

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



جامعة محمد خيضر بسكرة  
كلية العلوم و التكنولوجيا  
قسم: هندسة معمارية  
المرجع: .....

Thèse présentée en vue de l'obtention  
Du diplôme de  
**Doctorat en sciences en : Architecture**  
Spécialité (Option) : Architecture

**Intitulé**

**Les ambiances lumineuses, thermiques et sonores dans les medersas  
du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles)**

Présentée par :  
**Abdelouahab Ziani**

Soutenue publiquement le 28/06/2020

**Devant le jury composé de :**

Dr. Zemmouri Nouredine  
Dr. Belakehal Azeddine  
Dr. Boufenara Khedidja  
Dr. Ferdi Sabah

Professeur  
Professeur  
Maitre de Conférences 'A'  
Maitre de recherche 'A'

Président  
Rapporteur  
Examinatrice  
Examinatrice

Université de Biskra  
Université de Biskra  
Université d'Annaba  
CNRA Alger

*Je dédie ce modeste travail,*

*A ma mère qui ne cesse de m'encourager tous les jours.*

*A mon père défunt et ma sœur défunte que Dieu leur accorde sa miséricorde.*

*A ma famille qui me soutient dans les moments rudes.*

*A tous mes proches.*

## Remerciements

En préambule à cette thèse, j'adresse mes remerciements les plus sincères aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce travail. Je tiens à remercier sincèrement Le Pr. Azeddine BELAKEHAL, qui, en tant que Directeur de thèse, s'est toujours montré à l'écoute et a été très disponible tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi que pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer et sans qui cette thèse n'aurait jamais vu le jour.

Avec beaucoup d'égard et de respect, je remercie également Le Pr. Zemmouri Noureddine (université de Biskra), Le Dr. Boufenara Khedidja (université de Annaba) et Le Dr. Ferdi Sabah (CNRA Alger) pour leur participation au jury de cette thèse.

Je remercie chaleureusement le directeur du TALIM (Tangier American Legation Institute for Moroccan Studies) John Davison, la directrice adjointe Yhtimad Bouziane et madame Latifa Samadi pour leur accueil et pour m'avoir facilité l'accès à la documentation. Grâce à eux, j'ai pu consulter un corpus textuel assez riche relatif aux medersas maghrébines.

Je remercie également M<sup>r</sup> Abdeldjebar Smail pour son aide.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance au Dr Fezzioui Naima (Université de Béchar) et au Dr Habane Anissa (Université de Lille) pour la documentation qu'ils m'ont fournie et qui m'a beaucoup aidé dans ce travail.

J'adresse un grand merci à mes collègues : Eya Mahroug, Wafia Merzougui, Selma Saraoui, Chiraz Chtara, Mustapha Bachiri, Imane Djebbour, Toufik Mezerdi pour leur aide et leur esprit de partage.

J'exprime ma gratitude à tous les consultants et internautes rencontrés (marocains, algériens, tunisiens et autres) lors des recherches effectuées et qui ont accepté de répondre à mes questions avec gentillesse.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à ma famille et à tous mes proches, qui m'ont toujours soutenu et encouragé au cours de la réalisation de cette thèse avec beaucoup de patience.

Merci à tous et à toutes.

## NOTES SUR LA TRANSLITTÉRATION

Pour la translittération des mots arabes, nous avons préconisé l'emploi d'un système fondé sur les principes suivants :

1. Les deux termes *madrassa* et *medersa* sont utilisés. Le premier est utilisé quand on parle des pays hors Maghreb, tandis que le deuxième indique la *madrassa* au Maghreb.
2. La conjonction de coordination *el* est reliée au mot qui la suit par un trait d'union, comme par exemple : *el-Bou<sup>^</sup>inaniya*, *el-<sup>^</sup>eubbad* etc.
3. Les termes indiquant les noms des lieux et les noms propres ont été transcrits de la manière francisée et sous forme normale (non italique) tout en employant le système phonétique correspondant, comme par exemple : *Haroune el- Rachîd*, *Raqqâda* etc.
4. Les noms propres et noms communs figurant dans le dictionnaire sont transcrits de la même manière du dictionnaire et sous forme normale (non italique) comme par exemple : *imam* et non *imām*, *uléma* et non *ulama*, *mihrab* et non *mihrāb*.
5. Les voyelles longues sont indiquées comme suite : « ~ » sur le *a* comme *kuttāb*, et « ^ » sur le *i* comme *Haroune el-Rachîd*. S'agissant du *o*, on ajoute le *u* comme *Abù Zakariyyā'*.

ا	dh	ح	dh
ب	t	خ	dh
ت	dh	د	dh
ث	°	ذ	gh
ج	gh	ر	f
ح	f	ز	qa
د	qa	س	k
ذ	k	ش	l
ر	l	ص	m
ز	m	ض	n
س	n	ط	h
ش	h	ظ	w
ص	w	ق	y
ض	y	ك	
ط		م	
ظ		ن	
ق		ي	
ك			
م			
ن			
ي			

## RESUME

Lieu d'enseignement, de recueillement et de vie communautaire, la medersa maghrébine représente par excellence l'architecture islamique. Une qualité spatiale spécifique se matérialise par plusieurs facteurs visibles et invisibles qui définissent ses ambiances intérieures.

La présente recherche vise la caractérisation des ambiances lumineuses, thermiques et sonores des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles). Elle consiste en plusieurs parties consécutives, la première consiste en une analyse de contenu de plusieurs productions textuelles (Rahalat, récits de voyage, romans etc.) qu'ont produit des auteurs de conditions très diverses et qui ont visité le Maghreb ou qui y ont vécu quelques temps. Le recours à ce genre de sources a pour but de restituer le vécu sensoriel dans les medersas. La seconde est consacrée à l'identification des dispositifs architecturaux et spatiaux participant à la création de ces ambiances (lumineuse, thermique, sonores etc.). Une lecture conformationnelle relative aux trois ambiances accompagnée d'un protocole méthodologique a été adoptée en vue de les caractériser qualitativement en mettant l'accent sur leurs formants. La troisième partie, quant à elle, se penche sur la caractérisation quantitative des environnements physiques (lumineux thermique et sonore) à l'aide de la simulation informatique.

Cette recherche explore les ambiances patrimoniales dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) qui se perdent par la reconversion de ce lieu d'enseignement traditionnel et par la perte d'authenticité due aux opérations de réhabilitation et de conservation mal étudiées en se penchant uniquement sur l'aspect consolidateur de l'édifice patrimonial. Ainsi donc, ce type de recherche a deux objectifs ; le premier est de mettre en relief l'importance historique de ces lieux d'enseignement et de leurs rôles socio-éducatifs. Le deuxième opératoire, permet de connaître les caractéristiques des ambiances dans les medersas afin de pouvoir restaurer ce patrimoine ambiantal et de reconstituer l'histoire vécue de ces édifices en péremption.

**Mots clés : Patrimoine, ambiances, caractérisation, medersas, Maghreb, XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles**

## ABSTRACT

A teaching space, contemplation and community life, the medersa of Maghreb represents strongly the islamic architecture. A specific spatial quality is materialized by several visible and invisible factors that define its interior ambiances.

The present research aims at the characterization of the luminous, thermal and sound ambiances of the Maghreb medersas (XIII - XVIIIth centuries). It consists of several consecutive parts the first consists of a content analysis of several textual productions (Rahalat, travel stories, novels, etc.) produced by authors of very different conditions and who visited the Maghreb or who lived there for some time. The recourse to this kind of sources aims to reconstitute the sensory experience in the medersas. The second is dedicated to the identification of architectural and spatial devices involved in the creation of these ambiances (luminous, thermal, sound etc.). A conformational reading on the three ambiances accompanied by a methodological protocol was adopted to characterize them qualitatively with emphasis on their formants. A conformational reading on the three ambiances accompanied by a methodological protocol was adopted to characterize them qualitatively by exposing their formants. The third part focuses on the quantitative characterization of physical environments (luminous, thermal and sound) using computer simulation.

This research explores the heritage ambiances in the Maghreb medersas (XIII - XVIIIth centuries) which are lost by the reconversion of this traditional teaching space and by the loss of authenticity because of the rehabilitation and conservation operations that are poorly studied by focusing solely on the consolidating aspect of the heritage building. Thus, this type of research has two objectives; the first is to highlight the historical importance of these educational space and their socio-educational roles. The second is operative; it allows to know the characteristics of the ambiances in the medersas to be able to restore this sensory heritage and to reconstruct the lived history of these buildings in expiry.

**Keywords: Heritage, ambiances, characterization, medersas, Maghreb, XIIIth – XVIIIth centuries.**

## ملخص

مكان للتدريس، التأمل و الحياة المجتمعية، تمثل المدرسة المغاربية العمارة الإسلامية بامتياز. تتحقق نوعيتها المكانية من خلال العديد من العوامل المرئية و الغير مرئية التي تحدد أجوائها الداخلية.

يهدف هذا البحث إلى توصيف الأجواء الضوئية، الحرارية و الصوتية لمدارس المغرب العربي (القرن الثالث عشر- القرن الثامن عشر). يتكون هذا الأخير من عدة أجزاء متتالية حيث يركز الجزء الأول على تحليل محتوى عدة نصوص (رحلات، قصص سفر ، روايات ، إلخ.) كتبت من طرف مؤلفين زاروا المغرب العربي أو عاشو به بعض الوقت يهدف هذا الجزء إلى استعادة التجربة الحسية في المدارس. فيما يخص الجزء الثاني، فهو مخصص لتحديد الآليات المعمارية و الفضائية المشاركة في خلق هذه الأجواء (الضوئية، الحرارية و الصوتية إلخ.). و لقد إعتدنا قراءة مصحوبة ببروتوكول منهجي لهدف التوصيف النوعي للأجواء . يركز الجزء الثالث على التوصيف الكمي للبيئات الطبيعية الداخلية (الضوئية الحرارية و الصوتية) باستخدام المحاكاة الكمبيوترية .

يستكشف هذا البحث الأجواء التراثية للمدارس المغاربية (القرن الثالث عشر- القرن الثامن عشر) والتي فقدت بسبب التحولات الوظيفية التي طرأت عليها وفقدان أصالتها بسبب عمليات إعادة التأهيل والحفظ التي تمت بشكل سيئ و ذلك بالتطرق فقط للجانب الهيكلي للمبنى. لذا فإن هذا النوع من الأبحاث له هدفان. الأول هو إبراز الأهمية التاريخية لهذه الأماكن التعليمية وأدوارها الاجتماعية و التربوية. الهدف الثاني عملي، حيث يسمح لنا بمعرفة خصائص الأجواء في المدارس و التمكن من استعادة هذا التراث.

**الكلمات المفتاحية:** تراث ، أجواء، توصيف ، مدارس، المغرب العربي ، القرن الثالث عشر- القرن الثامن عشر

## **TABLE DES FIGURES**

### **Introduction générale**

**Figure.1** : Structure de la recherche

### **CHAPITRE I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamique**

**Figure I.1** : Vues sur les termes de Vals : à gauche, le jeu de la lumière artificielle dans l'espace intérieur, à droite, vue sur la façade donnant sur la forêt.

**Figure I.2** : Le patio de la Casa Gilardi à gauche et son corridor d'accès à droite.

**Figure I.3** : Les qualités sensorielles des lieux commerciaux.

**Figure I.4** : Mise en lumière d'une rue au centre-ville Puebla.

**Figure I.5** : La mise en lumière des monuments historiques : la cathédrale de Strasbourg à gauche et la medersa Ben Youssef à Marrakech à droite.

**Figure I.6** : A droite, vue en plan vue de la villa sur la cascade, à gauche vue de l'extérieur. La cascade comme l'un des générateurs d'ambiances sonores naturelles.

**Figure I.7** : La réutilisation des dispositifs d'éclairage traditionnels dans une mosquée conçue par Hassan Fathy en Egypte.

**Figure I.8** : Les procédés de la ventilation naturelle dans l'architecture de Hassan Fathy. A gauche, un mur percé de petites lucarnes pour garantir la circulation de l'air, à droite, le malqaf dans une maison à el-Gorna.

**Figure I.9** : A gauche, la représentation des ambiances patrimoniales dans le palais d'Ahmed Bey à Constantine, à droite la reconversion des entrepôts de Speicherstadt à Hambourg en bureaux et commerces en vue de l'aspect extérieur du bâtiment, l'un des formants des ambiances urbaines.

**Figure I.10** : La gestion de la lumière dans une mosquée turque.

**Figure I.11** : Le jeu d'ombre de lumière dans la salle de prière de la mosquée de Cordoue. La lumière venue des ouvertures zénithales est écrasée par les colonnes en donnant un espace central plus éclairé.

**Figure I.12** : Le moucharabieh comme un dispositif indispensable d'éclairage naturel dans l'espace habité.

**Figure I.13** : Les dispositifs d'éclairage naturel adopté dans les hammams : la coupole dotée d'un oculus dans le hammam de Ganj Ali khan à gauche, la coupole percée de trous afin de filtrer la lumière dans le hammam d'el-<sup>c</sup>Othmaniyya.

**Figure I.14** : Les arcs boutants dans la médina de Tunis à gauche, le sabbât dans la médina d'Essouira à droite.

**Figure I.15** : Les puits de lumière naturelle dans les souks.

**Figure I.16** : A gauche la présence du végétal dans les villes islamiques : à l'intérieur des palais ou comme un élément primordial dans l'implantation des Ksour à droite.

**Figure I.17** : Un souk de cuire à Marrakech.

**Figure I.18** : Un encenseur mérinide.

**Figure I.19** : La richesse de la composition matérielle dans l'architecture islamique ; le mausolée de Moulay isma'îl à Meknès

**Figure I.20** : Le malqaf comme dispositif passif de ventilation naturelle.



## Table des figures

**Figure I.21** : Le tissu compact de la ville de Fès.

**Figure I. 22** : Décoration et calligraphie coufique dans la madrasa d'Abù El-Hassan.

**Figure I.23** : La madrasa d'el-Firaws à Damas, l'iwan à gauche et le plan à droite.

**Figure I.24** : Les tableaux de Roubtsoff : à gauche, une ruelle dans une médina tunisienne et à droite le Mihrab d'une mosquée.

**Figure I.25** : Les ouvres de Majorelle.

**Figure I.26** : La medersa de Marrakech à gauche et le palais des saadiens à droite.

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

**Figure II.1** : Un cheick enseigne ses disciples dans l'intérieur de la mosquée Qosier.

**Figure II.2** : Une école coranique en Tunisie, dessin réalisé par Lallemand.

**Figure II.3** : Une vue sur le ribat de Sousse à gauche et celui de Monastir à droite.

**Figure II.4** : En haut la mosquée de la zawiya de Sidi Ibrahim Riahi à Tunis en bas le minaret et la vue en plan de la khānqah de Baybars al-Jashankir au Caire.

**Figure II.5** : A gauche : Plan du bîmâristân Nour el-Ddîn, à Damas, à droite : à droite en haut le bîmâristân de Arghoun à Alep et en bas l'entrée du Bîmâristân Nour el-Ddîn.

**Figure II.6** : Les deux premiers types de la madrasa seldjoukide : à gauche, un plan avec une cour couverte, à droite un plan avec une cour à ciel ouvert.

**Figure II.7** : En haut le plan de la medersa Moustansiriyya à Baghdâd et son cour centrale en bas.

**Figure II.8**: Les quatre types de la madrasa ayyoubide

**Figure II.9** : Vue en plan à droite et vue de l'intérieur de la mosquée-madrasa du Sultan el-Hassane au Caire en haut.

**Figure II.10** : Vue en plan de la kulillié de Bayazid.

**Figure II.11** : Vue en plan de la madrasa de Bayazid.

**Figure II.12** : L'état actuel de la medersa el-Fîlâliyya à Meknès (Maroc)

**Figure II.13** : Vues en plan de la medersa ech-Chammâ<sup>c</sup>iyya : Rez-de-chaussée à gauche et premier étage à droite.

**Figure II.14**: Vues sur l'intérieur de la medersa ech-Chammâ<sup>c</sup>iyya : la cour centrale en haut à gauche, l'iwan en haut à droite, la chambre en bas à gauche et la salle de prière de l'étage en bas à droite.

**Figure II.15**: Vue en plan de la medersa el-Mûntasiriyya

**Figure II.16** : Deux coupes longitudinales de la medersa el-Mûntasiriyya en haut, vue vers sa cour centrale de la medersa en bas.

**Figure II.17**: Vues en plan de la medersa el-Sahrîj : rez-de-chaussée à gauche et premier étage à droite.

**Figure II.18** : Les différents espaces composant la medersa el-Sahrîj : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut le mihrab, à gauche en bas les latrines et à droite en bas une chambre d'étudiant.

**Figure II.19** : Vue en plan de rez-de-chaussée de la medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne

**Figure II.20** : Les différents espaces composant la medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne: à gauche en haut le vestibule, à droite en haut la cour centrale, à gauche en bas la salle de prière et à droite en bas les latrines.

**Figure II.21** : Vues en plan de la medersa de la medersa d'Abù el-Hassane à Salé, le rez-de-chaussée en haut et le premier étage en bas.

## Table des figures

**Figure II.22** : Les différents espaces composant la medersa d'Abù el-Hassane : à gauche en haut la porte d'entrée, à droite en haut les galeries, à gauche en bas la courette de l'étage, à droite en bas la salle de prière

**Figure II.23** : Vues en plan de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

**Figure II.24** : Coupe longitudinale (AA') de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād. Dessin élaboré sur la base des relevés faits par Marçais, Golvin et Lachachi.

**Figure II.25** : L'état actuel de l'édifice après les transformations menées durant la période coloniale : La terrasse en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la galerie en bas à gauche et la chambre de l'étage en bas à droite

**Figure II.26** : Vues en plan de rez-de-chaussée (en haut) et de l'étage (en bas) de la medersa el- Bou<sup>c</sup>nāniyya à Meknès

**Figure II.27** : Les différents espaces composant la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya à Meknès : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut le vestibule, à gauche en bas les couloirs de circulation, à droite en bas les latrines

**Figure II.28** : Vue en plan de la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya de Fès : le rez-de-chaussée en haut et le premier étage en bas

**Figure II.29** : Les différents espaces composant la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya à Fès : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut la salle de prière, à gauche en bas les couloirs de circulation, à droite en bas la salle des cours.

**Figure II.30** : Vues en plan de rez-de-chaussée (à gauche) et de l'étage (à droite) de la medersa de Ben Youssef à Marrakech

**Figure II.31** : Les différents espaces composant la medersa de Ben Youssef à Marrakech : la cour centrale en haut à gauche, la chambre d'étudiant en haut à droite, la courette en bas à gauche et la salle de prière en bas à droite

**Figure II.32** : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa ech-Charrātine

**Figure II.33** : Les différents espaces composant la medersa d'ech-Charrātine : la salle de prière en haut à gauche, la courette en haut à droite, les couloirs de circulation en bas à gauche et la chambre d'étudiant en bas à gauche.

**Figure II.34** : Vues en plan de la medersa el-Murādiya : le rez-de-chaussée en haut et l'étage en bas

**Figure II.35** : Les différents espaces composant la medersa el-Murādiya : la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la galerie de l'étage en bas à gauche et la galerie du rez-de-chaussée en bas à gauche.

**Figure II.36** : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa d'el-Nakhla

**Figure II.37** : Les différents espaces composant la medersa d'el-Nakhla : le vestibule en haut à gauche, le mihrab en haut à droite, la cour centrale en bas à gauche et la galerie en bas à gauche

**Figure II.38** : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa el-<sup>c</sup>āchūriya.

**Figure II.39** : Les différents espaces composant la medersa d'el-<sup>c</sup>āchūriya : le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, les latrines en bas à gauche et la galerie en bas à gauche.

**Figure II.40** : Vue en plan de la medersa el-Bāchiyya.

**Figure II.41** : Les différents espaces composant la medersa el-Bāchiyya: le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, l'accès de la salle de prière en bas à gauche et la galerie en bas à gauche.

**Figure II.42** : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa el-Slimāniya.

## Table des figures

**Figure II. 43** : Les différents espaces composant la medersa el-Slimāniya: la chambre d'étudiant en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, la salle de prière en bas à gauche et la galerie en bas à gauche.

**Figure II.44**: Vue en plan de la medersa Bi 'r el-Ahjār.

**Figure II.45** : Les différents espaces composant la medersa Bi 'r el-Ahjār: le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, la salle de prière en bas à gauche et la chambre d'étudiant en bas à gauche.

## Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

**Figure III.1** : Le scénario des mesures in situ et de la simulation durant la prière du Vendredi

**Figure III.2** : Le protocole des mesures dans la synagogue Mekor Hain

**Figure III.3** : Les différentes techniques utilisées dans les recherches sur les ambiances patrimoniales

**Figure III.4** : Le modèle élaboré de l'ambiance lumineuse caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

**Figure III.5** : Les séquences du parcours au niveau de rez-de-chaussée de la medersa de Ben Youssef

**Figure III.6** : Les différents lieux du parcours du taleb dans la medersa de Ben Youssef à Marrakech

**Figure III.7**: La typologie d'éclairage naturel dans les medersas du Maghreb : zénithal et latéral

**Figure III.8** : Les différentes stratégies d'éclairage naturel adoptées dans les medersas du Maghreb : admission directe et indirecte, réflexion et diffusion.

**Figure III.9** : L'utilisation des écrans poreux au niveau des fenêtres des chambres pour filtrer la lumière naturelle à gauche. La forte réflexion des surfaces réceptives lisses et la diffusion de la lumière au niveau des surfaces rugueuses à droite.

**Figure III.10** : Le modèle élaboré de l'ambiance thermique caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

**Figure III.11** : Le modèle élaboré de l'ambiance sonore caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

**Figure III.12** : Restitution des scènes et représentations iconographiques des ambiances architecturales des medersas

**Figure III.13** : Le modèle partiel de la simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel

**Figure III.14** : Le micro-champ visuel du taleb assis par terre

**Figure III. 15** : Le macro-champ visuel du taleb assis par terre regardant vers le mihrab

**Figure III.16** : Le modèle partiel de la simulation informatique de l'environnement thermique naturel

**Figure III.17** : Le modèle partiel de la simulation informatique de l'environnement sonore

**Figure III.18** : Les trois scénarii de la simulation informatique de l'environnement sonore dans la salle de prière

## Table des figures

### Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

- Figure VI.1 :** Le nombre d'apparence des lieux dans le texte de l'air du temps
- Figure IV.2 :** Restitution des scènes : à gauche, les préparatifs pour les ablutions, à droite, le chauffage de l'eau et/ou du thé
- Figure IV.3 :** A gauche : l'aménagement de la chambre du taleb selon l'intensité lumineuse. A droite : l'utilisation de la courette pour la lecture où moments où les chambres sont sombres
- Figure IV.4 :** Le nombre d'apparence des lieux dans le texte « Au fil des jours »
- Figure IV.5 :** Le nombre d'apparence des lieux dans La postface.
- Figure IV.6 :** La représentation des ambiances visuelles et lumineuses des cours de quatre medersas marocaines : el-<sup>c</sup>attārine en haut à gauche, el-Sahrīj en haut à droite, celle de Salé en bas à gauche et celle de Ben Youssef en bas à droite.
- Figure IV.7 :** Les différentes photos prises par Pierre Champion
- Figure IV.8 :** Le nombre d'apparence des lieux dans le texte de Chevrillon

### Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

- Figure V.1 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa de Salé; la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, les couloirs de circulations en bas à gauche et la petite courette en bas à droite
- Figure V.2 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa de Ben Youssef ; le vestibule en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la chambre donnant sur la cour centrale en bas à gauche et la galerie de la cour centrale en bas à droite.
- Figure V.3 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād ; la salle de prière en à gauche et en haut à droite, la cour centrale en bas à droite.
- Figure V.4 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa el-Slimāniya; la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en bas à gauche, la chambre dotée de deux fenêtres (hautes et basses) à droite.
- Figure V.5 :** les différentes portes utilisées dans les medersas du Maghreb : une porte d'une chambre avec deux petits percements superposés (à gauche), la porte d'accès d'une salle de prière sous forme d'arcade (au milieu) et une porte en bois ajourées (à droite).
- Figure V.6 :** Les fenêtres pratiquées dans les medersas du Maghreb.
- Figure V.7 :** Les cours et les courettes dans les medersas du Maghreb
- Figure V.8 :** Une couple dotée de percements
- Figure V.9 :** La composition matérielle des murs de la cour centrale
- Figure V.10 :** Vues synthétisant certains effets sensoriels lumineux dans quelques medersas du Maghreb :i) radiosité et des lieux de croisement dans la medersa algérienne d'el-<sup>c</sup>eubbād (en haut à gauche),la pénombre dans la salle de prière de la medersa marocaine d'Abù el-Hassane , le contraste dans les lieux de transition dans la medersa tunisoises el-Bāchiyya (en bas à gauche), la pénombre dans les lieux d'isolement dans la medersa marocaines de Ben Youssef

## Table des figures

**Figure V.11:** A gauche : la forme compacte de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (Tlemcen), à droite : le bassin d'eau comme dispositif de rafraîchissement passif par évaporation dans la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya (Fès)

**Figure V.12 :** L'ombre permanent au niveau de la galerie

**Figure V.13 :** Les variations de températures ambiantes par rapport à l'inertie thermique du bâtiment

**Figure V.14 :** La direction des vents frais pendant la période chaude : la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (à gauche) et la medersa de Marrakech (à droite).

**Figure V.15 :** Le phénomène de tirage thermique dans la medersa maghrébine

**Figure V.16 :** Les différentes configurations de la ventilation naturelle dans les chambres (au-dessus) et les salles de prière (au-dessous)

**Figure V.17 :** Quelques ouvertures servant à la ventilation naturelle

**Figure V.18 :** L'environnement sonore de la medersa maghrébine en se basant sur le schéma élaboré par Haj Hussein (Haj Hussein, 2012)

**Figure V.19 :** Les formes concaves des plafonds : à gauche la medersa Ben Youssef, à droite la medersa Bi'r el-Ahjār

**Figure V.20:** Les qualités visuelles dans les medersas maghrébines

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

**Figure VI.1 :** La composition matérielle des murs des salles de prières : en haut à gauche la medersa de Ben Youssef, à droite la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād, en bas la medersa el-Slimāniya

**Figure VI.2 :** Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef le 21 décembre, le 21 mars et le 21 juin à 10 :00.

**Figure VI.3 :** Présentation des luminances de la salle de prière au mois de décembre, mars et juin à 10 :00

**Figure VI.4 :** Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre d'étage donnant sur la cour centrale de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

**Figure VI.5 :** Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de RDC donnant sur la courette de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

**Figure VI.6 :** Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de l'étage donnant sur la courette de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

**Figure VI.7 :** Présentation des luminances de la chambre d'étage donnant sur la cour centrale au mois de mars, juin et décembre à 12 :00.

