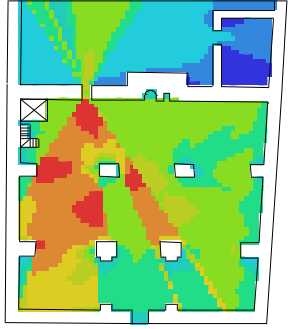
Annexes IX : Confrontation des valeurs moyennes des VGA et des J-G.**Tableau I 1:** Confrontation des valeurs moyennes de l'intégration des VGA et des J-G des spécimens.

	Valeurs moyenne de l'intégration des VGA	Valeurs moyennes de l'intégration des J-G	VGA de l'intégration
S1	Salle de prière ; I = 10.72 Mihrab ; I = 9.80 Cour ; I = 8.52 Maqsura ; I = 7.46 S.P.F ; I = 4.56	Salle de prière ; I= 14.00 Cour ; I= 4.00 S.P.F ; I= 3.11 Mihrab ; I= 3.11 Maqsura, I= 3.11	
S2	Véranda 2 ; I= 8.09 Galerie. E ; I= 7.94 Dégagement 2 ; I= 7.62 Mihrab ; I = 6.33 Salle de prière ; I= 6.25 Véranda 1 ; I= 5.86 Cour et galerie couverte ; I= 5.85 CHs ; I= 5.76 Galerie N ; I= 5.21 Maqsura; I= 5.12 Salle ; I= 4.68 Dégagement 1 ; I= 3.94 S. ablu ; I= 3.68 CHs. O ; I= 3.14	Dégagement 2 ; I= 7.28 Salle de prière ; I= 6.37 Maqsura; I= 6.37 Véranda 2 ; I= 6.12 Galerie. E ; I= 6.12 S. ablu ; I= 4.63 Véranda 1 ; I= 4.37 Cour et galerie couverte ; I= 4.02 Mihrab ; I= 3.73 Salle ; I= 3.73 Dégagement 1 ; I= 3.32 CHs. O ; I= 3.12 Galerie N ; I= 2.78 CHs ; I= 2.78	
S3	Cour ; I= 20.41 Galerie. E ; I= 16.44 Galerie. N ; I= 16.14 Galerie. O ; I= 14.62 Galerie. S ; I= 13.80 Salle de prière ; I= 11.58 Mihrab ; I= 11.76	Galerie. N ; I= 9.00 Galerie. O ; I= 6.00 Cour ; I= 6.00 Galerie. E ; I= 5.14 Galerie. S ; I= 4.00 Salle de prière ; I= 4.00 Mihrab ; I= 3.00	
S4	Salle de prière ; I= 13.53 Cour ; I= 13.08 Galerie. E ; I= 12.73 Galerie. N ; I= 12.52 Galerie. O ; I= 12.51 Mihrab ; I= 10.79 Maqsura ; I= 8.71 S.M ; I= 5.70	Salle de prière ; I= 6.87 Cour ; I= 6.11 Galerie. E ; I= 6.11 Galerie. O ; I= 5.00 Galerie. N ; I= 4.58 Maqsura ; I= 3.43 Mihrab ; I= 3.05 S.M ; I= 2.20	