**Figure VI.8 :** Présentation des luminances de la chambre de RDC donnant sur la courette au mois de mars, juin et décembre à 12 :00

**Figure VI.9 :** Présentation des luminances de la chambre d'étage donnant sur la courette au mois de mars, juin et décembre à 12 :00

**Figure VI.10 :** Présentation des luminances du vestibule (à gauche) et de la courette (à droite) au mois de juin à 12h00.

## Table des figures

**Figure VI.11** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 14 :00.

**Figure VI.12** : Présentation des luminances de la salle de prière au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

**Figure VI.13** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de RDC de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 10 :00.

**Figure VI.14** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre d'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 10 :00.

**Figure VI.15** : Présentation des luminances dans la chambre de RDC de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

**Figure VI.16** : Présentation des luminances de la chambre d'étage au mois de mars, juin et décembre à 10 :00

**Figure VI.17** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa el-Slimāniya le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

**Figure VI.18** : Présentation des luminances de la salle de prière de la medersa el-Slimāniya au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

**Figure VI.19** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de la medersa el-Slimāniya le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 10 :00.

**Figure VI.20** : L'absence de la galerie dans l'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād permet la pénétration directe de la lumière naturelle

**Figure VI.21** : Le rapport entre les dimensions de la cour et l'approfondissement de l'éclairage naturel

**Figure VI.22** : L'utilisation des surfaces lisses en bas des murs (niveau d'une personne assis) favorise l'éclairage naturel par réflexion. Par contre, les surfaces rugueuses dans la partie haute (niveau d'une personne debout) donnent de l'ombrage.

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

**Figure VII.1** : L'environnement thermique naturel simulé

**Figure VII.2** : les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII.3** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII. 4** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII. 5** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII.6** : les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de l'étage de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

## Table des figures

**Figure VII.7:** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de l'étage de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII. 8 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII.9 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII.10 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII.11 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII.12 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII.13 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VI.14 :** Les passages ombragés comme dispositif d'ambiance thermique fraîche

**Figure VII.15 :** Les procédés de la ventilation naturelle dans la chambre de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

**Figure VII.16 :** La présence de la galerie garantit l'ombre et fournit un environnement thermique frais pendant la période chaude

**Figure VII.17 :** Les lieux retenus pour la simulation informatique du comportement sonore

**Figure VII.18 :** Le comportement sonore analysé de la salle de prière

**Figure VII.19 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (premier scénario)

**Figure VII.20 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (premier scénario)

**Figure VII.21:** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (deuxième scénario)

**Figure VII.22 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (deuxième scénario)

**Figure VII.23 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale pendant la prière à voix haute (troisième scénario)

**Figure VII.24 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière pendant la prière à voix haute (troisième scénario)

**Figure VII.25 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (premier scénario)

**Figure VII.26 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (premier scénario)

**Figure VII.27:** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (deuxième scénario)

**Figure VII.28 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (deuxième scénario)

**Figure VII.29 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (troisième scénario)

**Figure VII.30 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (troisième scénario).

## Table des figures

### CHAPITRE VIII : LES AMBIANCES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES): CROISEMENT METHODOLOGIQUE

**Figure VIII.1 :** Les trois principales configurations architecturales de la medersa maghrébine

**Figure VIII.2 :** La présence ou pas de la galerie dans les medersas maghrébines : la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād en haut à droite, la medersa el-Bou<sup>c</sup>ināniyya en haut à gauche, la medersa el-Murādiya en bas à gauche, et la medersa el-Mūntasiriyya en bas à droite.

**Figure VIII.3 :** Le stuc ciselé et épigraphie, le zellige et le bois décorés dans la medersa maghrébine : la galerie de la medersa de Ben Youssef à Marrakech à gauche, le vestibule de la medersa ech-Charrātīne.

**Figure VIII.4 :** La représentation des ambiances visuelles et lumineuses de Champion (1931).

**Figure VIII.5 :** Type, dimensions et emplacement des fenêtres dans les chambres des tolbas de la medersa de Ben Youssef : la chambre du RDC donnant sur une courette en haut à gauche, une chambre de RDC donnant sur la rue en haut à droite et la chambre de l'étage s'ouvrant sur la cour centrale en bas.

**Figure VIII.6 :** Dispositifs d'éclairage artificiel dans la medersa maghrébine : le lustre dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>attārīne à gauche en haut, la bougie dans la chambre du taleb de la medersa de Ben Youssef à droite (Triki, 1999) et le lustre dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād.

**Figure VIII.7 :** Les environnements lumineux naturel des salles de prières : en haut à droite : la medersa de Ben Youssef, en haut à gauche la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād et en bas la medersa el-Slimāniya

**Figure VIII.8 :** Les environnements lumineux naturels des chambres de la medersa de Ben Youssef : à gauche la chambre de RDC donnant sur la courette, à droite la chambre de l'étage donnant sur la cour centrale.

**Figure VIII.9 :** L'aménagement intérieur de la chambre du taleb dans la medersa de Ben Youssef dépend de la répartition de l'environnement lumineux naturel

**Figure VIII.10 :** L'environnement lumineux naturel de la courette de la medersa de Marrakech, le lieu utilisé pour la lecture quand les valeurs de l'éclairage sont optimales

**Figure VIII.11 :** Les luminances des différentes surfaces réceptives des salles de prières de la medersa de Marrakech en haut et la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād en bas

**Figure VIII.12 :** Les variations des températures intérieures dans les salles de prière des deux medersas simulées.

**Figure VIII.13 :** La pénétration des rayons solaires par rapport aux dimensions de la cour à ciel ouvert.

**Figure VIII.14 :** Les fenêtres comme un moyen de ventilation naturelle.

**Figure VIII.15 :** Le comportement du son dans la salle de prière

**Figure VIII.16 :** La distribution quasi-uniforme du son dans la salle de prière



## **TABLE DES FIGURES**

### **Introduction générale**

**Figure.1** : Structure de la recherche

### **CHAPITRE I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamique**

**Figure I.1** : Vues sur les termes de Vals : à gauche, le jeu de la lumière artificielle dans l'espace intérieur, à droite, vue sur la façade donnant sur la forêt.

**Figure I.2** : Le patio de la Casa Gilardi à gauche et son corridor d'accès à droite.

**Figure I.3** : Les qualités sensorielles des lieux commerciaux.

**Figure I.4** : Mise en lumière d'une rue au centre-ville Puebla.

**Figure I.5** : La mise en lumière des monuments historiques : la cathédrale de Strasbourg à gauche et la medersa Ben Youssef à Marrakech à droite.

**Figure I.6** : A droite, vue en plan vue de la villa sur la cascade, à gauche vue de l'extérieur. La cascade comme l'un des générateurs d'ambiances sonores naturelles.

**Figure I.7** : La réutilisation des dispositifs d'éclairage traditionnels dans une mosquée conçue par Hassan Fathy en Egypte.

**Figure I.8** : Les procédés de la ventilation naturelle dans l'architecture de Hassan Fathy. A gauche, un mur percé de petites lucarnes pour garantir la circulation de l'air, à droite, le malqaf dans une maison à el-Gorna.

**Figure I.9** : A gauche, la représentation des ambiances patrimoniales dans le palais d'Ahmed Bey à Constantine, à droite la reconversion des entrepôts de Speicherstadt à Hambourg en bureaux et commerces en vue de l'aspect extérieur du bâtiment, l'un des formants des ambiances urbaines.

**Figure I.10** : La gestion de la lumière dans une mosquée turque.

**Figure I.11** : Le jeu d'ombre de lumière dans la salle de prière de la mosquée de Cordoue. La lumière venue des ouvertures zénithales est écrasée par les colonnes en donnant un espace central plus éclairé.

**Figure I.12** : Le moucharabieh comme un dispositif indispensable d'éclairage naturel dans l'espace habité.

**Figure I.13** : Les dispositifs d'éclairage naturel adopté dans les hammams : la coupole dotée d'un oculus dans le hammam de Ganj Ali khan à gauche, la coupole percée de trous afin de filtrer la lumière dans le hammam d'el-<sup>c</sup>Othmaniyya.

**Figure I.14** : Les arcs boutants dans la médina de Tunis à gauche, le sabbât dans la médina d'Essouira à droite.

**Figure I.15** : Les puits de lumière naturelle dans les souks.

**Figure I.16** : A gauche la présence du végétal dans les villes islamiques : à l'intérieur des palais ou comme un élément primordial dans l'implantation des Ksour à droite.

**Figure I.17** : Un souk de cuire à Marrakech.

**Figure I.18** : Un encenseur mérinide.

**Figure I.19** : La richesse de la composition matérielle dans l'architecture islamique ; le mausolée de Moulay isma'îl à Meknès

**Figure I.20** : Le malqaf comme dispositif passif de ventilation naturelle.

## Table des figures

**Figure I.21** : Le tissu compact de la ville de Fès.

**Figure I. 22** : Décoration et calligraphie coufique dans la madrasa d'Abù El-Hassan.

**Figure I.23** : La madrasa d'el-Firaws à Damas, l'iwan à gauche et le plan à droite.

**Figure I.24** : Les tableaux de Roubtsoff : à gauche, une ruelle dans une médina tunisienne et à droite le Mihrab d'une mosquée.

**Figure I.25** : Les ouvres de Majorelle.

**Figure I.26** : La medersa de Marrakech à gauche et le palais des saadiens à droite.

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

**Figure II.1** : Un cheick enseigne ses disciples dans l'intérieur de la mosquée Qosier.

**Figure II.2** : Une école coranique en Tunisie, dessin réalisé par Lallemand.

**Figure II.3** : Une vue sur le ribat de Sousse à gauche et celui de Monastir à droite.

**Figure II.4** : En haut la mosquée de la zawiya de Sidi Ibrahim Riahi à Tunis en bas le minaret et la vue en plan de la khânqah de Baybars al-Jashankir au Caire.

**Figure II.5** : A gauche : Plan du bîmâristân Nour el-Ddîn, à Damas, à droite : à droite en haut le bîmâristân de Arghoun à Alep et en bas l'entrée du Bîmâristân Nour el-Ddîn.

**Figure II.6** : Les deux premiers types de la madrasa seldjoukide : à gauche, un plan avec une cour couverte, à droite un plan avec une cour à ciel ouvert.

**Figure II.7** : En haut le plan de la medersa Moustansiriyya à Baghdâd et son cour centrale en bas.

**Figure II.8**: Les quatre types de la madrasa ayyoubide

**Figure II.9** : Vue en plan à droite et vue de l'intérieur de la mosquée-madrasa du Sultan el-Hassane au Caire en haut.

**Figure II.10** : Vue en plan de la kulillié de Bayazid.

**Figure II.11** : Vue en plan de la madrasa de Bayazid.

**Figure II.12** : L'état actuel de la medersa el-Fîlâliyya à Meknès (Maroc)

**Figure II.13** : Vues en plan de la medersa ech-Chammâ<sup>c</sup>iyya : Rez-de-chaussée à gauche et premier étage à droite.

**Figure II.14**: Vues sur l'intérieur de la medersa ech-Chammâ<sup>c</sup>iyya : la cour centrale en haut à gauche, l'iwan en haut à droite, la chambre en bas à gauche et la salle de prière de l'étage en bas à droite.

**Figure II.15**: Vue en plan de la medersa el-Mûntasiriyya

**Figure II.16** : Deux coupes longitudinales de la medersa el-Mûntasiriyya en haut, vue vers sa cour centrale de la medersa en bas.

**Figure II.17**: Vues en plan de la medersa el-Sahrîj : rez-de-chaussée à gauche et premier étage à droite.

**Figure II.18** : Les différents espaces composant la medersa el-Sahrîj : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut le mihrab, à gauche en bas les latrines et à droite en bas une chambre d'étudiant.

**Figure II.19** : Vue en plan de rez-de-chaussée de la medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne

**Figure II.20** : Les différents espaces composant la medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne: à gauche en haut le vestibule, à droite en haut la cour centrale, à gauche en bas la salle de prière et à droite en bas les latrines.

**Figure II.21** : Vues en plan de la medersa de la medersa d'Abù el-Hassane à Salé, le rez-de-chaussée en haut et le premier étage en bas.

## Table des figures

**Figure II.22** : Les différents espaces composant la medersa d'Abù el-Hassane : à gauche en haut la porte d'entrée, à droite en haut les galeries, à gauche en bas la courette de l'étage, à droite en bas la salle de prière

**Figure II.23** : Vues en plan de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

**Figure II.24** : Coupe longitudinale (AA') de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād. Dessin élaboré sur la base des relevés faits par Marçais, Golvin et Lachachi.

**Figure II.25** : L'état actuel de l'édifice après les transformations menées durant la période coloniale : La terrasse en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la galerie en bas à gauche et la chambre de l'étage en bas à droite

**Figure II.26** : Vues en plan de rez-de-chaussée (en haut) et de l'étage (en bas) de la medersa el- Bou<sup>c</sup>nāniyya à Meknès

**Figure II.27** : Les différents espaces composant la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya à Meknès : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut le vestibule, à gauche en bas les couloirs de circulation, à droite en bas les latrines

**Figure II.28** : Vue en plan de la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya de Fès : le rez-de-chaussée en haut et le premier étage en bas

**Figure II.29** : Les différents espaces composant la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya à Fès : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut la salle de prière, à gauche en bas les couloirs de circulation, à droite en bas la salle des cours.

**Figure II.30** : Vues en plan de rez-de-chaussée (à gauche) et de l'étage (à droite) de la medersa de Ben Youssef à Marrakech

**Figure II.31** : Les différents espaces composant la medersa de Ben Youssef à Marrakech : la cour centrale en haut à gauche, la chambre d'étudiant en haut à droite, la courette en bas à gauche et la salle de prière en bas à droite

**Figure II.32** : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa ech-Charrātine

**Figure II.33** : Les différents espaces composant la medersa d'ech-Charrātine : la salle de prière en haut à gauche, la courette en haut à droite, les couloirs de circulation en bas à gauche et la chambre d'étudiant en bas à gauche.

**Figure II.34** : Vues en plan de la medersa el-Murādiya : le rez-de-chaussée en haut et l'étage en bas

**Figure II.35** : Les différents espaces composant la medersa el-Murādiya : la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la galerie de l'étage en bas à gauche et la galerie du rez-de-chaussée en bas à gauche.

**Figure II.36** : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa d'el-Nakhla

**Figure II.37** : Les différents espaces composant la medersa d'el-Nakhla : le vestibule en haut à gauche, le mihrab en haut à droite, la cour centrale en bas à gauche et la galerie en bas à gauche

**Figure II.38** : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa el-<sup>c</sup>āchūriya.

**Figure II.39** : Les différents espaces composant la medersa d'el-<sup>c</sup>āchūriya : le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, les latrines en bas à gauche et la galerie en bas à gauche.

**Figure II.40** : Vue en plan de la medersa el-Bāchiyya.

**Figure II.41** : Les différents espaces composant la medersa el-Bāchiyya: le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, l'accès de la salle de prière en bas à gauche et la galerie en bas à gauche.

**Figure II.42** : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa el-Slimāniya.

## Table des figures

**Figure II. 43** : Les différents espaces composant la medersa el-Slimāniya: la chambre d'étudiant en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, la salle de prière en bas à gauche et la galerie en bas à gauche.

**Figure II.44**: Vue en plan de la medersa Bi 'r el-Ahjār.

**Figure II.45** : Les différents espaces composant la medersa Bi 'r el-Ahjār: le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, la salle de prière en bas à gauche et la chambre d'étudiant en bas à gauche.

## Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

**Figure III.1** : Le scénario des mesures in situ et de la simulation durant la prière du Vendredi

**Figure III.2** : Le protocole des mesures dans la synagogue Mekor Hain

**Figure III.3** : Les différentes techniques utilisées dans les recherches sur les ambiances patrimoniales

**Figure III.4** : Le modèle élaboré de l'ambiance lumineuse caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

**Figure III.5** : Les séquences du parcours au niveau de rez-de-chaussée de la medersa de Ben Youssef

**Figure III.6** : Les différents lieux du parcours du taleb dans la medersa de Ben Youssef à Marrakech

**Figure III.7**: La typologie d'éclairage naturel dans les medersas du Maghreb : zénithal et latéral

**Figure III.8** : Les différentes stratégies d'éclairage naturel adoptées dans les medersas du Maghreb : admission directe et indirecte, réflexion et diffusion.

**Figure III.9** : L'utilisation des écrans poreux au niveau des fenêtres des chambres pour filtrer la lumière naturelle à gauche. La forte réflexion des surfaces réceptives lisses et la diffusion de la lumière au niveau des surfaces rugueuses à droite.

**Figure III.10** : Le modèle élaboré de l'ambiance thermique caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

**Figure III.11** : Le modèle élaboré de l'ambiance sonore caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

**Figure III.12** : Restitution des scènes et représentations iconographiques des ambiances architecturales des medersas

**Figure III.13** : Le modèle partiel de la simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel

**Figure III.14** : Le micro-champ visuel du taleb assis par terre

**Figure III. 15** : Le macro-champ visuel du taleb assis par terre regardant vers le mihrab

**Figure III.16** : Le modèle partiel de la simulation informatique de l'environnement thermique naturel

**Figure III.17** : Le modèle partiel de la simulation informatique de l'environnement sonore

**Figure III.18** : Les trois scénarii de la simulation informatique de l'environnement sonore dans la salle de prière

## Table des figures

### Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

**Figure VI.1 :** Le nombre d'apparence des lieux dans le texte de l'air du temps

**Figure IV.2 :** Restitution des scènes : à gauche, les préparatifs pour les ablutions, à droite, le chauffage de l'eau et/ou du thé

**Figure IV.3 :** A gauche : l'aménagement de la chambre du taleb selon l'intensité lumineuse. A droite : l'utilisation de la courette pour la lecture où moments où les chambres sont sombres

**Figure IV.4 :** Le nombre d'apparence des lieux dans le texte « Au fil des jours »

**Figure IV.5 :** Le nombre d'apparence des lieux dans La postface.

**Figure IV.6 :** La représentation des ambiances visuelles et lumineuses des cours de quatre medersas marocaines : el-<sup>c</sup>attārine en haut à gauche, el-Sahrīj en haut à droite, celle de Salé en bas à gauche et celle de Ben Youssef en bas à droite.

**Figure IV.7 :** Les différentes photos prises par Pierre Champion

**Figure IV.8 :** Le nombre d'apparence des lieux dans le texte de Chevrillon

### Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

**Figure V.1 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa de Salé; la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, les couloirs de circulations en bas à gauche et la petite courette en bas à droite

**Figure V.2 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa de Ben Youssef ; le vestibule en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la chambre donnant sur la cour centrale en bas à gauche et la galerie de la cour centrale en bas à droite.

**Figure V.3 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād ; la salle de prière en à gauche et en haut à droite, la cour centrale en bas à droite.

**Figure V.4 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa el-Slimāniya; la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en bas à gauche, la chambre dotée de deux fenêtres (hautes et basses) à droite.

**Figure V.5 :** les différentes portes utilisées dans les medersas du Maghreb : une porte d'une chambre avec deux petits percements superposés (à gauche), la porte d'accès d'une salle de prière sous forme d'arcade (au milieu) et une porte en bois ajourées (à droite).

**Figure V.6 :** Les fenêtres pratiquées dans les medersas du Maghreb.

**Figure V.7 :** Les cours et les courettes dans les medersas du Maghreb

**Figure V.8 :** Une couple dotée de percements

**Figure V.9 :** La composition matérielle des murs de la cour centrale

**Figure V.10 :** Vues synthétisant certains effets sensoriels lumineux dans quelques medersas du Maghreb :i) radiosité et des lieux de croisement dans la medersa algérienne d'el-<sup>c</sup>eubbād (en haut à gauche),la pénombre dans la salle de prière de la medersa marocaine d'Abù el-Hassane , le contraste dans les lieux de transition dans la medersa tunisoises el-Bāchiyya (en bas à gauche), la pénombre dans les lieux d'isolement dans la medersa marocaines de Ben Youssef

## Table des figures

**Figure V.11:** A gauche : la forme compacte de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (Tlemcen), à droite : le bassin d'eau comme dispositif de rafraichissement passif par évaporation dans la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya (Fès)

**Figure V.12 :** L'ombre permanent au niveau de la galerie

**Figure V.13 :** Les variations de températures ambiantes par rapport à l'inertie thermique du bâtiment

**Figure V.14 :** La direction des vents frais pendant la période chaude : la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (à gauche) et la medersa de Marrakech (à droite).

**Figure V.15 :** Le phénomène de tirage thermique dans la medersa maghrébine

**Figure V.16 :** Les différentes configurations de la ventilation naturelle dans les chambres (au-dessus) et les salles de prière (au-dessous)

**Figure V.17 :** Quelques ouvertures servant à la ventilation naturelle

**Figure V.18 :** L'environnement sonore de la medersa maghrébine en se basant sur le schéma élaboré par Haj Hussein (Haj Hussein, 2012)

**Figure V.19 :** Les formes concaves des plafonds : à gauche la medersa Ben Youssef, à droite la medersa Bi'r el-Ahjār

**Figure V.20:** Les qualités visuelles dans les medersas maghrébines

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

**Figure VI.1 :** La composition matérielle des murs des salles de prières : en haut à gauche la medersa de Ben Youssef, à droite la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād, en bas la medersa el-Slimāniya

**Figure VI.2 :** Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef le 21 décembre, le 21 mars et le 21 juin à 10 :00.

**Figure VI.3 :** Présentation des luminances de la salle de prière au mois de décembre, mars et juin à 10 :00

**Figure VI.4 :** Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre d'étage donnant sur la cour centrale de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

**Figure VI.5 :** Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de RDC donnant sur la courette de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

**Figure VI.6 :** Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de l'étage donnant sur la courette de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

**Figure VI.7 :** Présentation des luminances de la chambre d'étage donnant sur la cour centrale au mois de mars, juin et décembre à 12 :00.

**Figure VI.8 :** Présentation des luminances de la chambre de RDC donnant sur la courette au mois de mars, juin et décembre à 12 :00

**Figure VI.9 :** Présentation des luminances de la chambre d'étage donnant sur la courette au mois de mars, juin et décembre à 12 :00

**Figure VI.10 :** Présentation des luminances du vestibule (à gauche) et de la courette (à droite) au mois de juin à 12h00.

## Table des figures

**Figure VI.11** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 14 :00.

**Figure VI.12** : Présentation des luminances de la salle de prière au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

**Figure VI.13** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de RDC de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 10 :00.

**Figure VI.14** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre d'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 10 :00.

**Figure VI.15** : Présentation des luminances dans la chambre de RDC de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

**Figure VI.16** : Présentation des luminances de la chambre d'étage au mois de mars, juin et décembre à 10 :00

**Figure VI.17** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa el-Slimāniya le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

**Figure VI.18** : Présentation des luminances de la salle de prière de la medersa el-Slimāniya au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

**Figure VI.19** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de la medersa el-Slimāniya le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 10 :00.

**Figure VI.20** : L'absence de la galerie dans l'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād permet la pénétration directe de la lumière naturelle

**Figure VI.21** : Le rapport entre les dimensions de la cour et l'approfondissement de l'éclairage naturel

**Figure VI.22** : L'utilisation des surfaces lisses en bas des murs (niveau d'une personne assis) favorise l'éclairage naturel par réflexion. Par contre, les surfaces rugueuses dans la partie haute (niveau d'une personne debout) donnent de l'ombrage.

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

**Figure VII.1** : L'environnement thermique naturel simulé

**Figure VII.2** : les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII.3** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII. 4** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII. 5** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII.6** : les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de l'étage de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

## Table des figures

**Figure VII.7:** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de l'étage de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII. 8 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII.9 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII.10 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII.11 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VII.12 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus froide

**Figure VII.13 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (en rouge) durant la journée la plus chaude

**Figure VI.14 :** Les passages ombragés comme dispositif d'ambiance thermique fraîche

**Figure VII.15 :** Les procédés de la ventilation naturelle dans la chambre de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

**Figure VII.16 :** La présence de la galerie garantit l'ombre et fournit un environnement thermique frais pendant la période chaude

**Figure VII.17 :** Les lieux retenus pour la simulation informatique du comportement sonore

**Figure VII.18 :** Le comportement sonore analysé de la salle de prière

**Figure VII.19 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (premier scénario)

**Figure VII.20 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (premier scénario)

**Figure VII.21:** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (deuxième scénario)

**Figure VII.22 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (deuxième scénario)

**Figure VII.23 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale pendant la prière à voix haute (troisième scénario)

**Figure VII.24 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière pendant la prière à voix haute (troisième scénario)

**Figure VII.25 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (premier scénario)

**Figure VII.26 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (premier scénario)

**Figure VII.27:** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (deuxième scénario)

**Figure VII.28 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (deuxième scénario)

**Figure VII.29 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (troisième scénario)

**Figure VII.30 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (troisième scénario).



## Table des figures

### CHAPITRE VIII : LES AMBIANCES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES): CROISEMENT METHODOLOGIQUE

**Figure VIII.1 :** Les trois principales configurations architecturales de la medersa maghrébine

**Figure VIII.2 :** La présence ou pas de la galerie dans les medersas maghrébines : la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād en haut à droite, la medersa el-Bou<sup>c</sup>ināniyya en haut à gauche, la medersa el-Murādiya en bas à gauche, et la medersa el-Mūntasiriyya en bas à droite.

**Figure VIII.3 :** Le stuc ciselé et épigraphie, le zellige et le bois décorés dans la medersa maghrébine : la galerie de la medersa de Ben Youssef à Marrakech à gauche, le vestibule de la medersa ech-Charrātīne.

**Figure VIII.4 :** La représentation des ambiances visuelles et lumineuses de Champion (1931).

**Figure VIII.5 :** Type, dimensions et emplacement des fenêtres dans les chambres des tolbas de la medersa de Ben Youssef : la chambre du RDC donnant sur une courette en haut à gauche, une chambre de RDC donnant sur la rue en haut à droite et la chambre de l'étage s'ouvrant sur la cour centrale en bas.

**Figure VIII.6 :** Dispositifs d'éclairage artificiel dans la medersa maghrébine : le lustre dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>attārīne à gauche en haut, la bougie dans la chambre du taleb de la medersa de Ben Youssef à droite (Triki, 1999) et le lustre dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād.