S5	<p>Cour ; I= 14.57 Salle de prière ; I= 13.77 Galerie. O ; I= 13.43 Galerie. E ; I= 13.42 Galerie. N ; I= 12.62 Mihrab ; I= 11.92 Latrines; I= 7.89 S.M ; I= 7.71 Maqsura ; I= 6.97</p>	<p>Galerie. E ; I= 9.42 Cour ; I= 6.60 Salle de prière ; I= 6.00 Galerie. N ; I= 6.00 Galerie. O ; I= 4.40 S.M ; I= 4.12 Mihrab ; I= 3.00 Maqsura ; I= 3.00 Latrines; I= 3.66</p>	
S6	<p>Cour ; I= 14.12 Galerie. E ; I= 12.70 Salle de prière ; I= 12.45 Galerie. O ; I= 12.21 Galerie. N2 ; I= 11.66 Mihrab ; I= 10.93 Maqsura ; I= 8.72 Galerie. N1 ; I= 7.49</p>	<p>Cour ; I= 6.00 Galerie. N2 ; I= 6.00 Galerie. O ; I= 5.14 Galerie. E ; I= 5.14 Salle de prière ; I= 4.50 Galerie. N1 ; I= 3.00 Maqsura ; I= 2.25 Mihrab ; I= 2.25</p>	
S7	<p>Cour ; I= 11.43 Galerie. E ; I= 10.43 Galerie. N ; I= 10.35 Galerie. S ; I= 9.78 Salle de prière ; I= 9.67 Galerie. O ; I= 9.57 Mihrab ; I= 9.38 Porche ; I= 6.50 S. ablution ; I= 5.33</p>	<p>Cour ; I= 6.06 Galerie. E ; I= 4.78 Galerie. O ; I= 4.78 Galerie. S ; I= 4.55 Galerie. N ; I= 4.55 Porche ; I= 3.25 Salle de prière ; I= 2.93 S. ablution ; I= 2.84 Mihrab ; I= 2.06</p>	
S8	<p>Salle de prière ; I= 44.74 Mihrab ; I= 22.39</p>	<p>Salle de prière ; I= 0.00 Mihrab ; I= 1.50</p>	


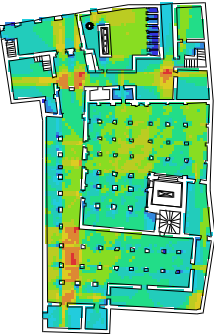
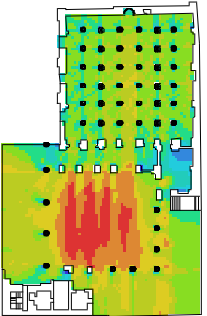
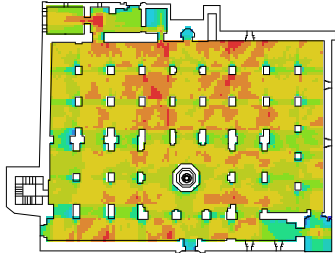
<p>S9</p>	<p>Salle de prière ; I= 35.87 Mihrab ; I= 17.40</p>	<p>Salle de prière ; I= 0.00 Mihrab ; I= 1.50</p>	
<p>S10</p>	<p>Cour ; I= 17.33 Salle de prière ; I= 17.13 Galerie. O ; I= 16.04 Galerie. E ; I= 15.04 Galerie. N ; I= 14.47 Mihrab ; I= 13.38</p>	<p>Cour ; I= 5.60 Galerie. N ; I= 5.60 Galerie. O ; I= 5.60 Galerie. E ; I= 4.00 Salle de prière ; I= 4.00 Mihrab ; I= 2.00</p>	
<p>S11</p>	<p>Cour ; I= 13.58 Salle de prière ; I= 11.87 Galerie. E ; I= 11.54 Galerie. O ; I= 11.49 Galerie. N ; I= 11.18 Mihrab ; I= 10.07 S.M ; I= 7.93</p>	<p>Cour ; I= 5.60 Salle de prière ; I= 4.66 Galerie. E ; I= 4.66 Galerie. O ; I= 4.66 Galerie. N ; I= 4.66 S.M ; I= 2.15 Mihrab ; I= 2.15</p>	
<p>S12</p>	<p>Cour ; I= 13.52 Salle de prière ; I= 12.72 Galerie. E ; I= 12.10 Galerie. O ; I= 11.96 Galerie. N ; I= 11.56 Porche ; I= 10.68 Mihrab ; I= 10.53 S.M ; I= 6.46</p>	<p>Galerie. N ; I= 7.00 Porche ; I= 6.50 Cour ; I= 5.05 Galerie. O ; I= 4.78 Galerie. E ; I= 4.78 Salle de prière ; I= 3.64 S.M ; I= 2.39 Mihrab ; I= 2.39</p>	