**Figure VIII.7 :** Les environnements lumineux naturel des salles de prières : en haut à droite : la medersa de Ben Youssef, en haut à gauche la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād et en bas la medersa el-Slimāniya

**Figure VIII.8 :** Les environnements lumineux naturels des chambres de la medersa de Ben Youssef : à gauche la chambre de RDC donnant sur la courette, à droite la chambre de l'étage donnant sur la cour centrale.

**Figure VIII.9 :** L'aménagement intérieur de la chambre du taleb dans la medersa de Ben Youssef dépend de la répartition de l'environnement lumineux naturel

**Figure VIII.10 :** L'environnement lumineux naturel de la courette de la medersa de Marrakech, le lieu utilisé pour la lecture quand les valeurs de l'éclairage sont optimales

**Figure VIII.11 :** Les luminances des différentes surfaces réceptives des salles de prières de la medersa de Marrakech en haut et la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād en bas

**Figure VIII.12 :** Les variations des températures intérieures dans les salles de prière des deux medersas simulées.

**Figure VIII.13 :** La pénétration des rayons solaires par rapport aux dimensions de la cour à ciel ouvert.

**Figure VIII.14 :** Les fenêtres comme un moyen de ventilation naturelle.

**Figure VIII.15 :** Le comportement du son dans la salle de prière

**Figure VIII.16 :** La distribution quasi-uniforme du son dans la salle de prière

## LISTE DES TABLEAUX

### CHAPITRE II : LES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES) : COMME CAS D'ETUDE

**Tableau II.1:** Présentation chronologique du corpus d'étude

### CHAPITRE III : AMBIANCES PATRIMONIALES : CADRE METHODOLOGIQUE

**Tableau III.1 :** Le modèle conceptuel relatif à l'étude des ambiances dans les medersas du Maghreb

### CHAPITRE IV : À LA RESTITUTION DES AMBIANCES PATRIMONIALES DES MEDERSAS DU MAGHREB A LA LUMIERE DES TEXTES

**Tableau IV.1 :** Le corpus textuel analysé

**Tableau IV.2 :** Quantification des ambiances perçues par l'auteur du l'air du temps.

**Tableau IV.3 :** Quantification des ambiances perçues par l'auteur

**Tableau IV.4:** Quantification des ambiances perçues par l'auteur

**Tableau IV. 5 :** Quantification des ambiances perçues par G. Deverdun

**Tableau IV.6:** Quantification des ambiances perçues par H. Terrasse.

**Tableau IV.7 :** Quantification des ambiances perçues par M. De Mazière

**Tableau IV. 8 :** Quantification des ambiances perçues par l'auteur

### CHAPITRE V : LECTURE CONFORMATIONNELLE RELATIVE AUX AMBIANCES ARCHITECTURALES DES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES)

**Tableau V.1 :** Les différentes stratégies mise en place dans les medersas du Maghreb

**Tableau V.2 :** Les effets lumineux sensoriels dans les medersas du Maghreb

**Tableau V.3 :** La conductivité thermique de quelques matériaux utilisés dans les medersas

**Tableau V.4 :** Les différentes stratégies bioclimatiques passives adoptées dans les medersas du Maghreb pour avoir des espaces thermiquement confortables

**Tableau V. 5 :** Les différentes stratégies architecturales et spatiales adoptées dans les medersas du Maghreb pour avoir des espaces acoustiquement confortables

### CHAPITRE VI : SIMULATION SPATIO-TEMPORELLE DE L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX NATUREL DES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES)

**Tableau VI.1 :** Les lieux où le taleb lit et écrit

**Tableau VI.2 :** Les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la salle de prière pour les quatre temps de simulation.

## Liste des tableaux

**Tableau VI.3 :** Les valeurs des luminances dans la salle de prière pour les quatre jours de simulation.

**Tableau VI.4 :** Les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la chambre d'étage donnant sur la cour centrale dans les quatre temps de simulation

**Tableau VI.5 :** Les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la chambre de RDC donnant sur la courette dans les quatre temps de simulation

**Tableau VI.6 :** Les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la chambre d'étage donnant sur la courette dans les quatre temps de simulation.

**Tableau VI.7:** Les valeurs des luminances dans la chambre d'étage donnant sur la cour centrale pour les quatre jours de simulation.

**Tableau VI.8 :** Les valeurs des luminances dans la chambre de RDC donnant sur la courette pour les quatre jours de simulation.

**Tableau VI.9 :** Les valeurs des luminances dans la chambre d'étage donnant sur la courette pour les quatre jours de simulation

**Tableau VI.10 :** Les valeurs des luminances dans la courette pour les quatre jours de simulation.

**Tableau VI.11 :** Les valeurs des luminances dans le vestibule pour les quatre jours de simulation

**Tableau VI.12 :** les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la salle de prière pour les quatre temps de simulation

**Tableau VI.13:** Les valeurs des luminances dans la salle de prière pour les quatre jours de simulation

**Tableau VI.14:** les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la chambre de RDC de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād pour les quatre temps de simulation

**Tableau VI.15 :** les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la chambre d'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād pour les quatre temps de simulation

**Tableau VI.16:** Les valeurs des luminances dans la chambre de RDC de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād pour les quatre jours de simulation

**Tableau VI.17 :** Les valeurs des luminances dans la chambre d'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād pour les quatre jours de simulation.

**Tableau VI.18 :** Les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la salle de prière de la medersa el-Slimāniya pour les trois temps de simulation à 12 :00.

**Tableau VI.19:** Les valeurs des luminances dans la salle de prière de la medersa el-Slimāniya pour les quatre jours de simulation

**Tableau VI. 20 :** Les zones d'éclairement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairement horizontal dans la chambre de la medersa el-Slimāniya pour les quatre temps de simulation.

**Tableau VI.21:** Les valeurs des luminances dans la chambre de la medersa el-Slimāniya pour les quatre jours de simulation

**CHAPITRE VII : SIMULATION DES COMPORTEMENTS THERMIQUE ET SONORE DES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES)**

**Tableau VII.1 :** La conductivité thermique des matériaux utilisés dans les medersas

**Tableau VII.2 :** Les valeurs de températures intérieures et extérieures des lieux simulés de la medersa de Ben Youssef

**Tableau VII.3 :** Les valeurs de températures intérieures et extérieures des lieux simulés de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

**Tableau VII.4 :** les critères permettant de caractériser l'acoustique dans un local selon Beranek et leur projection sur la medersa maghrébine

**CHAPITRE VIII : LES AMBIANCES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES): CROISEMENT METHODOLOGIQUE**

**Tableau VIII.1 :** L'évolution de la configuration architecturale de la medersa maghrébine

**Tableau VIII.2 :** L'enchantement des quelques auteurs devant la subtilité et l'ornement des medersas.

**Tableau VIII.3 :** Les différents dispositifs d'éclairage naturel mis en place dans le corpus d'étude

**Tableau VIII.4 :** Quelques dispositifs d'éclairage naturel cités par les auteurs

**Tableau VIII.5 :** Quelques signaux et effets lumineux cités dans le corpus textuel

**Tableau VIII.6 :** L'environnement lumineux naturel des trois medersas maghrébines simulées

**Tableau VIII.7 :** L'environnement lumineux naturel des chambres de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

**Tableau VIII.8 :** Dispositifs, signaux thermiques et stratégies dans la medersa maghrébine

# **INTRODUCTION GENERALE**

## Introduction générale

*« Se révélant de plus en plus en tant que dimension incontournable des espaces urbains et architecturaux à caractère historique et/ou patrimonial, le vécu sensoriel nécessite de plus importants approfondissements dans le domaine de la recherche scientifique et mérite plus d'attention dans la pratique architecturale »*  
(Belakehal. A, 2012, p 509)

### **1. LA REINVENTION DE LA DIMENSION SENSIBLE DE L'ESPACE : UN ATTRIBUT DE LA NOTION D'AMBIANCE**

L'espace architectural est multisensoriel, il n'est pas uniquement un objet pour le regard en trois dimensions. Nous y entendons des sons, nous y ressentons de la chaleur et de la fraîcheur, nous le marchons, le touchons (Tixier, 2004). Bref, nous l'éprouvons par nos sens. D'ailleurs, de nombreuses recherches aujourd'hui prennent en compte le sensible, le rapport aux sens, et le composent avec le contexte social autant qu'avec l'environnement bâti, parmi elles, les recherches sur les ambiances architecturales et urbaines. Cette thématique, toujours d'actualité, ne cesse de s'intégrer non seulement dans les études architecturales et urbaines, mais aussi dans d'autres disciplines (psychologie, sociologie, marketing et autres). Elle contribue amplement à réhabiliter les dimensions non-visuelles omises (sonores, tactiles, thermiques etc.) au moment où l'accent est considérablement mis sur la dimension visuelle de l'espace architectural (Zardini, 2005).

Ambiance, atmosphère, *stimming*, architecture émotionnelle, environnement sensible etc., un foisonnement théorique et de nouvelles approches se multiplient pour réinventer les qualités intangibles de l'espace architectural. La notion d'ambiance vient alors pour mettre l'utilisateur dans le centre des recherches architecturales et urbaines. Elle suggère la réintroduction du sujet sensible dans une société où la mesure et le quantifié sont quasiment totalement les soucis majeurs des concepteurs. Partant, il est indispensable d'introduire la notion d'ambiance dans les trois champs de l'architecture ; spéculatif, opérationnel et pragmatique (Amphoux et al 2004). Ainsi, la création des lieux connectés en cinq sens acquiert de plus en plus de l'importance. Les qualités tactiles, thermiques et sonores deviennent de plus en plus indispensables, concomitamment aux qualités visuelles.

Partant, les recherches sur les ambiances architecturales et/ou urbaines ouvrent une brèche sur les dimensions sensorielles qu'assemble l'espace architectural et/ou urbain. Cette notion qui confère une relation étriquée entre l'utilisateur et son espace en termes de sensibilité, croise simultanément des données d'ordre technique, social, psychologique,

## **Introduction générale**

esthétique etc. Cette multidisciplinarité reflète la complexité de notion d'ambiance et oblige le recours à plusieurs techniques de recherche afin de pouvoir la simplifier.

## **2. LE PATRIMOINE AMBIANTAL : APPROCHER AUTREMENT L'HERITAGE ARCHITECTURAL**

Le patrimoine est une notion générique qui se conjugue au pluriel. Elle regroupe toutes les potentialités et les savoir-faire dans tous les domaines légués en héritage d'une génération à l'autre. Ce legs ancestral affirme les traits identitaires d'une société. Défini de plusieurs manières, cette notion est en perpétuelle évolution relativement au développement qu'elle connaît, d'autres objets patrimoniaux apparaissent et font les centres d'intérêt dans plusieurs disciplines. Dans les premiers temps, le patrimoine architectural est abordé uniquement par les traces matérielles. Ces dernières ont été considérées comme les plus manifestes et les plus durables d'une culture.

Avec le temps, la notion du patrimoine a, au fur et à mesure évolué. Progressivement l'attention s'est focalisée sur les biens immatériels qui ne sont pas d'une moindre importance (Fourcade 2007, Basilico 2010). Selon la définition retenue par la convention pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel de 2003 de l'UNESCO, le patrimoine renvoie « aux pratiques, représentations, expressions, connaissances et savoir-faire, ainsi qu'aux instruments, objets, artefacts et espaces culturels qui leur sont associés que les communautés, les groupes et le cas échéant, les individus reconnaissent comme faisant partie de leur patrimoine culturel ». Avec l'avènement de la déclaration du Québec sur la sauvegarde de l'esprit du lieu (2008), d'autres éléments sont concernés. Elle a pour but d'établir une série de mesures et actions pour la sauvegarde de l'esprit du lieu. Cette dernière est définie comme « l'ensemble des éléments matériels (sites, paysages, bâtiments, objets) et immatériels (mémoires, récits oraux, documents écrits, rituels, festivals, métiers, savoir-faire, valeurs, odeurs), physiques et spirituels, qui donne du sens, de la valeur, de l'émotion et du mystère au lieu. ».

Partant et avec l'enrichissement scientifique que connaît la notion de patrimoine architectural et urbain jusqu'aujourd'hui, d'autres dimensions ont vu le jour. D'où l'exergue d'une pluralité d'axes de recherche, à savoir : les ambiances dans les édifices à caractère patrimonial. Ambiances patrimoniales (Belakehal, 2012), patrimoine sensoriel (Simonnot 2012), patrimoine ambiantal (Sahraoui, 2006) etc., ce pullulement conceptuel reflète l'importance des qualités ambiantales dans la définition du patrimoine architectural. Penser autrement le patrimoine bâti, les recherches ne cessent d'évoluer et d'ouvrir d'autres brèches moins abordées, elles questionnent la réalité sensible des édifices patrimoniaux, et mettent en lumière d'autres modalités sensorielles que l'usager pourrait éprouver dans ces lieux de valeur patrimoniale. D'ailleurs, elles ne se limitent pas aux édifices contemporains, elles se penchent aussi sur des exemples du passé, dans l'intérêt de consolider ou d'introduire la question des ambiances dans les approches historiques ou archéologiques (Joanne, 2003). Puisqu'en effet ces édifices ancestraux qui constituent la mémoire collective, révèlent d'une longue histoire, l'histoire des peuples qui les ont façonnés et vécus. Ils relatent en l'occurrence des ambiances intérieures qui construisent une mémoire sensible spécifique.

## Introduction générale

### 3. LA MEDERSA MAGHREBINE COMME CAS D'ETUDE

La medersa islamique maghrébine est l'un des lieux les plus symptomatiques de l'architecture islamique. Lieu d'enseignement, de recueillement et de vie communautaire, elle représente par excellence l'architecture islamique. Une qualité spatiale spécifique se matérialise par plusieurs facteurs visibles et invisibles qui définissent ses ambiances intérieures. Parler des ambiances architecturales dans les medersas traditionnelles islamiques, c'est traiter une thématique assez riche par l'insertion des environnements physiques (lumineux, thermique, sonore, olfactif etc.) au sein de l'espace architectural. En fait, les constructeurs d'autrefois, avaient fait preuve d'une grande conscience environnementale. Plusieurs stratégies ont été adoptées pour avoir des espaces significatifs et multisensoriels. Dispositifs d'éclairage naturel, textures, couleurs, proportion, odeurs... etc. ; le tout se réunit afin de donner une spécificité ambiante à ce lieu d'enseignement.

Malheureusement, la plupart des medersas maghrébines souffrent de la destruction, du délaissement et de la reconversion non-consciencieuse. En Algérie, par exemple, les medersas précoloniales sont en voie de disparition. Deux seulement perdurent, celle d'el-<sup>°</sup>eubbād à Tlemcen et l'autre de Kitāniyya à Constantine. Cette dernière a connu plusieurs reconversions et sa configuration architecturale initiale n'est plus tout à fait la même. La medersa d'el-<sup>°</sup>eubbād quant à elle, a subi des transformations spatiales et structurelles pendant la colonisation française, ce qui affecte négativement sa conformation architecturale authentique. En outre, un grand nombre d'édifices patrimoniaux ont été détruits. Il s'agit entre autres de la medersa Tachfīniyya à Tlemcen, faisait partie de cette politique d'éradication de l'Islam. Pareillement, à Meknès, la medersa Filāliyya, l'une des constructions mérinides, est jusqu'à présent habitée. Sa configuration architecturale a subi plusieurs transformations, ce qui la rend aujourd'hui dégradée.

Dernièrement, plusieurs medersas marocaines ont fait l'objet d'opérations de réhabilitation et de restauration. Mais dans la plupart du temps, celles-ci ont échoué, non pas dans le renforcement structurel mais dans la restitution de leur esprit du lieu, dont les ambiances en sont l'élément le plus prééminent. A cet effet, les dernières actions de restauration et de reconversion qu'ont connues les medersas maghrébines affectent leurs environnements sensoriels identitaires. Ainsi, ces actions ne redonnent pas l'opulence ambiante d'autrefois, mais elles offrent des espaces figés et insignifiants. Également, leurs ambiances authentiques s'affectent de la défiguration qu'elles subissent. S'agissant des couleurs en trompe-l'œil, l'oblitération du parement mural et du traitement de sol originels, la couverture de la cour centrale, changement spatiale, ce qui influe pleinement les qualités lumineuses, thermiques, tactiles et visuelles des medersas. Cela nous semble-t-il, est le résultat de la mal connaissance de l'héritage ambiantal que possède la medersa maghrébine. En plus, les spécialistes visent uniquement l'aspect structural des édifices tout en négligeant les qualités intangibles qui construisent son âme et prouvent la conscience sensorielle des constructeurs d'antan.

En revanche, l'une des expériences qui mérite, à nos yeux, qu'on s'y arrête est celle de la restitution ambiante des medersas ottomanes en Turquie en l'occurrence la medersa de médecine de Bayezid II à Edirne. Reconvertie en musée médical, plusieurs moyens ont été mis en place pour redonner à ce lieu ses ambiances authentiques. La représentation des scènes médicales historiques est faite par l'utilisation de statues représentant des médecins



## **Introduction générale**

et leurs malades entourés par des instruments médicaux et chirurgicaux d'antan, des étudiants en pleine séance d'enseignement, des chambres d'étudiants équipées d'objets de la vie quotidienne etc. (Annexe 1). Cette restitution pourrait être une bonne stratégie pour une transmission soigneuse et fidèle des ambiances patrimoniales de la medersa basée sur des témoignages fiables.

Alors les questions qui se posent sont : Comment mettre en valeur les ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb qui ne cessent de se perdre ? Comment peut-on les caractériser afin de les conserver, voire, de les restituer ?

### **4. OBJECTIF DE LA RECHERCHE**

L'objectif de cette recherche est de caractériser les ambiances architecturales authentiques des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles). Nous nous limitons aux ambiances lumineuses, thermiques et sonores. Cet objet patrimonial ne cesse en fait de se perdre en raison de différentes actions de restauration, de réhabilitation et de reconversion opérées. Ainsi, il est temps de qualifier ce patrimoine, simultanément tangible et intangible, dépassant largement l'aspect formel et structurel de l'édifice et intégrant profondément la dimension sensorielle. En effet, les qualités perceptibles doivent y prendre une place primordiale dans les actions de réhabilitation et de restauration, d'où la nécessité de le classer en tant que patrimoine culturel.

Partant, cette recherche exploratrice, se veut d'identifier les potentialités ambiantales de l'un des édifices les plus caractéristiques de l'architecture traditionnelle islamique. Ainsi deux finalités sont fixées; la première est de mettre en relief l'importance historique de ces lieux d'enseignement et de leurs rôles socio-éducatifs. La deuxième opératoire, permet de connaître les caractéristiques des ambiances dans les medersas afin de pouvoir restaurer ce patrimoine ambiantal et de reconstituer l'histoire vécue de ces édifices en cours de péremption.

### **5. STRUCTURE DE LA THESE**

Afin de pouvoir atteindre l'objectif de cette recherche cité auparavant et en raison de la transversalité et la multidisciplinarité de la notion d'ambiance, nous avons fait appel à plusieurs techniques de recherche pour pouvoir caractériser les ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb.

La recherche se compose de cinq haltes principales (Figure 1). S'agissant aux chapitres, ils sont sept. Dans le premier chapitre, nous allons aborder l'évolution de la notion d'ambiance architecturale, puis une attention particulière sera portée sur l'ambiance patrimoniale tout en mettant en exergue le regain d'intérêt que suscite cette notion et la nécessité de la mettre en valeur en tant que patrimoine culturel. Puis, nous mettrons l'accent sur quelques dimensions ambiantales relatives aux villes islamiques. Cette partie a pour but d'explorer les enseignements légués des constructeurs en terre d'islam et dévoiler leur grande conscience environnementale.

## Introduction générale

Le deuxième chapitre se focalise sur la présentation des cas d'étude. Il s'amorce par la mise en relief de l'importance de l'enseignement en Islam, puis liste les différents lieux afférents à l'enseignement traditionnel. Seize medersas seront dépeintes via les similarités et les différences en termes de configuration architecturale

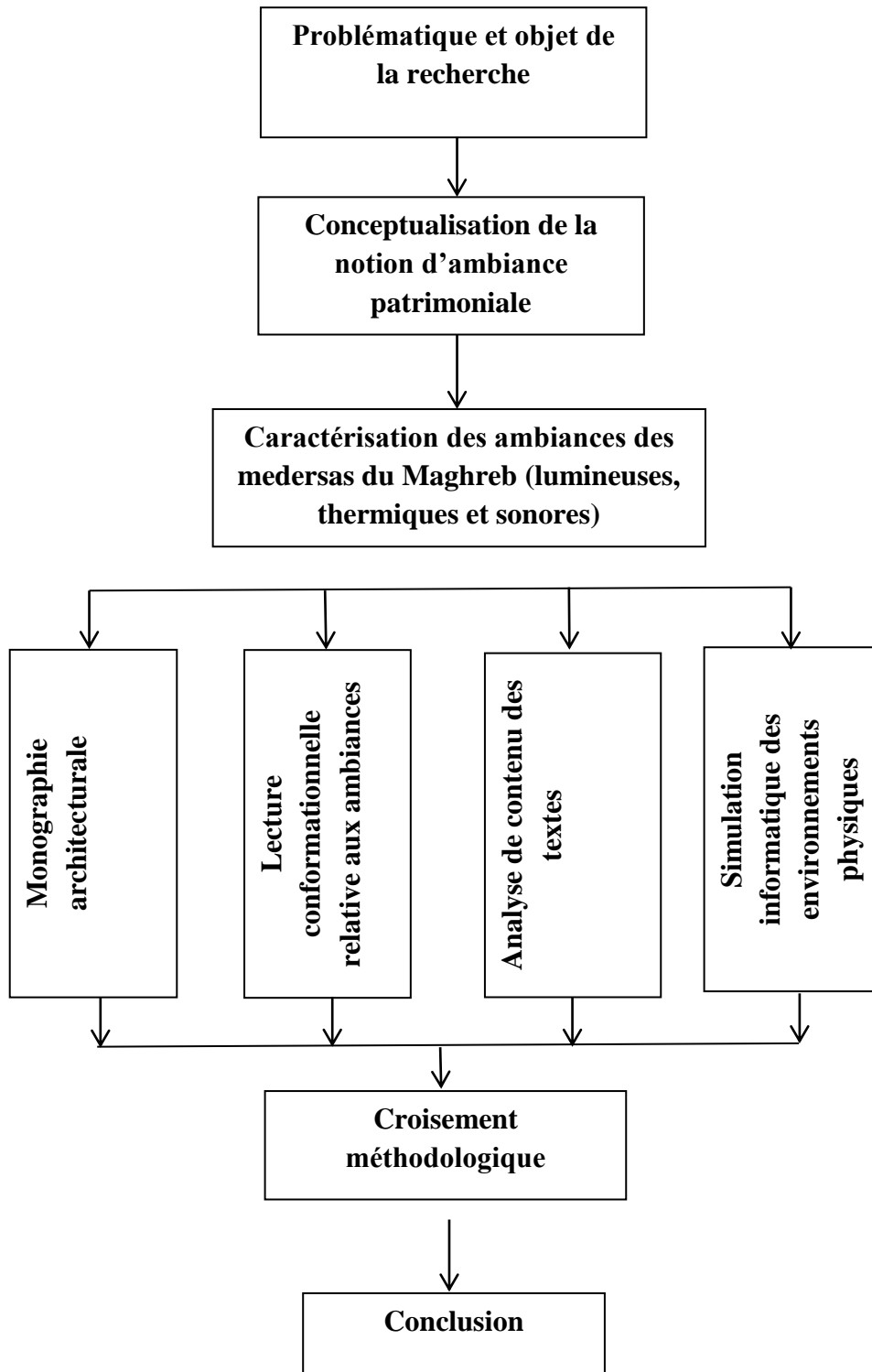


Figure 1 : Structure de la recherche

## **Introduction générale**

Le troisième chapitre se centre sur les différentes recherches traitant le même objet d'étude à savoir les ambiances patrimoniales. Cet état de l'art concèdera la mise en exergue des différentes techniques adoptées. Et ce, en vue de sélectionner la méthodologie propice à notre recherche.

Le quatrième chapitre est dédié à l'analyse de contenu de plusieurs textes relatifs aux ambiances architecturales dans les medersas maghrébines. Cette partie a pour but de restituer les atmosphères à la fois physiques et morales construisant l'identité ambiante des medersas, en se basant sur les expériences vécues des voyageurs ayant exploré ces lieux d'enseignement.

Le cinquième chapitre se penche sur la lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales faisant l'objet d'étude de cette thèse. Trois modèles partiels seront élaborés en vue de caractériser qualitativement les ambiances des medersas maghrébines. Un inventaire de différents formants d'ambiances sera établi.

Le sixième chapitre, prend en charge la simulation informatique de l'environnement lumineux naturel dans les medersas du Maghreb. Trois medersas représentatives seront simulées pour caractériser d'une part la distribution de la lumière naturelle dans les espaces où le Taleb effectue des tâches visuelles (écriture et lecture) ainsi que les différents éléments architecturaux influant la qualité et la quantité de la lumière naturelle d'autre part.

Le septième chapitre sera voué à la simulation informatique des comportements thermique et sonore de deux medersas maghrébines. Cette partie aura pour objectif de caractériser quantitativement les environnements thermique et sonore. Deux modèles partiels seront élaborés en se basant sur les ouvrages de base sur la thermique du bâtiment et l'acoustique architecturale.

Le huitième chapitre présentera le croisement méthodologique des différentes techniques de recherches montrées indépendamment dans les chapitres précédentes. Cette partie aura pour but de saisir la complexité de la notion d'ambiance patrimoniale dans la medersa maghrébine.

Enfin, une conclusion générale achèvera ce travail, exhibant les limites de la recherche, des propositions et des perspectives pour le développement de la notion d'ambiance patrimoniale. Elle présentera également des conclusions partielles et générales tirées de cette thèse.

**CHAPITRE I : AMBIANCES  
PATRIMONIALES, URBANISME ET  
ARCHITECTURE ISLAMIQUES**

### 1. INTRODUCTION

Les recherches sur l'ambiance patrimoniale connaissent un essor considérable. Cette notion suscite au cours de ces dernières années un intérêt de plus en plus marqué au point de constituer l'un des thèmes centraux qui se penchent sur une autre dimension patrimoniale moins abordée précédemment. En effet, elles mettent en avant les qualités sensorielles des lieux à caractère patrimonial au moment où la vision est quasi totalement centrée sur leur aspect visuel et structural. Définie de plusieurs manières, la notion d'ambiance reste floue du fait qu'elle regroupe plusieurs données d'ordre technique, psychologique, social etc. En fait, cette multidisciplinarité la rend complexe et son traitement n'est pas forcément facile. Dans la première partie, nous essayerons de définir la notion d'ambiance puis l'ambiance patrimoniale. Le recours à plusieurs définitions nous permettra, nous semble-t-il, d'avoir des éléments d'éclaircissement sur l'objet de l'étude.