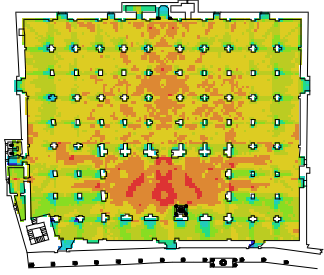
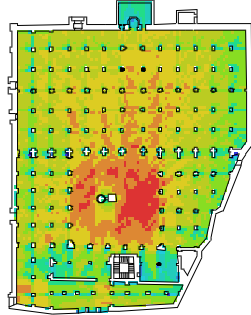

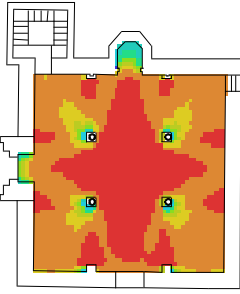
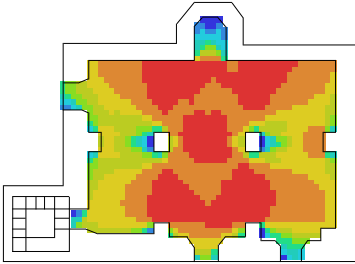
<p>S13</p>	<p>Salle de prière ; I= 16.59 Cour ; I= 16.15 Galerie. O ; I= 14.32 Galerie. E ; I= 14.31 Galerie. N ; I= 13.75 Mihrab ; I= 11.79 S.M ; I= 8.54</p>	<p>Galerie. N ; I= 5.62 Cour ; I= 5.00 Galerie. O ; I= 4.50 Galerie. E ; I= 4.50 Salle de prière ; I= 3.75 S.M ; I= 2.14 Mihrab ; I= 2.14</p>	
<p>S14</p>	<p>Salle de prière ; I= 20.12 Mihrab ; I= 14.61</p>	<p>Salle de prière ; I= 3.00 Mihrab ; I= 1.00</p>	
<p>S15</p>	<p>Cour ; I= 10.44 Salle de prière ; I= 9.47 Mihrab ; I= 7.56 CH. étudiants ; I= 5.98 Latrines ; I= 5.88</p>	<p>Cour ; I= 7.50 Salle de prière ; I= 5.00 Latrines ; I= 2.14 CH. étudiants ; I= 2.14 Mihrab ; I= 1.87</p>	
<p>S16</p>	<p>Salle de prière ; I= 13.87 Mihrab ; I= 13.55 Cour ; I= 13.29 Galerie ; I= 8.82 Latrines ; I= 5.90 CH. étudiants ; I= 5.88</p>	<p>Cour ; I= 7.00 Salle de prière ; I= 4.00 Galerie ; I= 3.11 Mihrab ; I= 2.00 CH. étudiants ; I= 1.75 Latrines ; I= 1.75</p>	
<p>S17</p>	<p>Cour ; I= 24.84 Vestibule ; I= 23.52 Salle de prière ; I= 12.56 Mihrab ; I= 12.82 CH. étudiants ; I= 9.12</p>	<p>Vestibule ; I= 3.75 Cour ; I= 3.00 Salle de prière ; I= 3.00 Mihrab ; I= 1.50 CH. étudiants ; I= 1.50</p>	