Dans un deuxième temps, nous tenterons de mettre en relief quelques dimensions ambiantales relatives aux villes islamiques et les différents formants d'ambiances architecturales et urbaines. En effet, les villes islamiques révèlent, jusqu'à aujourd'hui, une grande opulence sur le plan architectural et urbanistique. Ainsi, leur architecture traditionnelle répond soigneusement aux différents besoins des usagers. Identifier les ambiances et les stratégies bioclimatiques dans les ensembles traditionnels islamiques (médiinas, casbahs, ksour etc.) en quelques pages, n'est pas une tâche aisée. C'est une thématique assez riche par la bonne gestion des environnements physiques dans l'espace (lumineux, thermique, sonore, olfactifs etc.). Les constructeurs musulmans d'autrefois, ont fait preuve d'une grande maturité en la matière. Plusieurs stratégies ont été adoptées pour avoir des espaces significatifs et confortables. En conséquence, cette lecture descriptive de différents procédés architecturaux et urbains mis en place est partielle. Etant donné que cette étude est focalisée sur un édifice caractéristique de la civilisation islamique en l'occurrence la medersa maghrébine, nous commençons dans cette lecture par décrire les stratégies et les dispositifs adoptés à l'échelle architecturale puis à l'échelle urbaine.

## **Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques**

Dans un troisième temps, plusieurs textes de nature diverse (Rahalât, romans, textes historiques etc.) traitant les ambiances en terre d'islam, seront exposées. Cette partie a pour but de mettre en évidence la multisensorialité des espaces architecturaux et urbains ainsi que les émotions éprouvées par les auteurs qui ont fréquenté ses lieux.

### **2. SYNERGIE ESPACE ARCHITECTURAL/USAGER**

L'espace est une notion omniprésente et polysémique. Dans le domaine de l'architecture, il est particulier. Ce dernier agit sur son usager et à tout moment, il existe une osmose qui se tisse entre eux. Cet échange permanent met l'espace comme le partenaire qui vit en l'occupant et vice-versa (Merleau-Ponty, 2005). La mission dévolue à l'architecte est la bonne gestion de l'espace (Pingusson, 2010). Il conçoit des lieux où notre corps trouve une place, une situation et fait de cet espace notre ici et non un quelque part (Kimmel, 2006). En effet, la spécificité de l'architecte est d'animer un espace et de lui conférer un langage, un pouvoir de communication avec son usager. Or, il doit être appréhendé selon les sensibilités des individus qui le perçoivent ou le pratiquent, et non comme une abstraction mathématique. Ainsi, il ne doit pas être simplement bien organisé, mais poétique et symbolique. En tant qu'initiateur de l'espace, l'architecte doit prendre en considération plusieurs facteurs dans l'élaboration du projet. La conception architecturale est un processus complexe dans lequel des entités de diverses natures (hétérogènes) sont manipulées d'une manière assemblée. L'élaboration de cette dernière fait appel à plusieurs théories. Parmi celles-ci, les ambiances représentent les interactions perçues entre les phénomènes physiques et les formes de l'environnement construit.

D'autres parts, le rapport de l'espace architectural avec le comportement et la création humaine est connu depuis longtemps. Dans les années 1920 déjà, les travaux de « l'École de Chicago » ont montré que la dimension matérielle de l'espace bâti est en interaction avec les caractéristiques de l'environnement social (Bulmer, 1984). La construction, le fonctionnement et l'esthétique dominante du cadre bâti dans une ville, un quartier, un bâtiment, reflètent les valeurs et les modèles dominants au sein d'une société. L'espace construit et aménagé par l'homme contient un stock d'informations qu'il transmet de deux façons, par la symbolique de son architecture, ainsi que par les actions et les pratiques dont il privilégie le développement. Selon les caractéristiques de l'espace, ce processus « impose » (comme par exemple, dans le cas d'une salle de classe traditionnelle) ou « propose » au sujet l'adoption d'un certain nombre de comportements et d'attitudes (Fischer 1997). L'espace qui nous entoure immédiatement participe de notre personnalité, il protège plus ou moins notre intimité. Il s'élargit ou se rétrécit selon les individus ou selon les différentes époques de vie (Mesmin, 1973). Au cours de son développement, l'homme est un organisme en corrélation avec son environnement et toutes les expériences qu'il peut faire sont déterminées par l'environnement dans lequel il évolue, jours après jours (Valsiner, 1987). Plusieurs recherches se sont basées sur l'axiome selon lequel le comportement humain est spécifique au lieu où il s'actualise, c'est à travers l'environnement dans lequel ils ont lieu, que les comportements acquièrent une signification (Moser et al, 2003). Jean Cousin a démontré que la structure de notre milieu est aussi la structure de communication qui forme la base de l'interaction sociale; et organise physiquement notre environnement, et donne une certaine orientation à notre

## **Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques**

comportement individuel et même à l'être que nous sommes (Cousin, 1980). Valsiner (1978) a bien expliqué que l'homme évolue quotidiennement dans un réseau de contraintes (pas forcément négatives) qui canalisent son développement et son comportement. Ces contraintes sont divisées en deux types (Tsoukala, 2007):

- I) Contraintes environnementales et parmi elles le cadre physique (matériel éducatif, mobilier et bâtiment).
- II) Des contraintes personnelles physio sociologiques et psychologiques. L'homme a une relation participante et active avec l'espace. L'espace, objet but de l'activité humaine et témoin des besoins et des désirs de l'homme constituait alors un champ familier et non étranger à l'homme, une composante structurelle de son activité, mentale et pratico sensorielle.

Partant, le lieu s'affirme responsable de tel ou tel comportement, Tout comme certains troubles pathologiques se confirment être le résultat de la vie urbaine et des architectures de la ville qui génèrent des lieux de délinquance. Plusieurs recherches se penchent sur les « Stresseurs de l'environnement » c'est-à-dire des aspects de l'espace comme la densité, le bruit, la chaleur, etc., considérés comme susceptibles de donner lieu à un comportement stressant (Fischer, 1997). Le stresser est le facteur amenant du stress. Les lieux pourraient être des générateurs de déséquilibre psychique chez l'être humain. Une autre interprétation considère qu'il y a stress à partir du moment où il y a perte de contrôle sur l'environnement dans lequel on se trouve. Par exemple si quelqu'un, exposé à un espace très bruyant, n'a aucune possibilité de réduire le bruit, il aura le sentiment qu'il n'exerce aucun contrôle sur lui (Fisher, 1997).

### **3. VERS UNE DEFINITION DE LA NOTION D'AMBIANCE ARCHITECTURALE**

Plus que d'autres formes d'art, l'architecture associe un très grand nombre de dimensions sensorielles. On outre, l'espace architectural que nous occupons n'est pas un objet pour le regard, on l'éprouve par d'autres modalités sensorielles (Tixier, 2011). Sous le feu de l'actualité, les recherches sur les ambiances connaissent un développement assez large dans plusieurs disciplines. La notion d'ambiance est générique, elle recouvre un champ scientifique s'intéressant au réseau sensible (lié aux sens), lequel se forme entre l'espace et son usager (Chelkoff, 2004). Ainsi, elle considère l'espace comme une texture sensible (Merleau-Ponty, 2005) et ouvre le champ scientifique qui questionne la réalité sensible de l'environnement construit, en dépassant la simple disposition d'objets dans un espace métrique (Chelkoff, 2004). Bref, elle est fondée sur le vécu des usagers, mais en termes de rapports sensoriels. Cette notion, apparue du côté de la recherche en sciences humaines, est actuellement réinvestie par les sciences techniques, et est prête à devenir un objet de marketing ou de stratégie politique, dans certains milieux de l'ameublement domestique et urbain. L'émergence de cette thématique dans les recherches architecturales et urbaines manifeste l'intérêt accordé au domaine du sens pour penser et produire l'environnement construit. Parmi les objectifs de la recherche sur les ambiances architecturales et urbaines est de réintroduire l'usager sensible dans le processus de la conception, ce qui constitue les trois composantes qui caractérisent la spécificité de la recherche architecturale avec l'objet

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

et le projet (Adolphe, 1998). Elle prend l'aspect sensible dans une société, où la mesure et le quantifié sont les plus dominants.

Etymologiquement parlant, le terme 'ambiance' est ce qui entoure une personne. Il est défini comme une « atmosphère matérielle ou morale qui environne une personne » (Le nouveau petit Robert 2002, p. 77).

Pour sa part, L. Adolphe définit l'ambiance architecturale ou urbaine comme étant : « *la synthèse, pour un individu, et à un moment donné, des perceptions multiples qui lui suggèrent le lieu qui l'entoure* (Adolphe, 1998, p 7). Partant, c'est un espace-temps perçu et éprouvé en termes sensible.

Price souligne également, la nécessité du bien être mental, physique et sensoriel en signalant l'importance d'aller au-delà du facteur climatique et visuel et de prendre en considération les phénomènes perceptifs et la capacité sensorielle de l'utilisateur (Zardini, 2005). Bref, il demande de se passer de la prédominance de la vision en tant qu'élément clé définissant l'espace urbain.

Théoriquement parlant, la notion d'ambiance est l'interaction complexe entre quatre composantes (Belakehal et al, 2009) : i) le contexte où se localise l'espace architectural (climatique, social et culturel) ii) L'espace architectural (conformation, fonction etc.) iii) L'environnement physique (lumineux, sonore, olfactif etc.) iv) L'utilisateur (conduite perceptive et comportementale).

Ainsi, l'expérience c'est les différentes manières par lesquelles une personne appréhende et construit la réalité (Tuan, 1977). Elle est les différentes connaissances acquises dans le temps et l'usage par le corps et les sens avant la pensée. L'expérience de l'architecture est multi sensorielle. De ce fait, elle nécessite non seulement la modalité visuelle pour percevoir l'espace, mais aussi les autres modalités sensorielles de l'utilisateur. La notion d'ambiance ouvre une brèche sur une nouvelle approche qui vise la création des espaces de vie connectés aux cinq sens. En outre, elle considère l'utilisateur avec son corps, son identité etc., comme une matière vivante dans l'espace. À travers l'histoire et les disciplines, la notion d'ambiance a connu, jusqu'à maintenant, un développement scientifique où elle met en jeu plusieurs données ; techniques, sociales et esthétiques (Chelkoff, 2008).

Plusieurs recherches se sont focalisées sur la relation entre l'architecture et les sens. Les auteurs de différentes spécialités ont mis en évidence la multisensorialité de l'espace architectural. Ainsi, des initiatives de sensibilisation pour les concepteurs, sont annoncées par quelques chercheurs (Hall 1966) qui avaient visé les qualités sensorielles de l'architecture. Hall décryptait la perception sensorielle de l'espace :

*« Chez l'homme, le sentiment de l'espace est lié au sentiment du moi qui est à son tour en relation intime avec son environnement. Ainsi, certains aspects de la personnalité liés à l'activité visuelle, kinesthésique, tactile, thermique, peuvent voir leur développement inhibé ou au contraire stimulé par l'environnement »* (Hall, 1971, p86).



## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

Dans son ouvrage « *The look of architecture* », Rybczynski aborde l'expérience palpable de l'espace architectural et qui se définit par les ambiances qui s'y installent : lumière, volume, matériaux, textures etc. (Rybczynski, 2001). Pour sa part, l'architecte Palasmaa exprime ses intentions vis-à-vis de la perception sensorielle de l'espace architectural. Il définit l'architecture comme l'art de la conciliation de l'homme avec le monde par la médiation des sens (Palasmaa, 2010). Pour lui l'utilisateur avec son corps, et ses sens est le centre du monde, lieu de référence, de mémoire, d'imagination.

### 4. TENDANCES AMBIATALES EN ARCHITECTURE ET EN URBANISME

Peter Zumthor qui a obtenu le prix de l'architecture en Allemagne en 2008, intègre une architecture des sens. Renforcé la corrélation entre l'utilisateur et son espace en terme de sensibilité est son souci majeur. Son architecture s'incarne par l'utilisation consciente des éléments architecturaux à savoir, la lumière, les matières, le son, le végétal, le minéral et autres. Il se base, également, dans ses réflexions sur les souvenirs et la phénoménologie du lieu. Pour lui la qualité architecturale demeure dans l'expérience. Autrement dit, l'architecture offre à l'utilisateur le plaisir de toucher, de s'émouvoir, de sentir une odeur etc. Il annonce :

*« Mes constructions sont élaborées par les sens. Elles ne se fondent pas seulement sur des réflexions théoriques en matière d'histoire de l'architecture et se défient des mécanismes de l'économie du bâtiment. On sent ostensiblement mon ambition de totalité, d'exactitude, de durée, bref, tous ces critères vieux jeu. »* (Eimert, 2016).

Un autre extrait dans son livre « penser l'architecture » exprime explicitement sa façon de penser:

*« Lorsque je travaille à un projet, je me laisse guider par les images et les atmosphères qui me reviennent en mémoire et que je peux associer à l'architecture que je recherche... »* (Zumthor, 2010, p 26).

Le corps de l'architecture, l'harmonie des matériaux, le son de l'espace, la température de l'espace, les objets qui entourent la personne, entre sérénité et séduction, la tension entre intérieur et extérieur, les paliers d'intimité et la lumière sur les choses, sont les neuf points essentiels de l'architecture de Zumthor (Zumthor, 2008). Le fameux projet, les termes de Val, concrétise soigneusement sa philosophie architecturale (Figure I.1). L'édifice est extraordinairement harmonieux et intégré à la montagne. L'utilisation soignée de la lumière artificielle et les textures donnant à l'eau un effet paisible de miroir enrichit l'expérience tactile.

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques



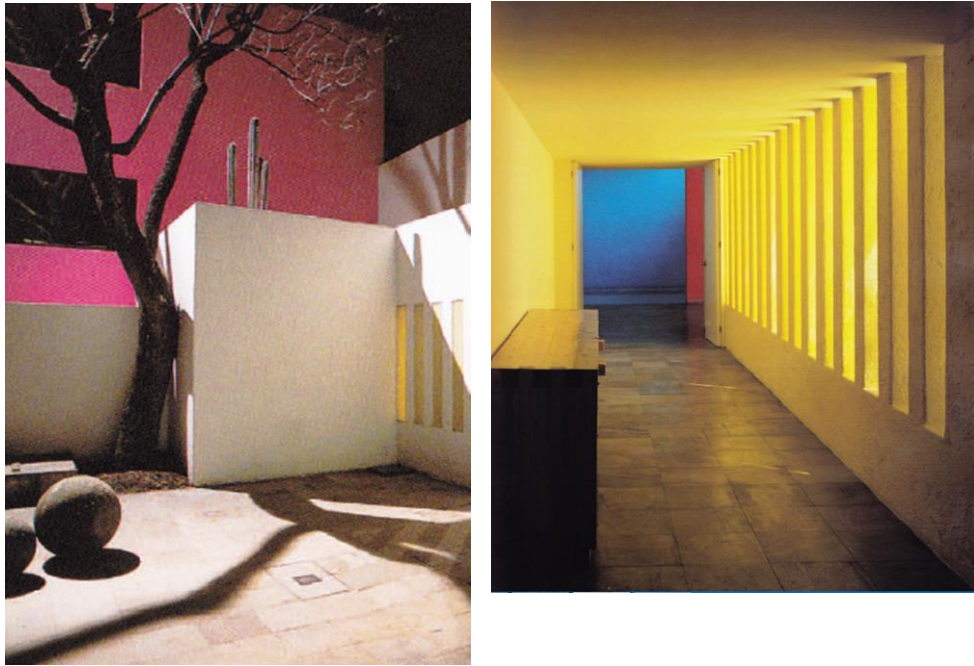
**Figure I.1 :** Vues sur les termes de Vals : à gauche, le jeu de la lumière artificielle dans l'espace intérieur (Hegger, 2009), à droite, vue sur la façade donnant sur la forêt (Eimert, 2016).

Un autre architecte met en jeu les qualités sensorielles du lieu afin de concevoir une architecture émotionnelle c'est Luis Barragán. Son parti architectural se base sur la qualité de l'espace intérieur, le parcours architectural et l'architecture qui stimule les émotions. Pour ce faire, il a opté pour une pensée constructive où il fait appel à la géométrie simple, la lumière, l'ombre et les couleurs. En effet, son souci conceptuel majeur vise à créer une atmosphère d'émotion et une ambiance qui suscite une sensation de bien-être (Pauly, 2002). Aussi, l'architecte adopte une démarche scénographique pour théâtraliser l'espace et le rend un lieu parcourable où plusieurs séquences multi sensorielles s'affichent pour renforcer l'implication sensible de l'utilisateur (Figure I.2). La forte utilisation de l'eau et de la végétation a pour but de contraster la ville. Il déclare que :

*« Le rêve que porte toute son œuvre est d'offrir un refuge d'enchantements inspirants qui permet à l'homme de se reconstruire dans une atmosphère de sérénité ».* (Donadieu, 2012, pp.105).

Architecte de détails et d'émotions, Barragán requalifie soigneusement la dimension sensible de l'architecture en construisant des lieux de vie par excellence. Il utilise également l'architecture pour des révélations nostalgiques. En effet, les différents formants d'ambiances mis en place dans ses œuvres déclenchent les souvenirs et renforcent le sentiment d'appartenance (Gilsoul, 2009). Ainsi, il est accordé une grande importance aux ambiances architecturales naturelles en vue de ressortir la grande subtilité de l'œuvre architecturale.

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques



**Figure I.2** : Le patio de la Casa Gilardi à gauche et son corridor d'accès à droite (Gilsoul, 2009)

Un autre champ de recherche qui ne cesse de se développer est le marketing sensoriel. Ce dernier met en relief l'importance de la création des atmosphères accueillantes dans les lieux de services (Figure I.3). En effet, il met en valeur la composante olfactive de l'atmosphère, qui est très peu abordée par rapport à la composante visuelle et sonore (Grobert, 2014). Plusieurs dispositifs visuels, sonores, olfactifs et autres sont mis en place afin de renforcer la relation entre la marque et le client via la sollicitation des cinq sens (Couturier, 2014). L'objectif du marketing sensoriel est de développer des nouvelles technologies de communication qui permettent au client de vivre une expérience multisensorielle (Stoz, 2015).



**Figure I.3** : Les qualités sensorielles des lieux commerciaux (Stoz, 2015)

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

Face à l'urbanisme moderne et aux changements radicaux qui frappent les villes, l'architecte J. Ferrier propose une nouvelle vision sensible où il délogeait l'engrenage des productions violentes sans qualité dont le souci majeur était le quantifié et la rentabilité financière. Selon lui, l'urbanisme moderne vient comme « opposition de la ville contemporaine avec la nature, les sens, la vie collective, la variation des saisons, la mémoire du temps qui passe... » (Ferrier, 2010). En outre, il a évoqué le concept de « la ville sensuelle » qui est, pour lui, une thématique très importante dans la mesure où la technique dominait nos vies au siècle dernier et qu'il est temps de mettre l'homme au centre de la ville grâce à ses cinq sens. En critiquant le modèle urbain issu du mouvement moderne (zoning, réseaux de circulation, etc.), Ferrier essaie de revaloriser la notion de sensualité existait déjà dans les anciennes architectures. Or, il stipule qu'il faut sortir de l'ultra fonctionnalité et mettre l'utilisateur au centre de la technique et non pas l'écraser sous le poids de la technique. Ainsi, il met en évidence la relation entre l'architecture et les sens évoquée dans quelques ouvrages du dix-neuvième siècle où les auteurs sont fascinés par le modèle islamique et les ambiances qui règnent dans l'espace (le ruissèlement de l'eau, l'odeur, l'ombre, et).

L'enjeu des villes est non seulement de créer des espaces publics où les gens peuvent se rencontrer mais aussi de penser autrement leur qualité et mettre en valeur l'utilisateur. Par ailleurs, l'espace urbain est un espace multi sensoriel mais il est essentiellement abordé par ses aspects visuels. Partant, sa fabrication nécessite une prise en charge des différents systèmes de relations sensorielles (lumineuses, sonores, olfactives...) et sensibles, tissé entre l'utilisateur et son milieu. Dans les dernières années, la marche en ville fait de nombreuses recherches en plusieurs disciplines où la marchabilité devient l'un des centres d'intérêt dans les interventions urbaines. Une pluralité de stratégies est mise en place afin d'enrichir l'expérience sensorielle urbaine de l'utilisateur. En effet, des villes piétonnes ont été conçues où les personnes à mobilité réduite font une partie intégrante de la ville comme les générateurs d'ambiances sonores, tactiles et olfactives qui constituent un système de repérage qui permet à la personne aveugle de cheminer. Partant, la marche en ville valorise la sensorialité du piéton et la construction perceptive de la ville (Thomas, 2007).

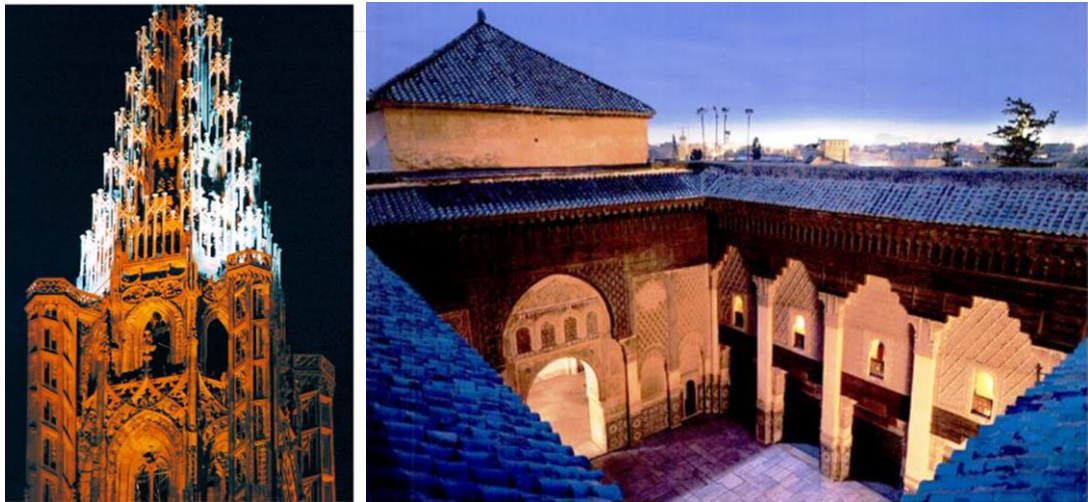
L'urbanisme nocturne est à son tour en pleine expansion. Eclairer la ville devient l'une des préoccupations primordiales des concepteurs. Plusieurs systèmes d'éclairage public ont été développés afin d'assurer non seulement la sécurité mais aussi garantir une qualité de vie et mettre en valeur la ville et ses composantes. Pour ce faire, des plans de lumière ont été élaborés pour favoriser la marche en ville pendant la nuit en renforçant l'usage nocturne de la ville (Figure I.4). En effet, Ces ambiances lumineuses artificielles mettent en valeur l'espace public de la ville et les façades des immeubles tout en dégageant une impression lumineuse agréable qui favorise la pratique de l'espace extérieur (Deleuil, 2009). En conséquence, une autre dimension s'ajoute à la ville à savoir la dimension ambiante nocturne.

Une autre politique qui vise la valorisation du patrimoine architectural par la lumière artificielle est en plein développement (Figure I.5). Elle a pour objectif de symboliser les lieux et théâtraliser le paysage urbain nocturne (Mallet et al, 2017).

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques



**Figure I.4** : Mise en lumière d'une rue au centre-ville Puebla (González, 2010)



**Figure I.5** : La mise en lumière des monuments historiques : la cathédrale de Strasbourg à gauche (Walter, 2016) et la medersa Ben Youssef à Marrakech à droite (Triki, 1999)

### 5. DE LA NOTION L'AMBIANCE PATRIMONIALE

La mémoire de chaque société est inscrite sur le lieu où elle s'installe. Elle est révélée à travers les édifices et leur configuration, le vocabulaire architectural, les dimensions socioculturelles et spirituelles et les atmosphères spécifiques qui construisent la mémoire collective et donnent le caractère des lieux. Cette dernière notion rattache conjointement des éléments matériels et immatériels. Quant aux premiers, ils sont, la morphologie du

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

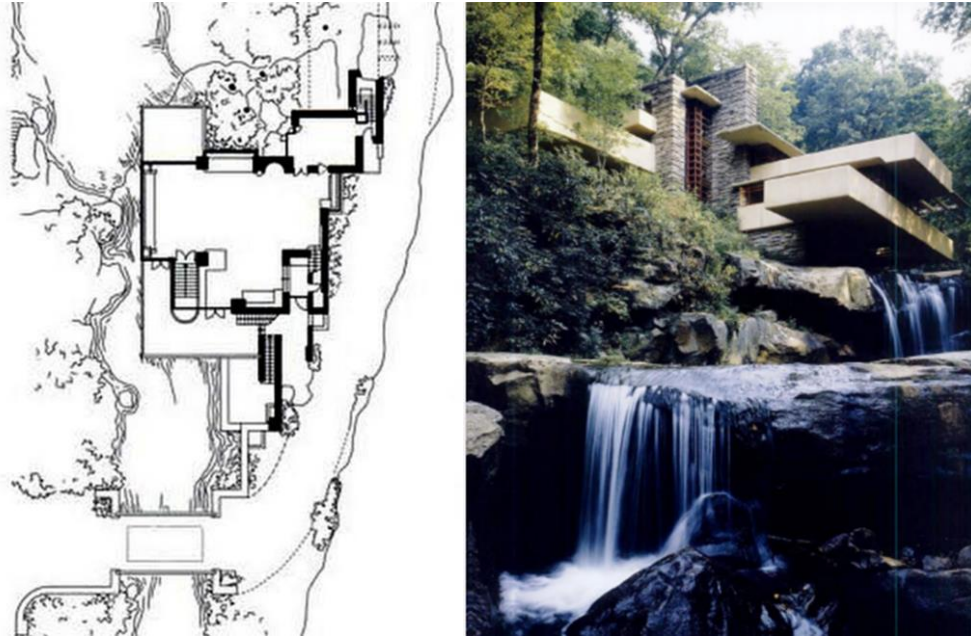
terrain, les proportions, les formes (architecturales et urbaines), les textures, etc., Les deuxièmes, quant à eux, sont les qualités perceptibles de l'environnement architectural et urbain à savoir, la lumière, le son, les odeurs, la matière, les couleurs et aussi les traditions culturelles (fêtes, mœurs etc.).

Chaque société a sa manière de fabriquer l'espace selon ses besoins et le contexte où elle se situe, (socioculturel, climatique etc.). En effet, les ensembles traditionnels qui sont considérés comme un patrimoine fécond, faisaient preuve d'une bonne intégration au site. Ça s'est vu à travers la qualité des espaces et la bonne gestion de la lumière naturelle, les couleurs, les matières etc. Ce savoir-faire participe avec d'autres éléments pour donner un caractère au lieu, celui-ci se réfère non seulement, aux données visuelles mais aux autres données sensorielles que l'utilisateur éprouve dans ce lieu.

Avec le développement que connaît la notion du patrimoine et l'apparition d'autres objets patrimoniaux qui font les centres d'intérêt dans plusieurs disciplines, la notion du patrimoine ambiantal, la patrimonialisation des ambiances, les atmosphères vivantes ont pris une place importante.

Chaque édifice patrimonial possède une spécificité spatiale qui se matérialise par plusieurs facteurs visibles et invisibles qui définissent son caractère. La notion du caractère du lieu renoue simultanément des éléments tangibles et intangibles. Quant aux premiers, ils sont ; les proportions, les formes, les matières, etc., tandis que les deuxièmes, sont les qualités sensibles de l'environnement architectural à savoir, la lumière, le son, les odeurs, la matière, les couleurs, etc. Zardini définit la notion de caractère comme la spécificité du lieu qui se réfère non seulement à des dimensions visuelles mais aussi à d'autres dimensions sensorielles qu'on pourrait les éprouver dans un lieu (Zardini, 2005). Pour sa part, Norberg-Schulz voit que le lieu se compose d'une pluralité de choses concrètes ayant des substances matérielles (formes, textures, couleurs, etc.) et qui, à leur tour, définissent un caractère d'ambiances voire l'essence du lieu (Norberg-Schulz, 1981). Partant, les dimensions sensorielles de l'édifice patrimonial sont indispensables pour définir son caractère.

En revanche, plusieurs chercheurs ont illustré l'importance de patrimonialiser les ambiances et penser sensoriellement le patrimoine bâti (Sahraoui 2006, Belakehal 2008, Ben Hadj Salem 2009, Simonnot 2012, Belakehal 2012 etc.). Dès les années soixante-dix, la notion de paysage sonore a vu le jour grâce aux travaux de Schafer (Dal, 2010). Ce dernier a proposé des nouveaux contours à savoir le patrimoine sonore. Il a mis en relief l'importance de l'espace acoustique, non seulement dans les projets d'architecture, mais aussi dans les opérations de restauration et de réhabilitation des anciens bâtiments. On outre il a stipulé que chaque lieu possède une empreinte sonore, un son unique bien caractérisé par la société qui l'habite. Il nous a donné deux exemples, le premier de la société japonaise où la population est invitée à sélectionner plus de cent paysages sonores représentatifs du pays. Le deuxième est la célèbre maison, villa sur la cascade conçue par l'architecte F. L. Wright où il existe une corrélation entre la maison et son environnement sonore (cascade, nature) qu'on ne peut pas dissocier (Figure I.6). Toujours au sujet des ambiances sonores, Sahraoui affirme que certains bruits sont considérés comme un patrimoine culturel et ils construisent l'identité sonore des villes (Sahraoui, 2006).



**Figure I.6 :** A droite, vue en plan de la villa sur la cascade, à gauche vue de l'extérieur. La cascade comme l'un des générateurs d'ambiances sonores naturelles (Pfeiffer et al, 2004)

Belakehal, quant à lui, considère les ambiances environnementales dans les médinas comme un patrimoine oublié et qu'il est temps de penser la dimension sensorielle des vieilles villes au moment où les textes réglementaires restent muets par rapport à ce patrimoine (Belakehal et Farhi, 2008). Dans un deuxième temps, il stipule que les opérations de sauvegarde des édifices à caractère patrimonial ne prennent pas en considération leurs dimensions sensorielles ce qui affecte négativement leurs ambiances intérieures. Il ajoute que le souci majeur de ces opérations n'est plus « garder en vie » l'édifice mais recréer et mettre en valeur ses ambiances authentiques (Belakehal, 2012).

Pour sa part, Simonnot affirme que les caractéristiques sensorielles font partie des éléments indispensables qui composent l'identité d'un lieu et qu'on doit penser à la conservation de ce patrimoine fragile (Simonnot, 2014). Selon elle, interroger les configurations sensibles des bâtiments du passé, parfois laissée en marge, c'est mettre en évidence l'une des forces de l'histoire architecturale (Simonnot et al, 2016).

Dans sa recherche sur les ambiances dans les gares de XIX siècle, Ben Hadj Salem voit que le patrimoine bâti est une mémoire vivante qui convoque tous les sens et il pourrait être approché par ses dimensions non visuelles (tactiles, sonore, olfactives etc.) (Ben Hadj Salem, 2009).

Viallard fait une classification des composantes du patrimoine qui sont, selon lui, multiples et c'est difficile de les classer (Foumet Fayard, 1998). Parmi ces composantes, le patrimoine sensoriel qui est lié aux cinq sens qui permettent à l'être humain de se connecter avec son milieu (audition, toucher, vue, odorat etc.).

## **Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques**

D'autres voient que les atmosphères font partie des composantes du caractère immatériel qui est, à son tour, un élément indispensable dans la définition de l'esprit du lieu (Prats et al., 2003, Turgeon 2008).

Watremez voit que : « *Pour ceux qui l'habitent ou le visitent, le patrimoine est un objet de pensée, d'affection ou d'aversion ; il ne cesse d'être un évènement (Fabre, 2000). Il n'est plus un simple témoin immobile de l'histoire mais la source d'évènements, d'émotions collectives, de controverses, voire de révoltes. La dimension sensible est ainsi un aspect du patrimoine qui existe du côté des habitants et qu'il est intéressant d'étudier* » (Watremez, 2010).

Dans son article « Une réflexion sur l'esprit du lieu de la ville méditerranéenne », Colleta confirme que les villes historiques méditerranéennes possèdent une unicité et des caractères matériels et immatériels construisant leur esprit du lieu. Il ajoute que l'atmosphère vivante de ces villes à savoir les odeurs, les bruits, les couleurs sont une partie intégrante de l'esprit méditerranéen (Colleta, 2008)

Cette lecture synthétique et partielle, nous a permis de constater que le patrimoine bâti n'est pas un objet pour le regard, il existe d'autres dimensions sensorielles qui font son trait identitaire. Quand on parle des ambiances patrimoniales, on parle de deux patrimoines à la fois, matériel et immatériel. L'un se construit par rapport à l'autre et la notion d'ambiance articule les deux. En outre, les recherches qui se penchent sur les ambiances patrimoniales mettent le patrimoine immatériel qui est très peu abordé, en primauté au patrimoine matériel. D'autre part, il est temps de penser et pratiquer autrement le patrimoine bâti par le rapprochement des caractéristiques sensorielles des lieux. Cela nous aide à caractériser son identité ambiante qui doit être conservée et transmise.

### **6. LES AMBIANCES PATRIMONIALES DANS LES TEXTES REGLEMENTAIRES RELATIFS AU PATRIMOINE**

En commençant par la charte de Venise (1964), ce document porte sur la conservation et la restauration des monuments et des sites. Considérés comme une mémoire vivante et un patrimoine commun, les monuments historiques recèlent des valeurs humaines qui doivent être transmis aux futures générations. S'agissant de la conservation et de la restauration, toutes les sciences et toutes les techniques doivent se réunir afin de sauvegarder ce patrimoine monumental (Article 2). Aussi, le caractère traditionnel du monument doit être conservé et toute intervention altérant les rapports de volumes et de couleurs sera interdite (Article 6). Pareillement, l'article 8 met en exergue la place que jouent les éléments de sculpture, de peinture et de décoration comme une partie intégrante à ne pas séparer sauf si la situation l'oblige. La définition donnée de la restauration est l'opération qui doit garder le caractère exceptionnel de même que la conservation des valeurs esthétiques du monument.

La charte de Florence (1981) portant sur les jardins historiques vise la sauvegarde de ces monuments historiques à la fois architecturaux et végétaux tout en prenant en considération ; i) son plan et les différents profils de son terrain, ii) ses masses végétales:



## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

leurs essences, leurs volumes, leur jeu de couleurs, iii) leurs espacements, leurs hauteurs respectives, iv) leur éléments construits ou décoratifs, v) les eaux mouvantes ou dormantes, reflet du ciel (Article 4).

Une autre charte internationale pour la sauvegarde des villes historiques avait lieu à Washington en 1987. Elle a pour objectif de définir les principes, les objectifs et les méthodes afin de sauvegarder la qualité des villes historiques. L'attention était portée sur le caractère historique de la ville de même que les éléments matériels et spirituels à savoir la forme et l'aspect de l'édifice qui sont définis par la structure, le volume, le style, l'échelle, les matériaux, la couleur et la décoration.

La Charte du patrimoine bâti vernaculaire, ratifiée par la 12<sup>e</sup> Assemblée Générale de ICOMOS, au Mexique, octobre 1999 vient pour mettre en valeur ce patrimoine populaire et proposer des politiques de conservation et de sauvegarde. Ainsi, elle le considère comme une création caractéristique et pittoresque qui a un intérêt et une beauté. Le patrimoine bâti vernaculaire est important car il est l'expression fondamentale de la culture d'une collectivité, de ses relations avec son territoire et, en même temps, l'expression de la diversité culturelle du monde. D'après la charte, le bâtiment vernaculaire possède un caractère local ou régional en réponse à son environnement et une réponse efficace aux contraintes fonctionnelles, sociales et environnementales.

La définition retenue par la convention pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel de 2003 de l'UNESCO renvoie « aux pratiques, représentations, expressions, connaissances et savoir-faire, ainsi qu'aux instruments, objets, artefacts et espaces culturels qui leur sont associés que les communautés, les groupes et le cas échéant, les individus reconnaissent comme faisant partie de leur patrimoine culturel ». Dans cette charte, l'accent est mis sur le patrimoine culturel immatériel comme vecteur de développement durable. La convention propose d'autres domaines à savoir : i) les traditions et expressions orales, ii) les arts du spectacle, iii) les pratiques sociales, rituels et événements festifs, iv) les connaissances et pratiques concernant la nature et l'univers et les savoir-faire liés à l'artisanat traditionnel.

La déclaration de Xi'an sur la conservation du contexte des constructions, des sites et des secteurs patrimoniaux (2005) traite la notion du contexte qui dépasse les aspects physiques et visuels vers d'autres aspects comme ; l'interaction avec l'environnement naturel, les pratiques sociales ou spirituelles passées ou actuelles, les coutumes, le savoir traditionnel, l'usage, les activités et d'autres formes ou expressions tenant du patrimoine culturel immatériel qui créent et façonnent l'espace ainsi que le milieu culturel, social et économique actuel et dynamique.

La déclaration de Québec sur la sauvegarde de l'esprit du lieu (2008), quant à elle, a pour but d'établir une série de mesures et actions pour la sauvegarde de l'esprit du lieu. Il est défini comme « l'ensemble des éléments matériels (sites, paysages, bâtiments, objets) et immatériels (mémoires, récits oraux, documents écrits, rituels, festivals, métiers, savoir-faire, valeurs, odeurs), physiques et spirituels, qui donne du sens, de la valeur, de l'émotion et du mystère au lieu. ».

## **Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques**

D'après la lecture de quelques chartes et déclarations, il est constaté que la notion de patrimoine est en perpétuelle évolution et d'autres objets patrimoniaux s'insèrent progressivement. Ainsi, le patrimoine dépasse l'aspect matériel vers d'autres aspects immatériels, ce que la convention pour la sauvegarde du patrimoine culturel immatériel de 2003 de l'UNESCO vient souligner. D'autre part, les textes réglementaires portant sur le patrimoine architectural, urbain et paysager restent quasi-totalement muets sur la question de la sauvegarde des ambiances patrimoniales. Autrement dit, la plupart des textes sont généralistes où on ne trouve ni des concepts relatifs aux ambiances ni des recommandations pour les conserver. Et s'ils existent, ils se focalisent sur les dimensions visuelles à savoir ; couleurs, volumes, sculpture, style, échelle, matériaux peinture et décoration (la Charte de Venise et la Charte de Washington).

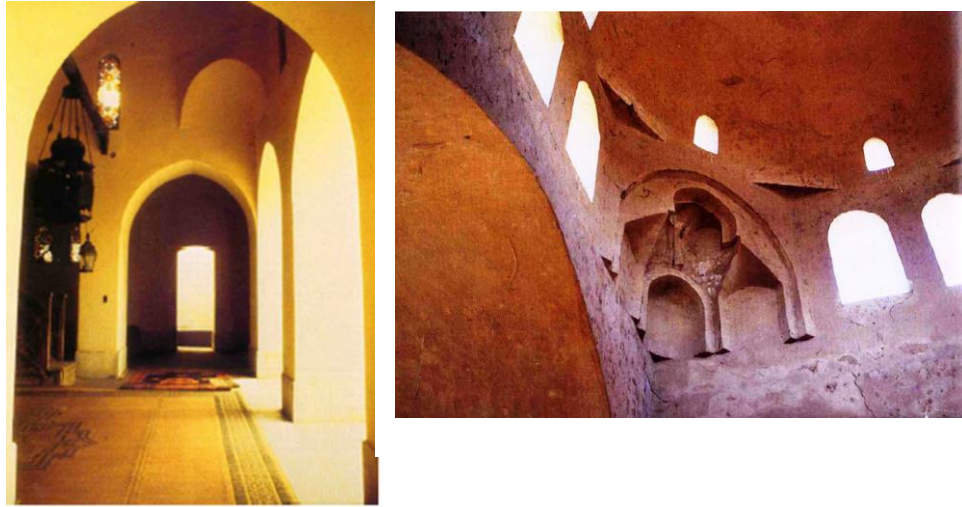
A contrario, la charte de Florence porte implicitement sur d'autres dimensions non-visuelles qui sont générées par les masses végétales et l'eau. Egalement, dans la charte du patrimoine bâti vernaculaire, on trouve la notion du caractère qui englobe les dimensions, fonctionnelles, sociales et environnementales, et aussi la notion de la qualité des villes historiques incluant d'autres aspects spirituels. Et enfin, la déclaration de Québec sur la sauvegarde de l'esprit du lieu qui pourrait être une prémisse de la patrimonialisation des ambiances par la préservation des mémoires, des valeurs, du savoir-faire et des odeurs.

### **7. LA REPRODUCTION DES AMBIANCES D'ANTAN : UNE STRATEGIE DE TRANSMISSION DU PATRIMOINE ARCHITECTURAL**

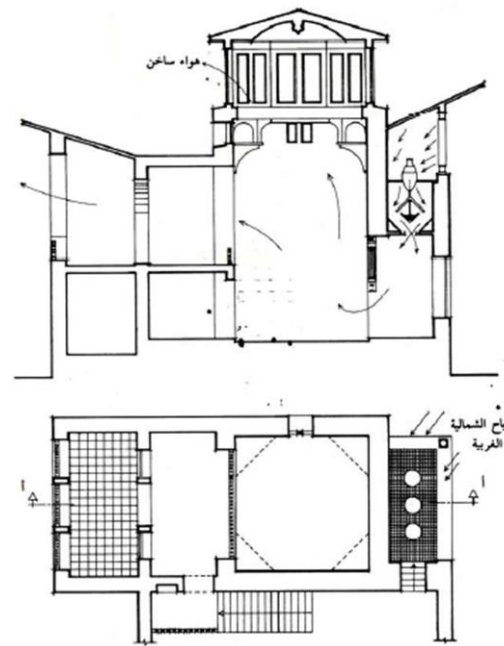
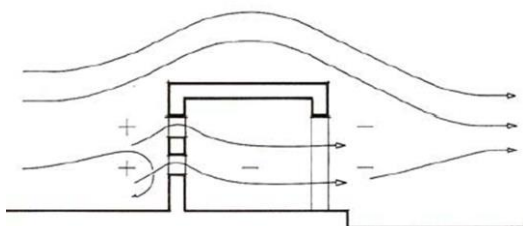
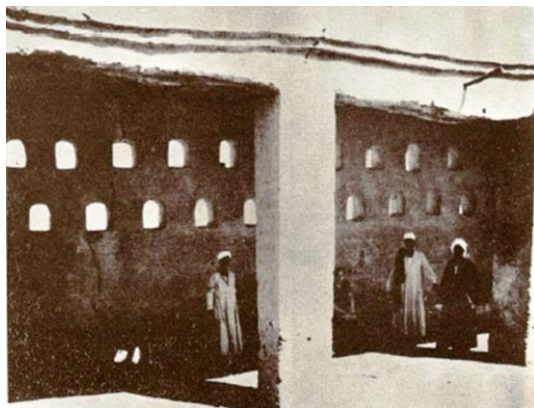
La transmission du patrimoine architectural se fait par la transmission de leurs ambiances patrimoniales, une démarche qui a été adoptée par quelques architectes célèbres tels que ; Fernand Pouillon, Hassan Fathy, Louis Baragan et autres. Leur principe commun était de donner aux nouveaux espaces le caractère traditionnel par la recréation des atmosphères identitaires de la région. Ils voient que le projet architectural doit être consciencieusement inséré dans son contexte historique, social, environnemental et aussi ambiantal. Pour ce faire, leur parti architectural se base sur la réutilisation des procédés architecturaux et spatiaux d'autrefois mais d'une manière qui répond parfaitement aux besoins actuels.

Connu par son réinterprétation de l'architecture traditionnelle égyptienne, Fathy a remis en cause toute les idées venues de l'occident. En effet, il vise la modernisation du cadre bâti en prenant en considération les différents contextes : national, culturel, historique, géographique, climatique, technologique et social (Pinson, 1980). Dans son architecture, Fathy tente de fabriquer un style égyptien en s'inspirant des modèles indigènes qui offre le sentiment d'hospitalité, d'intimité, de beauté et de permanence (el-Wakil, 2012). Pour ce faire, il implique soigneusement des dispositifs architecturaux et des stratégies passives pour générer des atmosphères spécifiques à la région à savoir les dispositifs d'éclairage naturel d'autrefois (Figure I.7), les matériaux locaux, les couleurs ancestrales, les procédés de la ventilation naturelle en l'occurrence, le malqaf et le mur percé de petites lucarnes. (Figure I.8).

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques



**Figure I.7 :** La réutilisation des dispositifs d'éclairage traditionnels dans une mosquée conçue par Hassan Fathy en Egypte. (Steele, 1997)



**Figure I.8 :** Les procédés de la ventilation naturelle dans l'architecture de Hassan Fathy. A gauche, un mur percé de petites lucarnes pour garantir la circulation de l'air, à droite, le malqaf dans une maison à el-Gorna

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

Un autre genre de transportation des ambiances patrimoniales est la restitution des dimensions sensibles par le biais de restitution des scènes (mobiliers, personnages, atmosphères etc.). Cette stratégie permet non seulement d'avoir des éclaircissements sur le patrimoine mais aussi de revivre les ambiances architecturales d'autrefois et s'insérer dans des atmosphères à la fois physiques et morales qui caractérisent un moment donné de l'histoire. Bref, cette mise en scène donne l'opportunité d'expérimenter le lieu à caractère patrimonial par les cinq sens. La reconversion culturelle des édifices historiques permet également de préserver leurs ambiances en les offrant à un autre usage au lieu de rester inoccupés. Cela donne l'opportunité aux visiteurs d'éprouver autrement les spécificités ambiantales du lieu (Figure I.9).



**Figure I.9 :** A gauche, la représentation des ambiances patrimoniales dans le palais de Ahmed Bey à Constantine (Auteur, 2014), à droite la reconversion des entrepôts de Speicherstadt à Hambourg en bureaux et commerces en vue de l'aspect extérieur du bâtiment, l'un des formants des ambiances urbaines (Real, 2015)

## 8. DIMENSIONS AMBIANTALES DANS LES VILLES ISLAMIQUES

### 8.1. La lumière dans l'architecture islamique

La lumière revêt une grande importance dans la culture islamique. Plus qu'un matériau de composition architecturale et d'esthétique, elle est le symbole de la divinité. Une sourate, maintes fois interprétée par les philosophes et théologiens musulmans, porte des connotations symboliques et des valeurs herméneutiques (Zine, 2009): "Allah est la lumière des cieux et de la terre. Sa lumière est semblable à une niche où se trouve une lampe. La lampe est dans (un récipient de) cristal et celui-ci ressemble à un astre de grand éclat" (Coran, 24, 25).

Plusieurs penseurs musulmans mirent en relief l'importance accordée à la lumière et au symbolisme qu'elle recèle : le Dieu chez Sohrawardi, Al Ghazali etc., l'intelligence chez Ibn 'ajība, la beauté chez Ibn 'arabî, Ibn Sînā etc. Ainsi, Sohrawardi considéra la lumière immatérielle et pure, comme étant l'élément fondateur de sa philosophie "*al-Ishrâq*". Selon lui, toute créature provient de la lumière originelle et suprême, "*Nur al-Anwar*" qui est le Dieu (Niang, 2010). Al Ghazālî affirma que le dieu est la lumière universelle, en insistant sur l'importance des lumières immatérielles dans la vie des êtres humains. Pour sa part, le penseur et physicien Ibn Haytham proposa une autre définition de la beauté dans laquelle la lumière et la couleur sont parmi ses vingt-deux notions qui la définissent (Gonzalez, 2000). Ceci est affirmé par Valérie Gonzalez et Necipoglu Gulru qui mettent en exergue la

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

place qu'occupe la lumière dans l'appréhension du concept du beau en islam (Necipoglu Gulru 1996, Gonzales 2001.). Selon d'autre pensée, la lumière est la couleur sont deux indices révélateurs de l'expérience mystique (Corbin, 1974). Parmi eux le maître soufi Najm Râzi qui classa la lumière colorée en sept degrés, où il décrivit leurs significations divines (Clévenot et al, 2001).

Dans l'architecture islamique, la lumière est fortement présente sous plusieurs dimensions. Burckhardt stipule que la lumière est parmi les trois moyens, avec la géométrie et le rythme, que possède l'artiste pour exprimer « l'unité de l'existence » (Burckhardt, 1985). Il ajoute que l'art islamique crée une ambiance permettant au croyant d'être lui-même le symbole vivant de Dieu sur la terre (Burckhardt, 1992). A son tour Irwin stipule que la lumière et les effets qu'elle produit sont une source de beauté pour l'architecture islamique (Irwin, 1997).

Les constructeurs musulmans d'autrefois, faisaient preuve d'une grande maturité dans la gestion de la lumière naturelle au sein de l'espace architectural. Plusieurs stratégies d'éclairage naturel ont été adoptées pour avoir des espaces significatifs et confortables. Dans plusieurs manières d'utilisation l'apport de la lumière dépassa le simple fait de la fonctionnalité, elle fut une matière qui se réunit avec d'autres éléments pour donner aux lieux une spécificité ambiante. Ce qui transparait à travers les édifices qu'a produit la civilisation islamique tels que ; les mosquées, les medersas, l'habitat, les bîmâristâns etc.

Ainsi, le premier édifice caractéristique de l'Islam, la mosquée, exige dans sa conception une bonne gestion de la lumière naturelle pour donner, avec d'autres constituants, son caractère sacré. Naturel ou/et artificiel, le jeu de lumière dans les mosquées est, non seulement, un moyen d'organiser l'espace, mais il est un marqueur spatial et temporel d'une sacralité potentielle (Bonnéric, 2015). La maîtrise de la lumière naturelle dans la conception des mosquées s'avère impérieuse. Une multitude de techniques sont soigneusement utilisées afin d'éclairer la salle de prière à savoir la cour centrale, les coupes dotées d'ouvertures, les hautes baies équipées d'un claustra, les surfaces murales richement décorées en zelliges et en plâtre ciselé etc. (Figure I.10). Le tout donne un jeu d'ombre et de lumière qui donne à la salle de prière une ambiance lumineuse spécifique (Figure I.11).



**Figure I.10** : La gestion de la lumière dans une mosquée turque (Brebba et al, 2017)

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques



**Figure I.11** : Le jeu d'ombre de lumière dans la salle de prière de la mosquée de Cordoue. La lumière venue des ouvertures zénithales est écrasée par les colonnes en donnant un espace central plus éclairé (Bregbia et al, 2017).

En ce qui concerne l'architecture domestique, la lumière est l'élément ordinateur. Elle entre dans les pièces sous plusieurs formes ; déviée, tamisée, rendue inoffensive etc. Ainsi, elle guide l'utilisateur et ordonne la hiérarchie de l'espace (Petruccioli.1985). D'ailleurs, un répertoire varié de dispositifs d'éclairage a été utilisé, les baies, la Moucharabieh, le dôme à oculus etc. Pénétrée, latéralement ou/et par une ouverture zénithale, la lumière naturelle est fortement valorisée en garantissant des ambiances lumineuses diverses. En plus, l'usage subtil des surfaces réfléchissantes et des couleurs pour diffuser la lumière naturelle vers les autres espaces. Pour ce qui est du moucharabieh, il permet l'ouverture des fenêtres sur l'extérieur en assurant un éclairage doux par filtrage (Figure I.12) (Didillon et al, 1986).



**Figure I.12** : Le moucharabieh comme un dispositif indispensable d'éclairage naturel dans l'espace habité (Thornton, 1994)

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

Une autre utilisation de la lumière naturelle pour des fins thérapeutiques se trouve dans une autre institution caractéristique de la civilisation islamique, le Bîmâristân. L'alternance d'ombre et de lumière à l'aide des ouvertures zénithales, la filtration de la lumière dans les cellules et les couloirs sombres, représentent toutes des stratégies visant à donner une ambiance lumineuse thérapeutique.

Quant au hammam, Marçais souligne avec force l'importance d'une monographie historique de cet exemple probant de l'héritage architectural et culturel islamique où la lumière se présente différemment (Figure I.13) (Sauvaget, 1930). Par conséquent, l'architecture islamique possède une grande opulence en matière de dispositifs et de stratégies d'éclairage, ce qui incite les chercheurs à explorer ce répertoire patrimonial (Belakehal et Farhi 2009, Karoui, 2012, Salvione-Dischamps 2013, Ziani et Belakehal 2015 etc.).