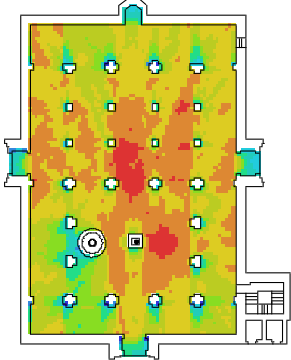
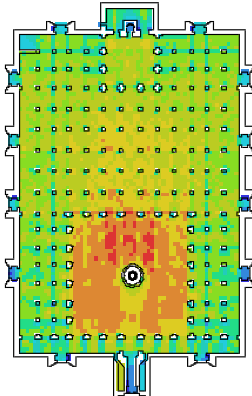
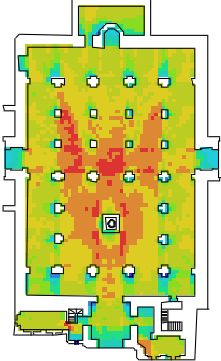
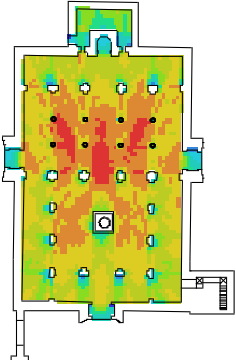
<p>S18</p>	<p>Salle de prière ; I= 13.94 Mihrab ; I= 10.80 Cour ; I= 9.18 CH. étudiants ; I= 5.71</p>	<p>Salle de prière ; I= 10.00 Cour ; I= 3.33 Mihrab ; I= 2.00 CH. étudiants ; I= 2.00</p>	
-------------------	---	--	---

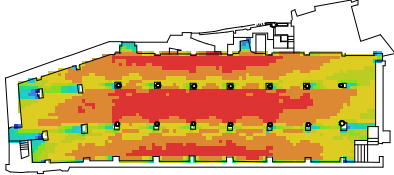

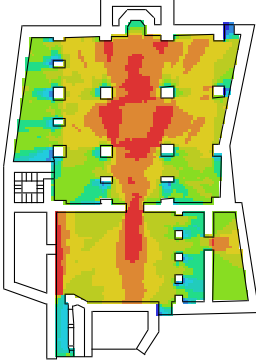
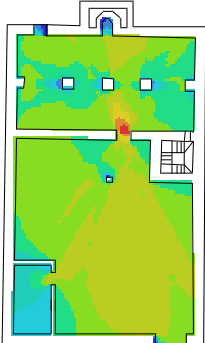

Source : Auteur, 2020.

Tableau I 2: Confrontation des valeurs moyennes de contrôle des VGA et des J-G des spécimens.

Valeurs moyenne de contrôle des VGA		Valeurs moyennes de contrôle des J-G	Confrontation
S1	Salle de prière ; CV= 1.03 Cour ; CV = 1.00 S.P.F ; = 0.98 Mihrab ; CV = 0.53 Maqsura ; CV = 0.53	Salle de prière ; CV= 5.00 Cour ; CV= 1.16 S.P.F ; CV= 0.16 Mihrab ; CV= 0.16 Maqsura ; CV= 0.16	
S2	Galerie. E ; CV= 1.14 Dégagement 2 ; CV = 1.12 Salle de prière ; CV= 1.02 CHs. O ; CV = 1.02 S. ablu ; CV = 0.99 Cour et galerie couverte ; CV= 0.97 Véranda 1 ; CV= 0.95 Véranda 2 ; CV= 0.92 Galerie N ; CV = 0.90 Salle ; CV = 0.87 CHs ; CV = 0.81 Mihrab ; CV = 0.78 Dégagement 1 ; CV = 0.74 Maqsura ; CV= 0.59	Salle de prière ; CV= 4.83 Dégagement 2 ; CV= 3.08 Cour et galerie couverte ; CV= 2.33 Galerie. E ; CV= 1.00 S. ablu ; CV= 0.75 Dégagement 1 ; CV= 0.58 Véranda 2 ; CV= 0.50 Véranda 1 ; CV= 0.50 Galerie. N ; CV= 0.33 CHs ; CV= 0.33 Maqsura ; CV= 0.33 CHs. O ; CV= 0.25 Mihrab ; CV= 0.16 Salle ; CV = 0.16	
S3	Cour ; CV= 1.27 Galerie. E ; CV= 1.00 Galerie. N ; CV= 0.99 Salle de prière ; CV= 0.89 Galerie. O ; CV= 0.88 Galerie. S ; CV= 0.84 Mihrab ; CV= 0.66	Galerie. N ; CV= 3.91 Salle de prière ; CV= 1.66 Cour ; CV= 1.16 Galerie. S ; CV= 0.91 Galerie. O ; CV= 0.75 Galerie. E ; CV= 0.75 Mihrab ; CV= 0.33	
S4	Salle de prière ; CV= 1.06 Cour ; CV= 1.00 Galerie. N ; CV= 0.96 Galerie. O ; CV= 0.96 Galerie. E ; CV= 0.95 S.M ; CV= 0.94 Maqsura ; CV= 0.64 Mihrab ; CV= 0.52	Salle de prière ; CV= 2.66 Galerie. N ; CV= 1.33 Galerie. E ; CV= 1.66 Cour ; CV= 1.00 Galerie. O ; CV= 0.66 Maqsura ; CV= 0.50 S.M ; CV= 0.33 Mihrab ; CV= 0.16	

<p>S5</p>	<p>Cour ; CV= 1.30 Salle de prière ; CV= 1.02 Galerie. E ; CV= 0.96 Galerie. O ; CV= 0.95 Galerie. N ; CV= 0.87 S.M ; CV= 0.84 Maqsura ; CV= 0.73 Latrines ; CV= 0.62 Mihrab ; CV= 0.53</p>	<p>Galerie. E ; CV= 3.20 Salle de prière ; CV= 2.75 Galerie. N ; CV= 1.25 S.M ; CV= 1.16 Cour ; CV= 0.95 Galerie. O ; CV= 0.70 Mihrab ; CV= 0.20 Maqsura ; CV= 0.20 Latrines ; CV= 0.16</p>	
<p>S6</p>	<p>Cour ; CV= 1.25 Salle de prière ; CV= 1.01 Galerie. E ; CV= 0.98 Galerie. O ; CV= 0.93 Galerie. N1 ; CV= 0.86 Galerie. N2 ; CV= 0.76 Maqsura ; CV= 0.59 Mihrab ; CV= 0.52</p>	<p>Salle de prière ; CV= 2.91 Galerie. N2 ; CV= 2.41 Galerie. N1 ; CV= 1.20 Cour ; CV= 1.06 Galerie. O ; CV= 0.65 Galerie. E ; CV= 0.65 Maqsura ; CV= 0.20 Mihrab ; CV= 0.20</p>	
<p>S7</p>	<p>Cour ; CV= 1.26 Galerie. E ; CV= 1.08 Salle de prière ; CV= 1.00 Galerie. S ; CV= 0.99 S. ablution ; CV= 0.99 Galerie. N ; CV= 0.98 Galerie. O ; CV= 0.84 Mihrab ; CV= 0.78 Porche ; CV= 0.76</p>	<p>Porche ; CV= 2.33 Galerie. O ; CV= 2.08 Salle de prière ; CV= 1.33 Cour ; CV= 1.25 Galerie. S ; CV= 1.08 Galerie. N ; CV= 1.00 Galerie. E ; CV= 0.91 S. ablution ; CV= 0.25 Mihrab ; CV= 0.50</p>	
<p>S8</p>	<p>Salle de prière ; CV= 1.01 Mihrab ; CV= 0.71</p>	<p>Salle de prière ; CV= 3.00 Mihrab ; CV= 0.33</p>	
<p>S9</p>	<p>Salle de prière ; CV= 1.02 Mihrab ; CV= 0.67</p>	<p>Salle de prière ; CV= 3.00 Mihrab ; CV= 0.33</p>	