**Figure I.13 :** Les dispositifs d'éclairage naturel adopté dans les hammams : la coupole dotée d'un oculus dans le hammam de Ganj Ali Khan à gauche (Hejazi et al, 2014), la coupole percée de trous afin de filtrer la lumière dans le hammam d'el-<sup>c</sup>Othmaniyya (Boggs, 2010)

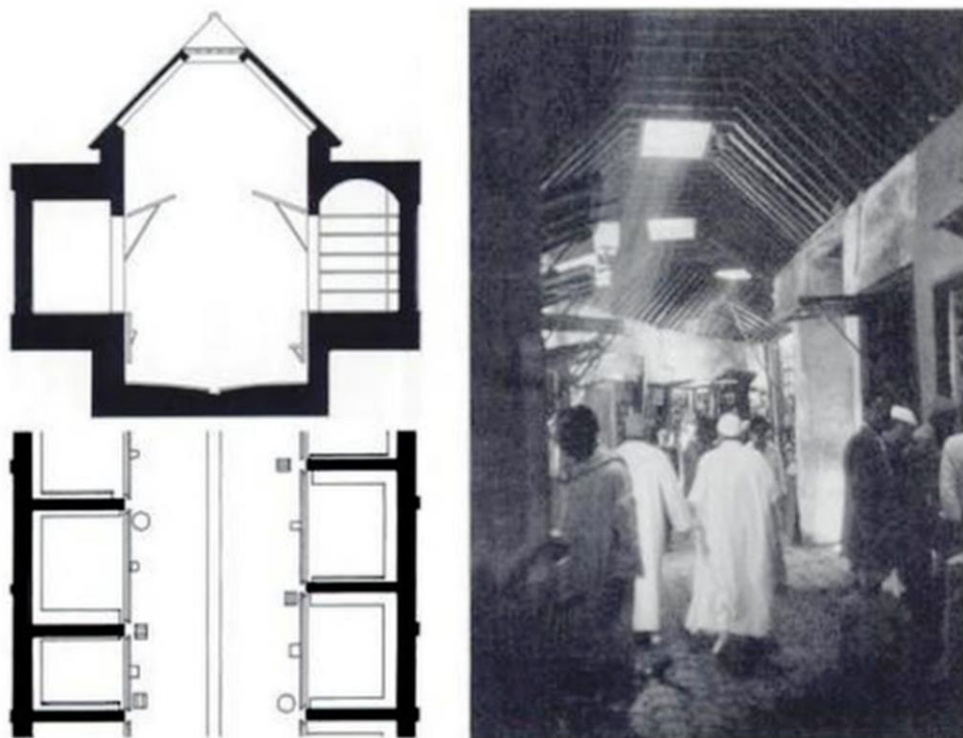
D'autres dispositifs d'ambiance lumineuse et thermique extérieure sont le *sabaat* et les arcs-boutants (Figure I.14). Plus qu'un moyen antisismique (El Harrouni, 2012), le sabbât est un passage ombragé dans les médinas et les casbahs. Les arcs-boutants, quant à eux, sont non seulement un élément architectural qui jambe la rue d'une maison à l'autre mais aussi ils favorisent l'ombre. Aussi, les puits de lumière dans les ksour n'ont pas moins d'importance dans la création des effets lumineux dans les ruelles. Dans ces zones arides, ce dispositif d'éclairage naturel offre une fluctuation de la lumière entre claire et sombre en assurant des zones ombragées.

La lumière naturelle est également présente dans les souks des villes islamiques. Les plafonds sont dotés d'ouvertures zénithales qui permettent la pénétration de la lumière naturelle dans l'espace couvert en créant un contraste entre l'ombre et la lumière. On y trouve aussi l'utilisation du roseau afin de stopper la pénétration directe des rayons solaires (Figure I.15).

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques



**Figure I.14** : Les arcs boutants dans la médina de Tunis à gauche (Auteur 2017), le sabbât dans la médina d'Essouira à droite (El Maleh, 2005)



**Figure I.15** : Les puits de lumière naturelle dans les souks (Bianca, 2000)



## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

### 8.2. L'eau et la végétation comme générateurs d'ambiances multiples

Depuis son origine, l'homme vit avec la végétation qui est un moyen omniprésent. Toutes les civilisations ont plébiscité ses multiples rôles. Ainsi, plusieurs recherches se sont focalisées sur le comportement humain et ont confirmé l'influence de la végétation sur le comportement de l'homme. Plus qu'un élément essentiel dans la structure paysagère, la végétation agit sur les environnements physiques (thermique, sonore, visuel...etc.). Quant au son, elle absorbe une partie du signal en modifiant les caractéristiques ou en créant des phénomènes d'échos. En outre, la végétation contribue à rafraichir l'air et à limiter certaines pollutions, non seulement dans les espaces extérieurs, mais elle épure aussi l'air intérieur par des dispositifs de filtration (Musy, 2014). Quant à l'acoustique, la végétation a un effet sur les ambiances sonores à plusieurs échelles spatiales. Elle contribue d'une manière significative à la propagation du son. La présence de la végétation était d'une importance inestimable dans les villes islamiques. Elle était une partie intégrante de l'espace, on la trouvait dans les cours des maisons, des mosquées, les bîmâristâns etc. En outre, les jardins islamiques qui sont un moyen d'humaniser la nature, frappent par leur beauté, leur géométrie et leur organisation. De plus, la symétrie et les formes rectangulaires sont également très appréciées. Tout dépend de leur fonction et leur position. Sur le plan sensoriel, la végétation est un générateur d'ambiances (formelle, thermique, olfactive etc.). Sourdel souligne :

*« la constante avec laquelle revient dans leurs poèmes amoureux ou bachiques la description du cadre enchanteur constitué alors par le jardin en arrive à témoigner d'un véritable sens de la nature domestiquée et civilisée que symbolisent entre autre les hauts murs de l'enclos, la fraîcheur de ses canaux, la calme régularité de ses parcelles verdoyantes, idéalisation définitive, dans la conscience du citoyen raffinée de ses résultats d'une longue tradition paysanne qu'était alors le jardin oriental. »* (Petruccioli, 1990, p 148).

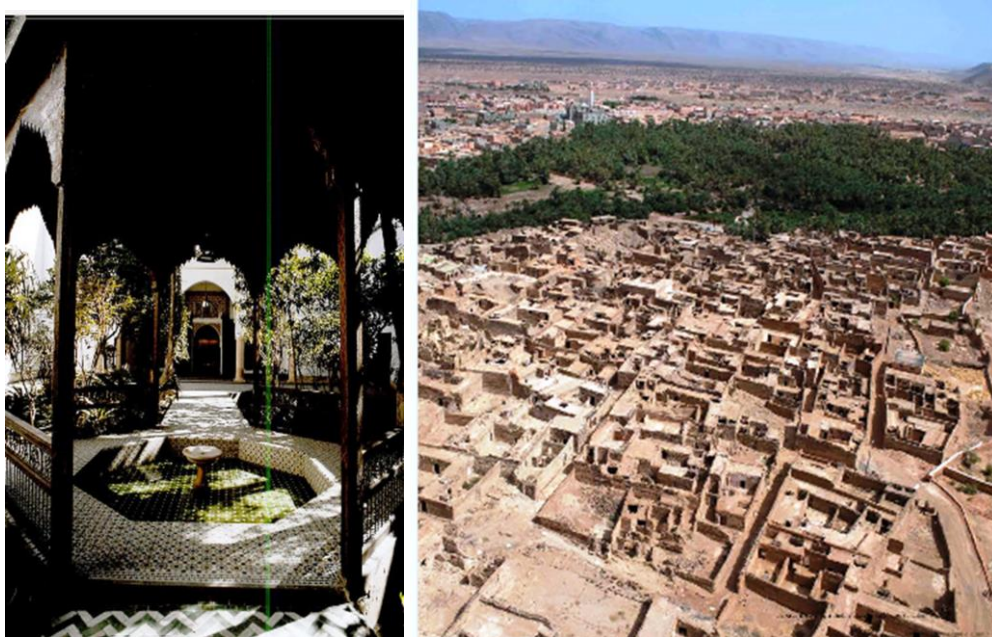
Plusieurs fonctions caractérisent le jardin islamique. D'abord, c'est un lieu fermé étant entouré de murs, qui, tout comme les arbres, apportent de l'ombre, et protégé, et permet une sorte d'échappement ou de retraite paisible loin de la chaleur intense, des tâches quotidiennes et du monde extérieur. En Iran et dans la plupart des villes islamiques, le jardin occupe une place notoire. Les constructeurs iraniens adoptaient des stratagèmes efficaces pour s'adapter au climat semi continental. Cet élément nécessaire dans l'architecture iranienne, est un outil pour contrecarrer la lumière et la chaleur insupportable du soleil en été. Ces nombreuses valeurs environnementales, utiles et esthétiques stimulent les cinq sens.

Plus qu'un élément vital et rafraichissant dans les zones arides islamiques, l'eau dépasse son rôle utilitaire. En outre, elle engendre des effets sensibles qui affectent l'usager et forme des ambiances au sein de l'espace. Sa présence représente une harmonie dans les jardins islamiques grâce à sa beauté débordante et à son bruit calmant. Les terrasses, les canaux et les réservoirs pouvaient non seulement satisfaire les demandes de l'horticulture et de l'irrigation, mais l'eau servait également à un but esthétique et sonore. (King, 1980). Quant aux espaces intérieurs, l'eau est non seulement un composant spatial mais aussi un formant d'ambiances, Heschong mit en exergue la dimension sensible de l'eau :

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

*« Au moyen Âge, dans les pays islamiques, on déployait des efforts considérables pour rafraîchir l'air de la salle du trône ou des appartements du Sultan. On bâtissait des fontaines et des bassins, pour rafraîchir l'air par évaporation » (Heschong et al., 1981, P79).*

En Iran et dans la plupart des villes islamiques, le jardin occupe une place notoire. Les constructeurs iraniens adoptaient des stratagèmes efficaces pour s'adapter au climat semi continental. Cet élément nécessaire dans l'architecture iranienne, est un outil pour contrecarrer la lumière et la chaleur insupportable du soleil en été. Les Ksour, quant à eux, désignent les cité fortifiée dans le Sahara du Nord-africain. Ces ensembles architecturaux et urbains sahariens sont l'une des composantes du patrimoine historique maghrébin qui fait l'objet de nombreuses manifestations culturelles et des conférences nationales et internationales. Le Ksar est le mode d'implantation aggloméré, spécifique à la population en milieu Saharien. L'installation des Ksour dépend de la disponibilité des ressources en eau, condition qui assure la culture du palmier. Les palmeraies fonctionnent comme des microclimats qui sont indispensable à l'installation humaine (Figure I.16).



**Figure I.16** : A gauche la présence du végétal dans les villes islamiques : à l'intérieur des palais (Ghachem-Benkirane et al, 1990) ou comme un élément primordial dans l'implantation des Ksour à droite (Naji 2012).

### 8.3. Ambiances sonores et olfactives des villes islamiques

Lieu de convivialité et de diversité urbaine, les médinas possèdent une identité sonore spécifique. Leur configuration urbaine permet la hiérarchisation sonore qui commence de la place du marché, l'espace le plus animé jusqu'à l'impasse où le calme règne. Cette place possède une ambiance sonore continue (Sahraoui, 2006). Dans leurs ruelles s'installent dynamisme et rayonnement de plusieurs types de commerces. En effet, chaque ruelle porte le nom de l'activité qui y est exercée (Figure I.17). Egalement, l'emplacement des souks dépend, non seulement de la valeur de l'activité commerciale, mais aussi des nuisances

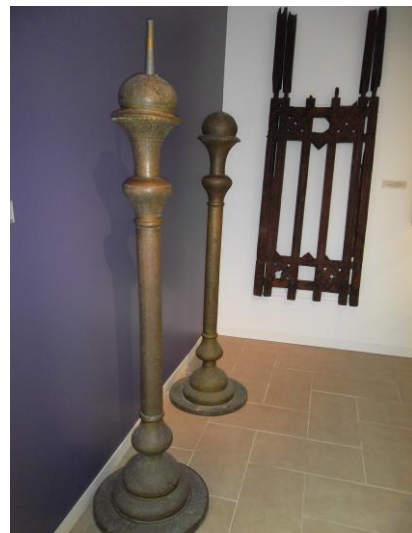
## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

sonores liées à leurs activités. La voix des muezzins, les cris des commerçants, les paroles des passants, récitation du coran etc. construisent l'identité sonore des médinas. Un autre générateur d'ambiance sonore est la fontaine. La plupart des maisons et des édifices publics sont dotés d'une fontaine qui non seulement favorise la fraîcheur mais aussi offre une ambiance sonore relaxante. S'agissant des matériaux de construction utilisés, ils ont des caractéristiques acoustiques meilleures. Avec un coefficient d'absorption très élevé, ces matériaux participent avec d'autres éléments architecturaux et spatiaux pour offrir aux espaces une spécificité sonore selon son usage.

Dans les ruelles étroites, parfois couvertes parfois ouvertes, s'installent des atmosphères multiples qui offrent à la médina une spécificité ambiante authentique à savoir, les couleurs vives, odeurs, la lumière etc. Pour ce qui est du paysage olfactif, plusieurs odeurs y règnent les odeurs des épices, des fruits, du cuir, des matériaux de construction etc. Les jardins sont également des générateurs d'ambiances olfactives à savoir les odeurs des arbres, des fleurs etc. Un autre procédé artificiel donnant une ambiance olfactive dans les édifices sacrés est l'encenseur. Il a pour but non seulement de parfumer les lieux mais aussi de mise en scène du pouvoir (Bonnéric, 2016) (Figure I. 18).



**Figure I.17 :** Un souk de cuire à Marrakech (Marciilhac et al, 1995)



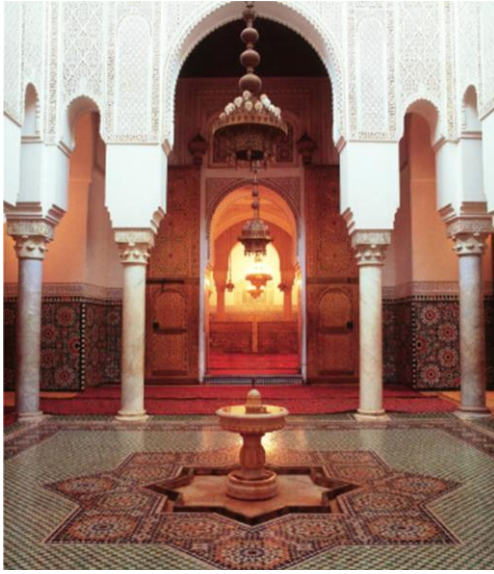
**Figure I.18 :** Un encenseur mérinide (Auteur, 2013)

### 8.4. Thermique, tactilité et couleurs en architecture islamique

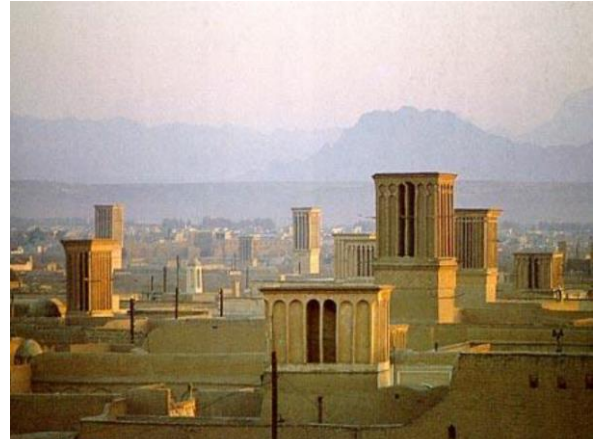
Le mur dans les architectures islamiques n'est pas seulement un dispositif de séparation et un garant de l'intimité, il est un générateur d'ambiances visuelles, lumineuses, thermiques et tactiles. Les surfaces en zelliges qui tapissent les murs et les sols sont froides au toucher en été. Pareillement, la richesse de la composition matérielle, entre lisse et rugueux, enrichit l'expérience tactile des usagers et procure une sensation tactile variée (Figure I.19). Pour créer des lieux thermiquement confortables, des procédés de ventilation ont été mis en place à savoir le malqaf. Cet élément architectural a pour but de capter l'air afin de ventiler tout l'édifice (Figure I.20). S'agissant des matériaux de construction utilisés, ils

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

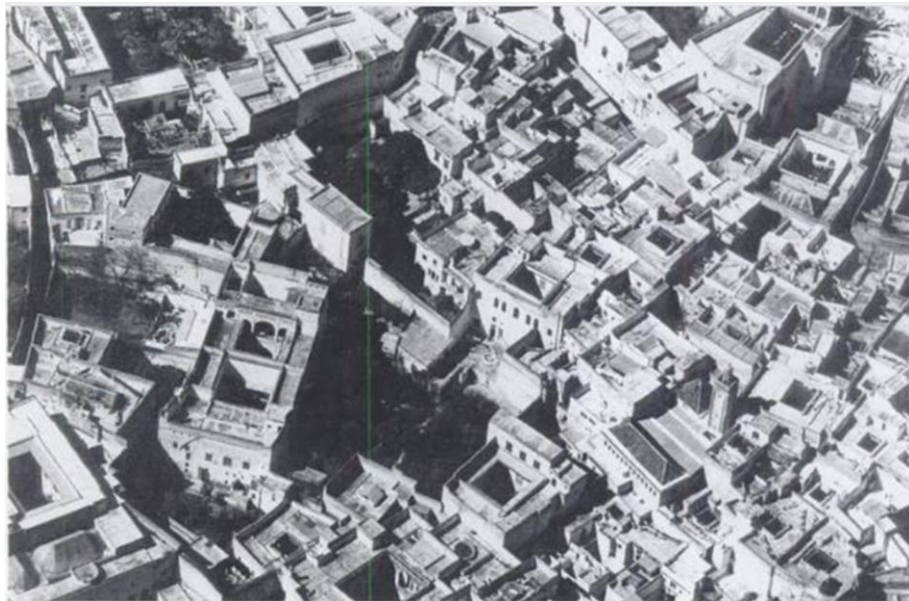
ont une inertie thermique forte en assurant une température ambiante stable malgré les variations de la température extérieure. En effet, une maison construite en brique cuite est thermiquement confortable grâce au système de tampon qui assure la stabilité de la température au sein de l'espace (Mbuyi, 2012). Une autre stratégie favorisant le confort thermique est la compacité (Roulet, 2004). Le tissu compact des villes islamiques minimise les surfaces d'échange avec l'extérieur (Figure I.21).



**Figure I.19 :** La richesse de la composition matérielle dans l'architecture islamique ; le mausolée de Moulay isma'il à Meknès (Migeon et al, 2009)



**Figure I.20 :** Le malqaf comme dispositif passif de ventilation naturelle (El-Shorbagy, 2010)



**Figure I.21 :** Le tissu compact de la ville de Fès (Bianca, 2000)

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

La couleur architecturale répond à des soucis sociaux, spirituels et aussi climatiques. En terre d'islam, on trouve des villes portant le nom de leur couleur architecturale à savoir, Marrakech la ville rouge. Elle participe avec d'autres éléments architecturaux afin de donner des ambiances lumineuses et thermiques spécifiques à chaque région. Les couleurs claires sont utilisées pour réfléchir les rayons solaires et ne pas avoir des espaces inconfortables en été. Aussi, la couleur blanche de la chaux dans les espaces de l'habitation troglodyte, favorise la bonne distribution de la lumière naturelle. Pareillement, la polychromie des surfaces murales en zellige est non seulement un générateur d'ambiance visuelle subtile mais elle contribue fortement dans la gestion de lumière naturelle au sein de l'espace.

### 9. Dimensions ambiantales dans la madrasa islamique

La madrasa islamique est un lieu multisensoriel par excellence. Une panoplie de procédés a été mis en place afin d'offrir à ce lieu d'enseignement des atmosphères identitaires particulières. Ces dernières ont pris forme à travers une très bonne gérance des environnements physiques (lumineux, thermique, sonore etc.). Chaque espace composant la madrasa a une particularité ambiante relative à sa fonction qui s'y exerce.

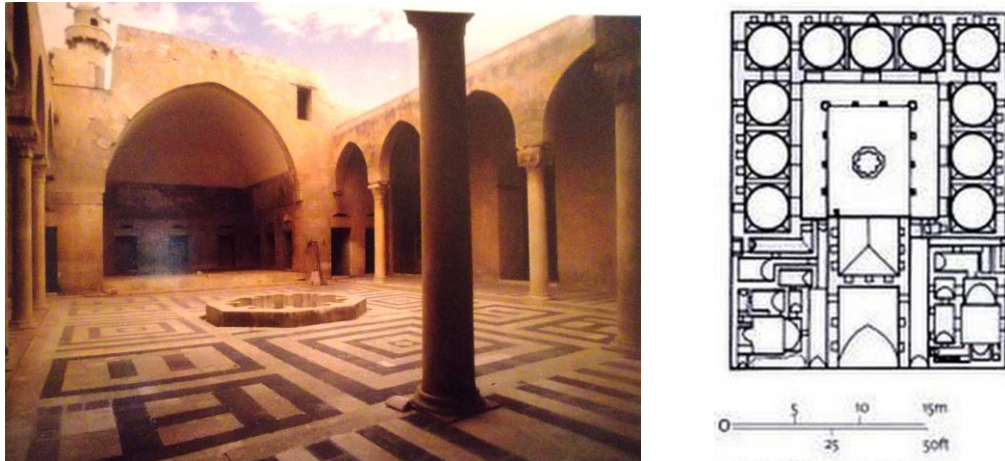
Les concepteurs des madrasas avaient octroyé une grande importance à la géométrie et à la proportion comme étant des sources de beauté. En tant que savants mathématiciens (Halimi, 1988), ils révèlent une compréhension profonde des règles de la composition architecturale qui s'est avéré à travers la simplicité dans la distribution spatiale et le foisonnement des détails décoratifs inspirés par des formes naturelles. Les portes et les entrées ont toujours reçus un traitement particulier, les décors sont somptueux avec des ornements à base géométrique (Figure I. 22). On outre, Les murs tapissés de zellige, le stuc travaillé en muqarnas ornant les arcs, l'utilisation du bois sculpté, l'usage de la céramique, le tout se mélange afin de générer des environnements multi sensoriels. Une attention tout particulière est portée à l'orientation des espaces constituant la madrasa, en l'occurrence, la salle de prière, l'iwan etc.



Figure I. 22 : Décoration et calligraphie coufique dans la madrasa d'Abù El-Hassan (El-Behnasi, 2001)

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

L'iwan, quant à lui, joue un rôle prépondérant, non seulement, dans la diffusion du son mais il est aussi un générateur d'ambiance thermique. Ainsi, cet élément architectural possède une conque (Figure I.23) réfléchissante diffusant le son au cours des manifestations sonores (récitation coran, enseignement, les rites musicaux etc.). De plus, la présence de deux iwans, l'un orienté nord et le deuxième orienté sud est une stratégie bioclimatique efficace qui permet un nomadisme saisonnier intérieur. L'orientation sud lui permet d'accumuler la chaleur du jour dans la saison froide, en revanche l'orientation nord est appropriée en été (Hammad, 2005).



**Figure I.23** : La madrasa d'el-Firaws à Damas, l'iwan à gauche et le plan à droite (Hunour et al, 2005)

En ce qui concerne l'environnement lumineux, un répertoire varié de dispositifs d'éclairage a été utilisé, les baies, la Moucharabieh, le dôme à oculus etc. Pénétrée, latéralement ou/et par une ouverture zénithale, la lumière naturelle est fortement valorisée en garantissant des ambiances lumineuses diverses. En plus, l'usage subtil des surfaces réfléchissantes et des couleurs pour diffuser la lumière naturelle vers les autres espaces. Parmi les stratégies passives adoptées dans les madrasas islamiques, la cour est un générateur d'ambiances. L'introversion qu'offre ce dernier, permet de minimiser les façades exposées au soleil, ce qui diminue la déperdition thermique. De plus, il est un dispositif d'éclairage et de ventilation naturelle par excellence. La présence de l'eau et parfois la végétation, entraîne le rafraîchissement de la madrasa tout en diminuant le bruit (Abdulac 1981, Haj Hussein 2012). Le bon choix des matériaux ayant une grande inertie thermique tel que, la pierre et les matériaux de revêtement des murs, est aussi intéressant en matière de confort thermique.

### 10. LES AMBIANCES PATRIMONIALES DES VILLES ISLAMIQUES A TRAVERS LES TEXTES

Les villes islamiques, l'architecture des édifices qui les composent, sont si présentes dans les textes littéraires qu'ont produits les écrivains et les voyageurs dans leur découverte. Venus de tout horizon, ces derniers mettent en lumière, non seulement la vie sociale et

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

religieuse des musulmans, mais aussi l'aspect architectural et ambiantal des villes islamiques. Ainsi, leurs écrits sous forme de Rrahalāt, romans, poésie, textes historiques etc. recèlent une base de données pour plusieurs spécialistes en l'occurrence les architectes.

### 10.1. Les ambiances dans les Rahalat

La civilisation islamique est liée au voyage. Plus qu'un déplacement d'une ville à l'autre, le voyage est une source de savoir et d'échange intellectuel. Dès le voyage pour le pèlerinage, les voyageurs passent par plusieurs villes où s'installent des haltes de savoirs. Ainsi, ils sont des témoins, du fait qu'ils décrivent ce qu'ils ont vu sous forme d'un récit de voyage ou « Rihla » en arabe. D'ailleurs, « Rrahalāt » sont des sources riches pour plusieurs spécialistes (Architecte, archéologue, historien etc.) dont une grande partie est consacrée à la description des édifices les plus reconnus dans la période de voyage.