<p>S10</p>	<p>Cour ; CV= 1.05 Salle de prière ; CV= 1.04 Galerie. O ; CV= 0.97 Galerie. E ; CV= 0.90 Galerie. N ; CV= 0.87 Mihrab ; CV= 0.61</p>	<p>Salle de prière ; CV= 1.83 Galerie. O ; CV= 1.75 Galerie. N ; CV= 1.33 Cour ; CV= 1.08 Galerie. E ; CV= 0.75 Mihrab ; CV= 0.25</p>	
<p>S11</p>	<p>Cour ; CV= 1.26 Salle de prière ; CV= 1.00 Galerie. E ; CV= 0.86 Galerie. O ; CV= 0.84 Galerie. N ; CV= 0.80 S.M ; CV= 0.66 Mihrab ; CV= 0.36</p>	<p>Salle de prière ; CV= 2.91 Galerie. N ; CV= 1.41 Cour ; CV= 1.11 Galerie. O ; CV= 0.70 Galerie. E ; CV= 0.70 S.M ; CV= 0.20 Mihrab ; CV= 0.20</p>	
<p>S12</p>	<p>Cour ; CV= 1.12 Salle de prière ; CV= 1.05 Galerie. O ; CV= 0.96 Galerie. E ; CV= 0.95 Galerie. N ; CV= 0.88 S.M ; CV= 0.86 Porche ; CV= 0.82 Mihrab ; CV= 0.60</p>	<p>Salle de prière ; CV= 2.91 Porche ; CV= 3.20 Galerie. N ; CV= 2.11 Cour ; CV= 1.06 Galerie. O ; CV= 0.65 Galerie. E ; CV= 0.65 Mihrab ; CV= 0.20 S.M ; CV= 0.20</p>	
<p>S13</p>	<p>Salle de prière ; CV= 1.08 Cour ; CV= 1.06 Galerie. O ; CV= 0.93 Galerie. E ; CV= 0.92 Galerie. N ; CV= 0.89 Mihrab ; CV= 0.55 S.M ; CV= 0.69</p>	<p>Salle de prière ; CV= 2.91 Galerie. N ; CV= 2.41 Cour ; CV= 1.06 Galerie. O ; CV= 0.65 Galerie. E ; CV= 0.65 S.M ; CV= 0.20 Mihrab ; CV= 0.20</p>	

<p>S14</p>	<p>Salle de prière ; CV= 1.00 Mihrab ; CV= 0.63</p>	<p>Salle de prière ; CV= 1.50 Mihrab ; CV= 0.50</p>	
<p>S15</p>	<p>Cour ; CV= 1.05 Salle de prière ; CV= 1.00 CH. étudiants ; CV= 0.87 Latrines ; CV= 0.83 Mihrab ; CV= 0.62</p>	<p>Cour ; CV= 3.33 Salle de prière ; CV= 2.25 Mihrab ; CV= 0.33 Latrines ; CV= 0.25 CH. étudiants ; CV= 0.25</p>	
<p>S16</p>	<p>Cour ; CV= 1.08 Salle de prière ; CV= 1.02 CH. étudiants ; CV= 0.91 Mihrab ; CV= 0.89 Galerie. ; CV= 0.72 Latrines ; CV= 0.52</p>	<p>Cour ; CV= 2.33 Salle de prière ; CV= 2.25 Galerie. ; CV= 1.25 Latrines ; CV= 0.50 CH. étudiants ; CV= 0.50 Mihrab ; CV= 0.33</p>	
<p>S17</p>	<p>Cour ; CV= 1.05 Vestibule ; CV= 1.03 Salle de prière ; CV= 0.96 Mihrab ; CV= 0.64 CH. étudiants ; CV= 0.69</p>	<p>Cour ; CV= 2.50 Salle de prière ; CV= 2.50 Vestibule ; CV= 0.66 Mihrab ; CV= 0.33 CH. étudiants ; CV= 0.33</p>	
<p>S18</p>	<p>Cour ; CV= 1.02 Salle de prière ; CV= 1.00 CH. étudiants ; CV= 0.84 Mihrab ; CV= 0.80</p>	<p>Salle de prière ; CV= 3.00 CH. étudiants ; CV= 1.00 Cour ; CV= 0.75 Mihrab ; CV= 0.25</p>	

Source : Auteur, 2020.