Rihlat d'Ibn Jubayr est un répertoire culturel et une base de données pour plusieurs spécialistes en différentes matières. Célèbre pour sa densité informative, cette Rihla contient des descriptions de villes et de leurs architectures. Ibn Jubayr racontait son voyage dans les villes islamiques en mettant un accent sur les caractéristiques géographiques et architecturales des villes. En commençant par la ville Sicile sous le règne des musulmans, il disait :

*« Elle est la métropole de ces régions et réunit les deux avantages de la commodité et de l'éclat : elle offre tout ce que tu saurais désirer le bon en réalité aussi bien qu'en apparence ; tous les fruits ou les feuilles de la vie. Ancienne et élégante, magnifique et agréable, dans son aspect séduisant, elle se pose avec orgueil entre ses places et ses plaines, qui ne sont qu'un jardin. Remarquable par ses avenues spacieuses et ses larges rues, elle t'éblouit par l'exquise beauté de son aspect. Ville étonnante, construite dans le style de Cordoue et bâtie toute en pierre de taille de l'espèce que l'on nomme el-caddan. Un cours d'eau vive la traverse; quatre fontaines, qui jaillissent dans les environs, lui servent d'ornement Cette ville est tout le monde pour son roi. Il en a fait la capitale de son royaume franc. » (Amari, 1845).*

Dans la même ville, les palais auraient leur part dans la description d'Ibn Jubayr :

*« Les palais du roi sont disposés autour de cette ville, comme un collier qui orne la belle gorge d'une jeune fille ; en sorte que le roi, en traversant toujours des lieux d'amusement et de délice, passe, à son gré, de l'un à l'autre des jardins et des amphithéâtres de la ville. » (Amari, 1845).*

Puis, l'auteur tournait vers une autre ville qui était sous le règne des musulmans, Palerme. Il mettait en relief la vie quotidienne des musulmans de Palerme, leurs pratiques et leurs rituels religieux. Dans un deuxième temps, il décelait les points de ressemblance avec la ville de Cordoue :

*« Les musulmans de Palerme conservent un reste de foi; ils tiennent en bon état la plupart de leurs mosquées; ils font la prière à l'appel du muezzin; ils possèdent des faubourgs où ils demeurent, avec leurs familles, sans le mélange d'aucun chrétien. Les marchés sont tenus et fréquentés par eux. La khotbah leur étant défendue, ils ne font pas de djoumah ;*

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

*mais, dans les jours de fête, ils récitent la khotbah avec l'invocation pour les Abbassides. Les musulmans ont à Palerme un cadi qui juge leurs procès, et une mosquée principale où ils se réunissent pour la prière : ils s'assemblent à l'illumination de cette mosquée, dans ce mois saint. Les autres mosquées sont si nombreuses qu'on ne saurait les compter, et la plupart servent d'écoles aux précepteurs du Coran. En général, les musulmans de Palerme n'aiment pas leurs confrères devenus vassaux des infidèles, et ils ne leur ..... , quant à leurs biens, ni à leurs femmes, ni à leurs enfants. Que Dieu, dans sa magnificence, les console par ses bénéfices ! Un des points de ressemblance que cette ville a avec Cordoue (on trouve toujours quelque côté par lequel une chose ressemble à une autre), c'est qu'il existe ici une cité ancienne qu'on appelle le Kassar ancien, et qui reste au milieu de la cité neuve, tout a fait comme à Cordoue, que Dieu la protège ! On voit dans ce Kassar des palais magnifiques comme des châteaux, avec des tourelles qui s'élancent dans l'air à perte de vue, et qui éblouissent par leur beauté. » (Amari, 1845).*

Deux autres édifices font partie de la civilisation islamiques ; hammam et el-Hamma. Le premier qui a la fonction hygiénique fait l'objet de plusieurs recherches en spécialités différentes, tandis que le deuxième, qui a la vocation thérapeutique potentielle, est rarement abordé (Cressier, 2002). Plusieurs géographes et auteurs médiévaux qui décrivent les villes islamiques considèrent que la multiplicité des bains constitue l'une des marques de l'importance d'une ville. Parmi les auteurs qui évoquaient les bains dans leurs textes, Ibn el-Khatib et el-Bakri. Le premier donnait plusieurs informations quant à la qualité des bains, les différents types de l'eau etc., en disant :

*« Le bain est le meilleur moyen qu'ait trouvé l'ingéniosité humaine pour la conservation de la santé et l'obtention de la beauté.. » (Guichard et al, 1992, pp.583).*

Quant au deuxième, les bains sont des pôles essentiels dans les villes islamiques et il donnait l'exemple de Kairouan qui possède quarante-huit bains. Ibn el-Haddad et Ibn Zarqala décrivaient, à leur tour, sous forme de poèmes, les atmosphères physiques et morales qui existent dans el-Hamma.

Ibn el-Haddad dit:

*« A al-Hamma la brillante, nos vœux sont exaucés  
C'est un jardin de fleurs parfumées  
Là, nous jouissons de l'eau chaude  
Comme les larmes de l'amant lorsque ses amours s'éloignent*

*C'est étonnant. S'y unissent deux éléments contraires*

*L'eau qui jaillit et le feu qui se dissimule*

*Ce sont comme deux cœurs qui agissent contre les sentiments*

*Ils semblent épris mais c'est la haine qu'ils cachent » (Cressier, 2002).*

De sa part, Ibn Zarqala dit :



## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

*« A al-Hamma prend du plaisir à une chaleur que goutent les gens de condition et exige l'amitié et la joie*

*Quand tu rentres aux bains, laisse de cote la sévérité*

*Puisqu'ils ont été conçus pour la diversion et les jeux » (Cressier, 2002).*

Un autre récit opulent en termes d'ambiances architecturales et urbaines est celui d'Abù Mouyn eddin Nassîr. Une grande partie est dédiée à la description des édifices publics et des ambiances y régnant. Ce passage décrit parfaitement les bazars et une mosquée à Tripoli :

*« Les rues et les bazars sont beaux et d'une grande propreté. On dirait que chaque bazar est un palais magnifiquement décoré. Je trouvais à Tripoli tous les vivres, tous les fruits et tous les mets que j'avais vus en Perse, mais ils étaient cent fois plus abondants. La principale mosquée se trouve au milieu de la ville ; elle est fort belle, richement ornée et construite avec une extrême solidité. Dans la cour, on voit une grande coupole qui recouvre un bassin en marbre au milieu duquel un jet d'eau s'élance d'un bec de cuivre. Dans le bazar se trouve une fontaine d'où l'eau s'échappe en abondance par cinq robinets. Toute la population vient s'y approvisionner et le superflu de l'eau s'écoule sur le sol et va tomber dans la mer. » (Schefer, 1881).*

### 10.2. Les ambiances dans les récits des européens

Vu son opulence stylistique et artistique, l'architecture islamique est un objet d'étude pour plusieurs orientalistes (architectes, voyageurs, historiens etc.). Plusieurs ouvrages ont été dédiés à l'architecture islamique où les auteurs analysaient plusieurs monuments les plus représentatifs de la civilisation islamique. Ce genre de textes nous fournit plusieurs renseignements sur l'architecture et l'urbanisme dans les villes islamiques.

Les médinas révèlent la grande histoire des pays de l'islam. Plusieurs dynasties s'y sont installées et ont contribué à la construction d'un héritage culturel. En effet, chaque dynastie a contribué à l'enrichissement des médinas tant au plan culturel qu'artistique. Ce qui transparait à travers les demeures anciennes, les édifices religieux, les Souks...etc.

Une autre institution islamique à caractère commercial, le Bazar est le centre commercial et artisanal traditionnel de toute ville ou localité en pays d'Islam (Encyclopédie Universalis, 2016). Cet établissement a séduit les voyageurs orientalistes comme Théophile Gauthier qui faisait une description d'un bazar en mettant en relief les différents formants d'ambiances comme dans cet extrait :

*« Le grand Bazar, pour lui conserver le nom que les francs lui donnent, couvre un immense espace de terrain et forme comme une ville dans la ville, avec ses rues, ses ruelles, ses passages, ses carrefours, ses places, ses fontaines, inextricable labyrinthe où l'on a de la peine à se retrouver, même après plusieurs visites. Ce vaste espace est voûté, et le jour y tombe de ces petites coupoles ... Une odeur pénétrante, composée des arômes*

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

*de tous ces produits exotiques vous monte aux narines et vous enivre. »* (Gautier, 1856, pp. 121).

Parmi les récits de voyage qui témoignent de la présence du sens olfactif dans l'architecture islamique, le récit de T.E. Lawrence. Ce dernier décrit l'ambiance olfactive lors d'une visite d'un palais :

*« Les arabes ont un sens aigu de cette pureté qui naît de la raréfaction. Je m'en avisai pour la première fois, voici des années, un jour où nous avons chevauché très loin par les plaines mouvantes du Nord de la Syrie jusqu'à une ruine de la période romaine. C'étaient, dirent mes compagnons, les restes d'un palais bâti dans le désert pour une reine par son époux, seigneur de la région limitrophe. Ils ajoutèrent que l'argile de cette construction avait été, pour plus de richesse, pétrie non pas avec de l'eau, mais avec de précieuses essences de fleurs. Reniflant l'air comme des chiens, mes guides me conduisaient de salle croulante en salle croulante disant : " Voici le jasmin, voici la violette, voici la rose. »* (Crunelle, 2001, pp. 91).

Parmi les chercheurs orientalistes qui se sont ardemment intéressés à la culture des pays Maghrébins et à celle du monde musulman en général, Georges Marçais. Ce dernier fait une description des demeures musulmanes en mettant en exergue leurs potentialités ambiantales :

*« Alors que les demeures de nos villes d'Europe s'éclairent largement sur la rue, que l'agrément et le luxe des façades sont l'objet de recherches de l'architecte et, pour le maître du logis, un signe d'opulence, la demeure musulmane, même riche, présente l'aspect extérieur le plus sobre, des murs nus, que percent une porte massive perpétuellement close et des fenêtres étroites et rares. Tout l'intérêt de cette architecture domestique se reporte sur l'espace vide intérieur. La cour apparaît presque comme la pièce principale de l'habitation, et les façades qui l'encadrent offrent au constructeur un thème esthétique riche et varié, dont le charme n'est d'ailleurs accessible qu'aux hôtes du logis »* (Golvin, 1982, pp.155).

Dans son ouvrage « les voix de Marrakech », Canetti nous importe l'identité ambiante de Marrakech. Fasciné par l'opulence ambiante que recèle la ville rouge, l'auteur nous décrit précieusement les séquences multi sensorielles. L'ambiance olfactive y est présente dans cet extrait par exemple :

*« Les souks sentent les épices, il y fait frais et ils ruissellent de couleurs. L'odeur, qui est toujours agréable, change toutefois suivant la nature des marchandises. »* (Canetti, 1981, pp. 23).

Dans la préface du livre « espace persan, architecture traditionnelle en Iran » Gérard Grandval décrit la synergie espace persan - le milieu environnant et la bonne maîtrise des environnements sensoriels qui rendent les espaces confortables et significatifs. Ainsi, Grandval met en exergue l'organicité et la simplicité, dans le sens positif du terme, de cette architecture qui fascine l'œil du visiteur:

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

*« Architecture témoignant d'une très grande attention aux vents, au soleil, à l'ombre, aux vivants, aux morts. Soucieuse de protéger des bruits, du sable, des barbares, ou simplement des regards qui sont parfois des couteaux. Architecture jouant son rôle médiatique en des lieux rigoureux, lieux où tout effort excessif est dérisoire. Architecture extraordinairement économe de moyens négociant au plus juste, s'épargnant des digressions inutiles, et qui cependant ne saurait être réduite à son utilité. Elle nous dit autre chose, par exemple que nous ne sommes pas des termites, que la pauvreté relative des matériaux, la rigueur du climat, la dureté des temps, n'entravaient pas la liberté d'imaginer.....aussi ces clichés d'architecture, ces vues de la planète sable, nous ne pouvons les regarder sans une certaine mélancolie. » (Khansari. M et al, 1995, p 125).*

Le Corbusier disait : *« ...ils ont pu se loger si nombreux et à l'aise, dans les ombres diverses de la cour, dans l'espace des horizons de la terrasse, parce que cette architecture arabe détient le secret des dimensions humaines. Ces gens, ces guerriers terribles, aimaient à se reposer bien entendaient goûter à la joie e vivre... » (Deluz, 2001, p 234).*

Dans son ouvrage « les aventures des derniers Abencerage », Chateaubriand fait une description assez détaillée de la ville de Grenade et ses édifices en mettant en relief la richesse ambiante qui y règne. Dans un premier temps, l'auteur donne des séquences sensorielles sur la localisation stratégique de la ville de Grenade et les différents générateurs d'ambiances qui rendent ce lieu opulent en matière de sensorialité ; fraîcheur, couleurs, odeurs etc. Il dit :

*« Grenade est bâtie au pied de la Sierra-Nevada, sur deux hautes collines que sépare une profonde vallée. Les maisons placées sur la pente des coteaux, dans l'enfoncement de la vallée, donnent à la ville l'air et la forme d'une grenade entrouverte, d'où lui est venu son nom. Deux rivières, le Xénil et le Douro, dont l'une roule des paillettes d'or, et l'autre des sables d'argent, lavent le pied des collines, se réunissent, et serpentent ensuite au milieu d'une plaine charmante, appelée la Véga. Cette plaine que domine Grenade est couverte de vignes, de grenadiers, de figuiers, de mûriers, d'orangers; elle est entourée par des montagnes d'une forme et d'une couleur admirables. Un ciel enchanté, un air pur et délicieux, portent dans l'âme une langueur secrète dont le voyageur qui ne fait que passer à même de la peine à se défendre. On sent que dans ce pays les tendres passions auraient promptement étouffé les passions héroïques, si l'amour, pour être véritable, n'avait pas toujours besoin d'être accompagné de la gloire. » (Chateaubriand, 2000, p 9).*

Les jardins sont également des œuvres architecturales et paysagères qui ont fasciné beaucoup les visiteurs. Leurs compositions assez riches entre le végétal, le minéral, les odeurs etc., donnent des ambiances relaxantes. Le passage de Bazin mit en exergue la polysensorialité du jardin persan :

*« ...enclos de chasse pourvu d'un belvédère, divisés en quatre parties équipollentes par des canaux, qui disposés en croix représentent les quatre fleuves du paradis terrestre, image du cosmos, avec toutes les délices de l'eau, de l'ombre, des effluves parfumées, des murmures des fontaines et des chants d'oiseaux dans les volières avec aussi des fruits apportés à la main s'offrant à la gourmandise afin que tous les sens furent satisfaits.... ». (Bazin, 1999, p 38).*

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

Pour sa part le voyageur espagnol Haedo décrit la ville d'Alger sous les turcs en s'intéressant aux jardins. Plusieurs ambiances sont explicitement et implicitement mentionnées. Il dit :

*« Quand on sort dans la campagne, la vue est frappée par les nombreuses vignes et jardins qui entourent la ville ; on voit partout des citronniers et de grandes quantités de fleurs, surtout des roses, qui fleurissent toute l'année, mêlées aux légumes les plus variés. Tous ces jardins sont baignés par un nombre infini de fontaines, dont l'eau claire comme le cristal, court de tous côtés. On ne peut rien imaginer de plus gracieux.....tous les après-midi, de nombreuses personnes, hommes et femmes, viennent savourer le plaisir de ces lieux. Dans toute cette verdure, il n'y a pas d'habitant qui n'ait construit sa petite maison dont la blancheur se détache dans le paysage et donne à ce paysage l'aspect du littoral de Gènes ».* (Petruccioli, 1990, pp. 84-85).

### 10.3. Les ambiances dans les romans

La maison arabe avait sa place dans le célèbre ouvrage les mille et une nuit. Une description poétique met en évidence les dimensions ambiantales et la qualité des espaces composants la maison. L'auteur fascinait, non seulement, par l'architecture et les ambiances qui règnent dans l'espace, mais aussi par la forte intégration de la maison avec son environnement immédiat dont le jardin fait partie. Il stipulait :

*« À l'extrémité de ce salon, ..., de grandes fenêtres ouvraient sur l'extérieur : basses elles permettaient au regard de tout voir d'un riche jardin dont le massif de fleurs reproduisait en écho les dessins de la coupole. Sur les côtés, l'eau se déversait d'un grand bassin dans un autre, plus petit et, au bord, dans des vases de métal plaqué d'un or que rehaussaient des pierres d'un grand prix, poussaient du basilic, des nénuphars, des narcisses, des roses de toutes les couleurs, des violettes, des camomilles, des giroflées rouges. Les arbres avaient, tout autour, mêlé leurs branchages et laissaient pendre leurs fruits mûrs. On pouvait voir ceux-ci se détacher pour venir doucement s'abandonner sur la surface de pièces d'eau .... C'est que nombreuses étaient les espèces volantes, qui du haut du ciel étaient attirées par ce jardin, s'y laissant guider d'un battement d'ailes, et là, se livraient à des chants alternés composant une sorte de conversation ininterrompue »* (Khawam, 1989, 278).

Dans son récit rêves de femmes, une enfance au harem, Fatima Mernissi évoquait son enfance dans l'une des médinas la plus authentique au Maroc, celle de Fès. En effet, elle présente l'aspect architectural de la médina qui transparait à travers ses édifices, ses ruelles, les couleurs et la subtile composition entre l'ombre et la lumière. Des ambiances patrimoniales règnent dans ce lieu et faisaient preuve d'une bonne maîtrise des environnements physiques par les fassis (lumineux, thermique etc.).

*« Comme nous vivions à la limite de la vieille ville et de la nouvelle, nous voyions clairement les différences entre la Ville Nouvelle des français et notre Médina. Leurs rues étaient larges et droites, brillamment éclairées la nuit. Mon père disait qu'ils gaspillaient l'énergie d'Allah, car qui a besoin de tant de lumière dans un quartier sans danger? Ils*

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

*avaient aussi des automobiles puissantes. Les rues de notre Médina étaient étroites, sombres et sinueuses, avec tant de chicanes et de tournants que les voitures ne pouvaient y pénétrer. Si les étrangers osaient s'y aventurer, ils n'en trouvaient plus la sortie. Voilà la véritable raison pour laquelle les Français ont été obligés de bâtir une nouvelle ville à leur usage : ils avaient peur de se perdre dans la nôtre. » (Mernissi, 1998, p 25).*

Dans son récit Mohamed Salmi tente de restituer l'histoire et la mémoire de la région du sud-ouest algérien. Les atmosphères ksouriens y sont fortement présentes. Plusieurs extraits sont dédiés aux ambiances architecturales et urbaines de ces établissements traditionnels à savoir les ambiances lumineuses et olfactives dans une ruelle de même que la conformation architecturale des maisons:

*« Pour arriver à la grande place, il était possible d'emprunter plusieurs chemins. Moussa et les siens étaient passés par la dlîma, couloir long et sombre. C'était un axe important structurant le Ksar, reliant la mosquée de la casbah (celle de Sidi El-Hadj) à la mosquée de Sidi M'hamed Ben Bouziane. De dimension étroite avec cependant des élargissements. Elle présentait une certaine cohérence, une certaine richesse architecturale qui rythmait le passage. Elle était ponctuée par une alternance de seuils, alternance d'ombre et de lumière qui pourrait inspirer les grands peintres classiques. Elle donnait aussi sur maisons sécurales et mitoyennes surplombant la palmeraie des notables. C'était aussi le lieu des amoureux, comme l'étaient certaines rues de la casbah par leur aspect labyrinthique. L'organisation de la casbah et du Ksar en général, n'était pas le fruit du hasard, elle répondait à la logique et un ordre défini, relevant de facteurs climatiques, sociaux et surtout spirituels....Souvent le petit groupe baissait la tête car les plafonds de la dlîma étaient bas. A l'embouchure de la seconde ruelle, un groupe de femmes les croisa. Elles passèrent si près qu'elles semblaient les frôler. On devinait toute la séduction des femmes arabes. Subtil enivrement des senteurs de jasmins et d'encens se mélangeant aux odeurs multiples qui montaient de la palmeraie. Déjà, elles disparaissaient comme des fantômes happés par l'obscurité permanente de la dlîma. Cette ruelle tirait son nom de son état, car en arabe dalam signifie obscurité » (Salmi, 2002, pp. 20-21).*

Dans un deuxième passage, Salmi nous donne une description de la mosquée Sidi M'hamed ben Bouziane et les ambiances multiples régnantes :

*« Ils débouchèrent sur la mosquée de Sidi M'hamed ben Bouziane qui gardait encore les empreintes des civilisations passées. Dans une éclatante blancheur, la mosquée se dressait au milieu du Ksar contrastant avec la couleur ocre et rouge de l'argile des maisons. Tout un dédale de ruelles y conduisait. Autrefois, loin dans la mémoire métamorphosée en légende, ksouriens et notables s'étaient battus pour déloger des nomades sédentarisés. On ne sait ni quand ni pourquoi et les vestiges des alentours témoignent des constructions défensives et de mystérieux labyrinthes. Soudain les oreilles se dressaient à l'écoute d'un étrange grincement régulier qui brisait la tranquillité environnante. La lourde porte en bois, sculpté de figures géométriques. Tracées avec un gout et un art particulier s'ouvrait lentement permettant ainsi aux fidèles l'accès à la vaste cours des ambulations. Déambulant dans les rues humidifiées à grands seaux d'eau pour éviter la poussière, le petit groupe débouchait enfin sur l'espace commercial de la ville. » (Salmi, 2002, pp.22).*

### 10.4. Les ambiances à travers la peinture

Les villes islamiques, à l'instar des autres villes romaines et grecques, sont un centre d'intérêts des chercheurs qui sont affilié de plusieurs spécialités. Sa richesse architecturale et paysagère fut une source d'inspiration pour les peintres orientalistes. A la manière des écrivains, de nombreux peintres voyageaient en Orient, afin d'en ramener des scènes de vie et des images séduisante à la création artistique. Ces derniers cristallisaient dans ses tableaux la vie quotidienne des musulmans qui se furent déroulés dans les intérieurs des maisons, les ruelles, les souks...etc. La pureté des couleurs, le jeu de lumière, la finesse du décor islamique sont parmi les thèmes abordés par les orientalistes.

Fasciné par l'orient, Alexandre Roubtsoff mettait en exergue la vie quotidienne des bédouins tunisiens dans ses tableaux de peinture. Ces œuvres se penchent sur les scènes de la vie quotidienne à travers les ruelles de la médina, les souks, les marabouts, les costumes tunisiens etc. Ce peintre russe évoquait les pratiques sociales d'une vie musulmane qui est, selon lui, si spéciale et stupéfiante, qu'elle paraît diamétralement opposée à la vie européenne (Dubreucq, 1996). Dans son séjour à la Tunisie, Roubtsoff dessinait le pittoresque tunisien qui frappe l'œil par sa générosité des couleurs et par sa lumière qui offre une clarté qui éblouit quotidiennement (Figure I.24). Un passage montre clairement son attachement aux lieux :

« *Si je tiens à vivre toujours ici c'est qu'ailleurs j'aurais la nostalgie de la lumière* » (Dubreucq, 1996, p 21).

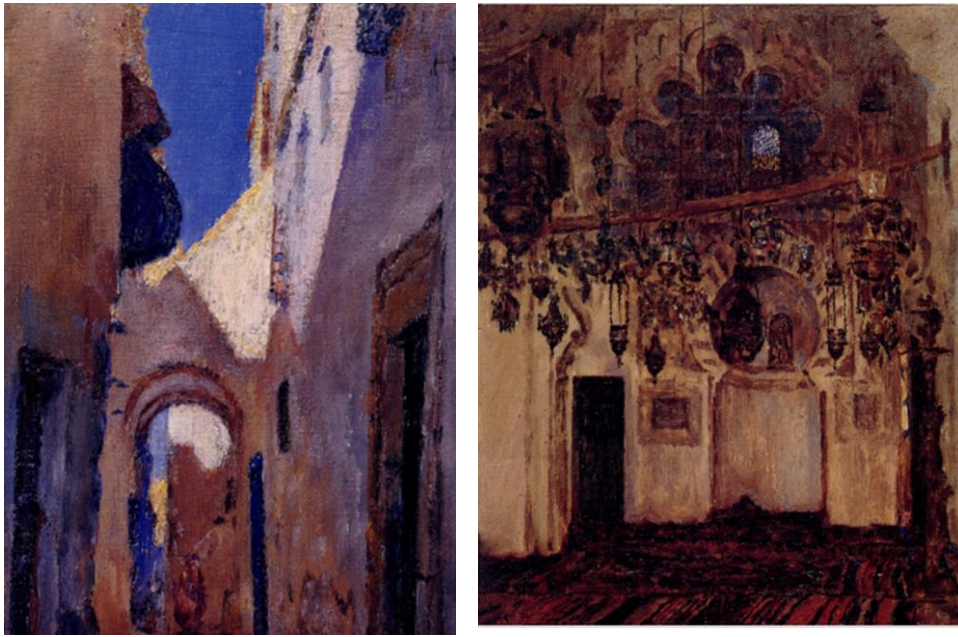
Dans une autre description des quartiers de Sousse, Roubtsoff décrivait les ambiances qui animent les ruelles :

« *Il y a beaucoup de coins pittoresques dans le quartier arabe de Sousse, située en pente vers le port et la mer, avec sa belle plage, si propice pour les bains. Des maisons indigènes se détachent en silhouettes blanches sur le fond de la mer très bleue, çà et là émergent quelques branches de palmeraies, le long des murs se meuvent sans bruit en silence, des fantômes noirs, les femmes musulmanes qui dans le Sahel, ainsi qu'à Kairouan, sortent entièrement enveloppées en « haik » noir, à l'encontre de Tunis, où elles portent le « haik » blanc avec la « hmassaba » noire couvrant la figure.* » (Dubreucq, 1996, p 23).

Un autre orientaliste qui faisait son séjour au Maroc, Jacques Majorelle envoutait par la lumière, les couleurs, la végétation et les souks de Marrakech. Les ambiances des souks faisaient l'un des thèmes abordés par ce peintre (Figure I.25). On y trouvait plusieurs métiers dans des quartiers bien différenciées. Le dynamisme et le fourmillement qui envahissaient la ville de Marrakech fut une source d'inspiration pour Majorelle :

« *...dans les rues, les portes en fer à cheval d'un décor varié à l'infini, les zaouias et mille motifs charmants et délabrés sont autant de cadres (possible) à l'aménagement d'un tableau. Aussitôt que j'ai réuni quelques photos que vous vous rendez compte de grouillement de Marrakech, car la dominante est le grouillement et non la simplicité à grand style comme en égypt.* » (Marcillac et al, 1995, p 37).

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques



**Figure I.24** : Les tableaux de Roubtzoff : à gauche, une ruelle dans une médina tunisienne et à droite le Mihrab d'une mosquée (Dubreucq, 1996).



**Figure I.25** : Les œuvres de Majorelle (Marcillac et al, 1988).

A son tour Charles Kerivel traitait dans ses œuvres le pittoresque marocain. Plusieurs édifices sublimaient ce dernier parmi eux le plais de Bahia, la medersa Ben Youssef (Figure I.26) et les mausolées qui se trouvent à la médina de Marrakech :

*« Un autre endroit dans la médina mérite que on s'y attarde : les tombeaux Saadiens. Entouré d'impressionnantes murailles édifié parmi une végétation luxuriante où abondent les hibiscus bougainvillées et lantanas odorants, cet élégant mausolée aux colonnes de*

## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

*marbre en carrare aux stucs colorés et aux cèdres sculptés abrite, dans une pénombre propice au recueillement, les tombeaux des princes et sultans saadiens. Bâti aux XVI siècle par Ahmed el Mansour » (Kerivel, 2009, p 182).*



**Figure I.26** : La medersa de Marrakech à gauche et le palais des saadiens à droite (Kerivel, 2009)

### 11. CONCLUSION

La notion d'ambiance prend pied dans les recherches en architecture et urbanisme. En effet, les études traitant les ambiances patrimoniales se multiplient et l'accent est mis sur la nécessité de la conservation des dimensions sensorielles des édifices à caractère patrimonial.

Les ensembles traditionnels recèlent une grande opulence en matières différentes. Ils ne représentent pas seulement un patrimoine architectural, archéologique et urbain, mais ils véhiculent aussi un mode de vie, des savoir-faire et une culture qui persistent avec le temps. Des savoirs faire et une conscience d'une société où l'habitat se fond avec son environnement. Matière, couleurs, dimensions, proportions, position des fenêtres, le tout contribue à avoir un caractère du lieu. Innombrables sont en effet les leçons à tirer de ces architectures traditionnelles vu la qualité des espaces de même que la gestion des environnements physiques y régnant. Ce savoir-faire ambiantal a fasciné tant d'écrivains et de peintres qui produisent des textes et des tableaux pour transmettre leur ressenti.

D'autre part, les villes islamiques font l'objet des productions textuelles de nature différente qu'avaient écrit les géographes, les orientalistes, les historiens et autres, qui les ont fréquentés. Leur fascination devant les œuvres architecturales de même que les ambiances qui les caractérisent. En effet, une grande partie des textes a été dédiée à la description architecturale et ambiantale. Elle était soigneusement décrite en mettant en



## Chapitre I : Ambiances patrimoniales, urbanisme et architecture islamiques

relief non seulement les différents générateurs d'ambiances, mais aussi les comportements des usagers.

Aussi, les ensembles traditionnels en terre d'Islam à savoir, médinas, ksour et casbahs suscitent l'intérêt des chercheurs en architecture, urbanisme et en patrimoine. Plus qu'un enseignement multidisciplinaire, ils sont des sources d'inspiration pour les concepteurs d'aujourd'hui. Plusieurs recherches se sont penchées sur ces objets de l'héritage architectural et urbain sous un angle conformationnel ou environnemental mais rarement ambiantal. S'agissant du conformationnel, l'objectif est souvent l'inventaire des dispositifs architecturaux et spatiaux et la proposition de la réutilisation de ce savoir-faire ancestral dans les villes actuelles. L'environnemental, quant à lui, porte sur la caractérisation quantitative dont le souci majeur est d'identifier les caractéristiques physiques des matériaux locaux ou la qualité des environnements physiques (lumineux et thermique).

Par rapport à d'autres édifices à caractère historique de la civilisation islamique, les medersas et les hammams ne font pas suffisamment l'objet des recherches architecturales, environnementales et ambiantales. Si les études sur les mosquées et leurs spécificités environnementales sont nombreuses (Bonneric 20015, Belakehal 2014, Carvalho et al 2011, Belakehal 2009, el Khateeb 2007 etc.), l'attention est également focalisée sur les environnements physiques (lumineux, thermique, sonore) et non pas sur les ambiances où l'implication de l'utilisateur avec ses activités corporelles et mentales est indispensable. Partant, il apparaît que les chercheurs ont négligé ces lieux au profit d'études sur les ambiances patrimoniales. De ce fait, la présente recherche tente de mettre en évidence les ambiances patrimoniales de la medersa maghrébine qui sont une partie intégrante dans l'édification de ce lieu d'enseignement islamique. Nous essayons d'approcher ce lieu d'une manière multidisciplinaire et inviter au dialogue entre études architecturales, littéraires et de physique où l'utilisateur est fortement impliqué.

**CHAPITRE II : LES MEDERSAS DU  
MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup>  
SIECLES) : COMME CAS D'ETUDE**

## **Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude**

### **1. INTRODUCTION**

Avant d'entreprendre la présentation du corpus d'étude, s'agissant des medersas maghrébines, il est utile, nous semble-t-il, de mettre en évidence la place qu'occupait l'enseignement en Islam. Ensuite, s'impose une présentation des différents lieux d'enseignements traditionnels en terre d'Islam, en l'occurrence, la mosquée, le kuttâb, le ribat etc... Cette partie, vient alors dépeindre en premier lieu, la filiation historique de la madrasa islamique, pour passer ensuite en revue l'évolution de la configuration architecturale de la madrasa hors le Maghreb, précisant les différents changements établis. La seconde partie, prête une attention particulière aux medersas maghrébines comme cas d'étude, notamment à leurs fondateurs rémanents de différentes dynasties installées dans le Maghreb (le Maroc, l'Algérie et la Tunisie). Du reste, nous explorerons, leur aspect architectural et fonctionnel, pour enfin établir lecture des similitudes et différences entre les medersas maghrébines et celles islamiques.

### **2. L'IMPORTANCE DE L'ENSEIGNEMENT EN ISLAM**

Dans la religion islamique, l'enseignement occupe une place incontestable. L'acquisition du savoir, en Islam, est un droit accessible à tout musulman. D'ailleurs, plusieurs sourates coraniques et hadiths sont dédiés à l'enseignement et le savoir, le considérant comme la lumière qui éclaire le chemin de l'homme. Le première conciliabule du coran divulgué à notre prophète (paix et salut sur lui) était « lis *iqra'* », c'est pourquoi notre prophète incite les gens à quérir le savoir partout en disant : « *cherchez la science même jusqu'en chine* ». En effet, Ibn Khaldoun a stipulé dans son introduction à l'histoire universelle el-Muqaddima l'importance de l'éducation dans la construction des civilisations et dans la vie quotidienne des sociétés (Ibn Khaldoun, 1997). Lequel, trouve en outre que la splendeur atteinte dans les arts (*sana'i'*) et dans l'enseignement (*ta'lim*), est la seule distinction entre l'homme de la ville et le nomade (Velmans et al, 2003). Plusieurs

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

ouvrages de l'histoire, de la littérature et de l'archéologie islamique ont montré l'importance qu'a donnée la civilisation islamique, avec ses califes et ses sultans, à l'éducation, la poésie et la littérature (Qoryâne, 2011). Cet encouragement a suscité une compétition entre les savants, les poètes et les littéraires qui promouvaient sans cesse, la production scientifique dans tous les domaines.

### 3. LES LIEUX D'ENSEIGNEMENT TRADITIONNELS DANS LE MONDE ISLAMIQUE

#### 3.1 La mosquée

Durant les premiers siècles de l'Islam, la mosquée assumait à elle seule presque tous les rôles : sociaux, religieux et éducatifs. Elle fut le principal instrument au service de l'instruction de l'enseignement et de la diffusion du savoir (Liebich, 1983). En effet, à chaque conquête, les musulmans construisaient une mosquée comportant un espace exclusif pour l'enseignement du coran, du fiqh etc. (Naraghi et al, 1992). L'enseignement dans la mosquée s'est amorcé dans la mosquée du Prophète, où il inculquait le coran dès la révélation (Le Tourneau, 1957).

*« La Mosquée et l'enseignement constituent dans l'Islam un couple d'éléments inséparables depuis l'apparition de celui-ci; en effet, à peine le Prophète eût-il fixé sa demeure en terre d'Islam qu'il construisit une Mosquée. C'est dans la Mosquée qu'il disait la prière et s'asseyait pour enseigner... » (Abdel Malek ,1965).*

Au sein de la mosquée, les disciples se rassemblent autour du maître pour auditionner ses paroles (Figure II.1) (Benmakhlouf, 2010). L'architecture de l'espace d'enseignement dans la mosquée est très simple, se compose d'une salle hypostyle où le portique d'une cour de la mosquée suffit à subvenir aux besoins du maître et ses disciples (Aube et al, 2013).

L'enseignement perdure dans les mosquées l'apparition des medersas qui se détachaient progressivement de la mosquée, et adviennent des édifices à part entière, avec leur propre configuration architecturale. Certaines mosquées acquièrent une renommée mondiale et saisissèrent l'aspect et le statut de véritables universités (Le Tourneau, 1957). A cet égard, on peut citer les trois célèbres mosquées ; el-Zaytûna à Tunis, el-Qarawiyîne au Fès et el-Azhar au Caire. L'écrivain Taha Hussein restitue l'atmosphère du savoir dans la mosquée el-Azhar :

*« L'enfant aimait en cet instant où les fidèles achevaient la prière de l'aurore et s'en allaient, les yeux encore lourds du sommeil, former un cercle autour de telle ou telle colonne, attendant le maître qui leur ferait un cours de Hadith, l'exégèse, de dogme ou de théologie. A cette minute el Azhar était calme, on y entendait point cette rumeur étrange qui dominer depuis le lever de soleil jusqu'à la prière du soir. On percevait à peine des chuchotements, une récitation du Coran faite 'un ton posé ; parfois on surprenait un fidèle en prière qui avait manqué la prière en commun ou qui l'ayant accomplie ajoutait une invocation surérogatoire » (Langhade, 1994, p 377).*

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

En outre, la diffusion du savoir s'établissait sous plusieurs formes et dans plusieurs lieux, dans les cimetières, à côté des marabouts, lors des fêtes, les marchés etc. (Benhlal, 2005).



Figure II.1 : Un cheick enseigne ses disciples dans l'intérieur de la mosquée Qosier (Ackerman, 1991)

### 3.2 Le kuttāb

Le kuttāb ou bien maktab dans quelques pays islamiques, était parmi les premiers lieux d'enseignement. Parut avant l'islam, et se répandit de Kairouan vers la majorité des villes islamiques (Mursi, 1998). Ces écoles semblent avoir été empruntées aux premières écoles de l'ère chrétiennes de Byzance (Daun et al, 2004). Ce lieu se destinait, au départ à l'enseignement de l'écriture « el-kitāba », d'où vint son appellation kuttāb (Ibn Manzur, 2010). Cet établissement indépendant, se localisait dans moult endroits, soit : une salle à côté de la mosquée, une chambre dans une maison, une tente etc. Ainsi, pour la plus part, les habitants y consacraient une pièce de leurs maisons avec une ouverture donnant sur rue pour l'enseignement des enfants du quartier (Michaux-Bellaire, 1911). L'enseignement dans le kuttāb s'est basé sur la mémorisation du Coran par la répétition, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture (De Lavergne, 2007). Pendant le cours du temps, le programme enseigné a évolué au truchement de l'intégration de quelques matières comme les mathématiques, la poésie, etc. Dans son livre « la vie quotidienne à Fès », Le Tourneau nous illustre sur le msid ou l'école coranique à Fès :

*« Les garçons allaient à l'école coranique ou msid... La salle de prière, le matériel scolaire et les méthodes pédagogiques étaient ceux du monde musulman tout entier ; une salle aux murs nus et au sol couvert de nattes ; pour chaque élève, une planchette en bois, de l'ancre et une plume de roseau, et enfin des méthodes à peu près purement mnémotechniques, puisqu'il s'agissait pour les enfants d'apprendre le Coran par cœur ».* (Le Tourneau, 1965, p 226).

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

Une autre description en texte et en images de Lallemand (Figure II. 2), mit en avant le matériel et les objets de la vie quotidienne dans une école coranique tunisienne :

« Le matériel de l'école coranique est des plus rudimentaires : quelques nattes, un petit tapis pour le maître, un vase servant pour le lavage des planchettes à écrire. L'écolier fournit une planchette en bois poli, une plume en roseau, un encrier... et c'est tout. » (Lallemand, 1892, pp139).



Figure II. 2 : Une école coranique en Tunisie, dessin réalisé par Lallemand (Lallemand, 1892).

### 3.3 Le ribat

Le ribat est une institution médiévale islamique qui eut la vocation militaire, religieuse et éducative. A l'image d'une forteresse qui s'instaure en périphérie des villes, le ribat se définit comme lieu de refuge et de vie *d'el-* Murâbitounes qui sont des volontaires décidés de consacrer leur vie à la défense de l'Islam. El-Murâbitounes demeuraient dans le ribat pendant une longue période où ils se partageaient les exercices militaires pour le jihad et la confrontation des maîtres spirituels (Marechal et al, 2014). Les ribats présentent généralement un plan régulier avec des façades flanquées possédant des tours cylindriques aux angles. A l'intérieur, on y trouve plusieurs pièces qui s'ouvrent sur des galeries qui donnent sur la cour centrale (Figure II.3).



Figure II.3 : Une vue sur le ribat de Sousse à gauche (Auzia et al, 2011) et celui de Monastir à droite (Binous et al, 2002)

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 3.4 La zawiya et la khānqah

Une autre institution culturelle ayant une place singulière dans le monde islamique ; la zawiya. En arabe le terme zawiya signifie un coin, un recoin d'une construction (Ayachi 2016, Eddé 1999). Le terme prend racine du verbe « inzaoua » qui veut dire s'isoler (Mansouri, 2012). Ce genre de fondation pieuse s'est développé au Maghreb à partir du XVI-XVII siècle. Cette avancée est associée à celle des confréries soufies dont chacune suivait une tariqa. La zawiya est souvent édiflée autour de la tombe du cheick (le fondateur). Elle est en plus un centre d'enseignement coranique et de transmission du savoir qui assure davantage un espace d'hébergement pour les étudiants, on y apprend, le Coran, et le hadith et autres matières complémentaires tel qu'au niveau des medersas. Cet établissement contribuait considérablement dans la propagande et le développement de la prescription musulmane (Taghbaloute, 1994). En Orient, on rencontre une institution ayant les mêmes rôles que la zawiya, désignée par khānqah (Ibn Marzoug 1981, Ibn Battouta 1997) (Figure II.4). Même si elle apparaît en Iran au Xe siècle, elle reste considérée comme le premier établissement soufi (Chih, 2004).

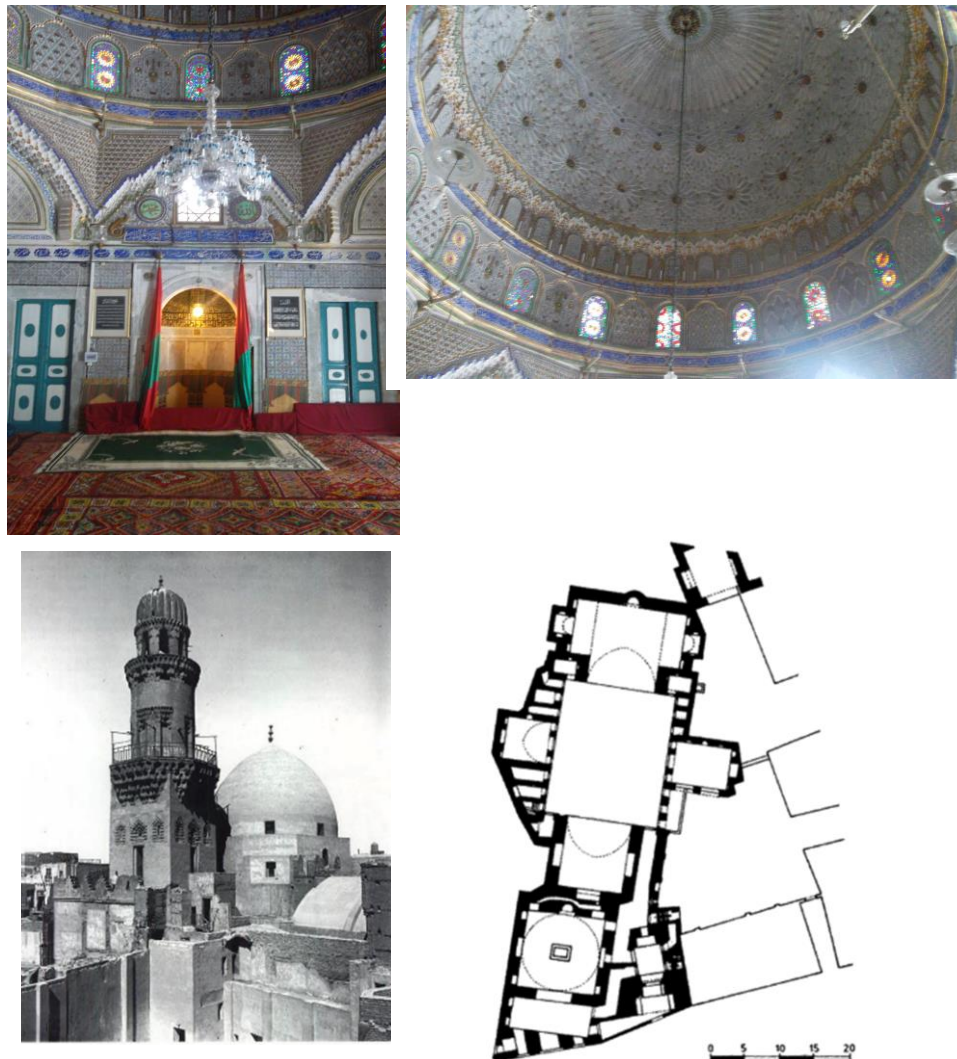


Figure II.4 : En haut la mosquée de la zawiya de Sidi Ibrahim Riahi à Tunis (Auteur, 2015) en bas le minaret et la vue en plan de la khānqah de Baybars al-Jashankir au Caire (Behrens-Abouseif, 1992)

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 3.5 Les maisons de sagesse « Beyt el-Hikma »

Avec l'évolution du mouvement intellectuel et culturel qu'a connu le monde islamique à l'époque des Abbassides, une autre institution d'enseignements islamique a vu le jour. Beyt el-Hikma (la maison des sciences ou de la sagesse) apparut dans plusieurs villes. Elle joua le rôle de centre de diffusion scientifique par excellence (Naraghi, 1992), et demeure le lieu de rencontre de plusieurs spécialistes ; traducteurs, écrivains, calligraphes, relieurs etc. Les plus célèbres Beyt el-Hikma dans le monde islamique sont celle de : Baghdâd, de Raqqâda en Afrique du Nord et celle du Caire. La première a été conçue par le biais du calife Hâroune el-Rrachid sous le nom Khizanat el-Hikma. Agrandie par el-Ma'moun, celle-ci devient une sorte d'académie-bibliothèque où se trouve plusieurs ouvrages de philosophie, médecine, mathématiques, gastronomie, etc. L'autre de Raqqâda en Tunisie fut conçue par les aghlabides grâce à l'émir Ibrahim II (264 H, 878). Avec la conquête des fatimides en Tunisie, la maison Raqqâda est transférée vers la nouvelle ville fatimide el-Mehdiyya, puis vers le Caire avec le déplacement des fatimides vers l'Egypte (Mursi, 1998).

### 3.6 Les maisons des savants

Un autre lieu de transmission du savoir, se manifeste au travers des maisons de savants, lesquels ont joué un rôle prépondérant dans le développement de l'enseignement. Au début de l'Islam, les séances se sont déroulées non seulement à l'intérieur des maisons qui eurent un aspect architectural convenable pour l'enseignement, mais aussi dans la rue à côté de la porte de la maison où étaient réunis le cheick avec ses disciples. La maison d'Ahmad Ibn Hanbal était l'un des lieux de rencontre des savants venus de tout horizon (Mursi, 1998).

### 3.7 Le bîmâristân, le mâristân

Ajouté au nombre d'institutions caractéristiques de la civilisation islamiques, le bîmâristân (souvent abrégé en mâristân) désigne plutôt un hôpital au Moyen Age, destiné au traitement des maladies mentales. Etymologiquement, le terme bîmâristân est un mot d'origine persan, composé de "bîmâr" qui signifie malade, fou et de "stan" qui signifie lieu (Gorini et al, 2004). C'est un hôpital accessible à toute la société sans différenciation. S'il est géré par l'état, son financement relève des compétences des princes et des habous. Le bîmâristân a vu le jour autour de l'année 805 dans le royaume d'Hâroune el-Rrachid, le vizir de Baghdâd. Subséquemment, il s'est propagé dans tous les pays islamiques (Gorini et al, 2004). Quant à el-Maqrîzî, il avise que le premier bîmâristân a été édifié à Damas, sous l'action du calife Omeïyade Walid Ibn Abdelmâlek en l'an 88 H/707J.C (Shehadeh, 1996). D'autres historiens ont signalé que le premier bîmâristân est celui de Djundaysabur qui existe avant l'avènement de l'Islam au IV<sup>e</sup> siècle. (El Ayadi, 1994). Après la conquête musulmane, le bîmâristân de Djundaysabur devient un grand centre scientifique et le lieu de formation de plusieurs médecins musulmans. Puis il s'est propagé à Baghdâd grâce à l'arrivée de Jebril Ben Bakhtich<sup>c</sup> (l'un des médecins du bîmâristân de Djundaysabur) qui a été invité par le khalife d'Hâroune el-Rrachid. Ce dernier a construit un bîmâristân qui devient un prototype pour plusieurs constructions hospitalières à Baghdâd, Damas et le Caire (Sabra, 1981). Plus qu'un établissement hospitalier, le bîmâristân est un lieu d'enseignement médical qui jumèle entre la phase théorique dans les



## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

salles de la bibliothèque et pratique pendant la consultation des malades (Shehadeh, 1996). Aussi, son architecture thérapeutique se caractérise par des atmosphères spécifiques (Figure II. 5).

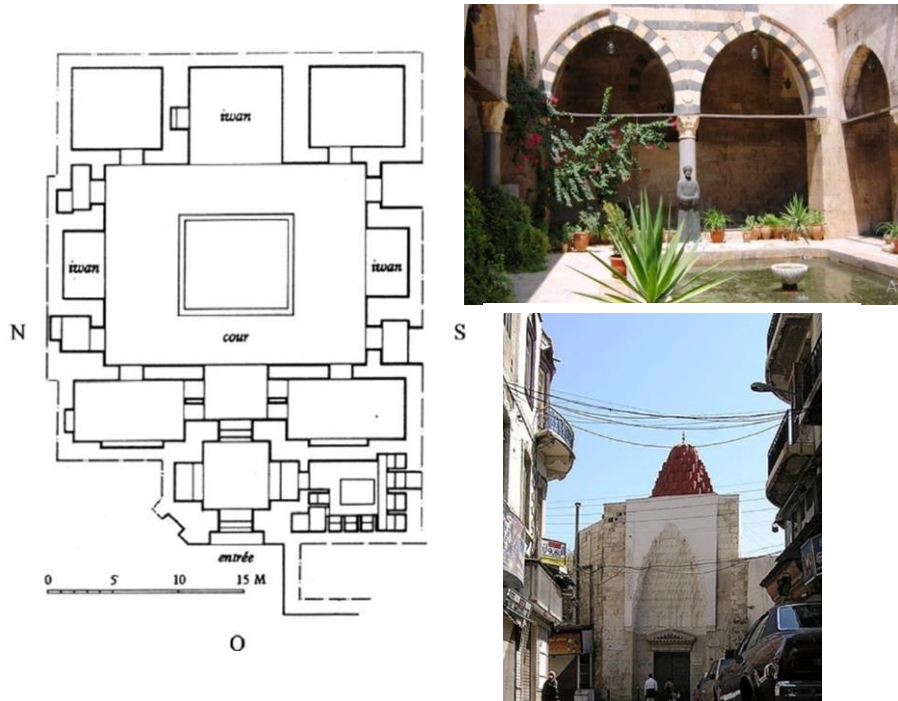


Figure II.5 : A gauche : Plan du bîmâristân Nour el-Ddîn (Gorini, 2004), à Damas, à droite : à droite en haut le bîmâristân de Arghoun à Alep et en bas l'entrée du Bîmâristân Nour el-Ddîn (Cherif, 2012)

### 3.8 La madrasa, la medersa

Étymologiquement le terme « madrasa » est dérivé de l'attribut arabe « darasa » qui signifie « enseigner ». Qui dit medersa au Maghreb, dit madrasa en Orient et medressé en Turc (Thoraval, 2001). Quel que soit sa désignation, cet édifice représente le lieu d'apprentissage et de vie d'étudiant (taleb). On y enseignait : les sciences coraniques, le droit (fiqh), la théologie, la médecine, la littérature, les mathématiques (abdjad) et les langues en un cursus qui diffère selon la durée de l'enseignement (six années au Maroc et cinq années au Tunisie) (Qoryâne, 2011). Ces medersas étaient financées par le waqf ou la donation du fondateur. Lieu de formation de futurs imams, de muezzins et de théologiens, la medersa est une sorte d'université islamique au Moyen Âge qui peut être assimilée, via certains de ses aspects, à l'université d'aujourd'hui (Sijelmassi, 1987). Dans la medersa, les étudiants, souvent logés et boursiers, reçoivent une « licence » (idjazah) lorsque leurs maîtres jugent qu'ils ont atteint un niveau de satisfaction dans leur discipline (Thoraval, 2001).

## 4. LA FILIATION HISTORIQUE DE LA MADRASA ISLAMIQUE

Cette institution éducative a vu le jour en Iraq en 459H/1066 après J.C (El-Maqrîzî, 1967) chez les Seldjouqides, grâce notamment à l'action de Nizam el-Mulk qui visait

## **Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude**

l'institutionnalisation du savoir (Renterghem, 2001). Elle a porté le nom el-Nizamiya. Chez les Seldjoukides et les mongols, la madrasa a eu une importance égale sinon supérieure à celle de la mosquée. Les souverains et les vizirs édifient plusieurs medersas monumentales pour l'enseignement de la théologie. On y trouve à Bagdad, Samarcande et à Tûs (Vogt-Goknil, 1965). Ainsi, cette période a connu l'édification de plusieurs madrasas où l'affrontement entre les sectateurs sunnites (les Seldjoukides et les mongols) et les sectateurs chiites (les Perses). Le célèbre théologien et mystique el-Ghazali est l'un des professeurs de la madrasa el-Nizamiya jusqu'au XVI<sup>ème</sup> siècle (Thoraval, 2001). El-Maqrîzî affirme que la madrasa existait bien avant la madrasa el-Nizamiya de plus de cent cinquante années (El-Maqrîzî, 1967). Elle a été conçue au niveau de la ville de Nishapur et à Khurasan, parmi elles ; la madrasa d'ibn el-Walid el-Nishapouri (avant 349), la madrasa d'ibn Hayane el-Tamimi el-Béssti (avant 304), la madrasa el-Saaidiya (avant 402) etc. De leur part Irwin et Marçais ont mentionné que les premières madrasas semblent apparaître au XI<sup>ème</sup> siècle dans la province Khurasan, au nord-est de l'Iran, avant de se propagé vers l'ouest avec les conquêtes seldjoukides (Irwin 1997, Marçais 1954). Avec l'assaut du temps, elle se répandit dans tous les pays islamisés vu le rôle qu'a joué l'enseignement dans la civilisation islamique. Ensuite, elle s'est propagée en Syrie ; avec el-Sadiriya et el-Aminiya à Damas en 1121, puis en Egypte et en Arabie sous Saladin et les ayyoubides ; el-Nasiriya du Caire en 1171 et madrasa de Mekke en 1179. Au Maghreb et en Anatolie, les medersas apparaissent deux siècles après celles de l'orient (Sourdél et al, 1968). La première medersa maghrébine (la Medersa Chamma<sup>ci</sup>ya) a vu le jour en Tunisie pendant le règne des hafside grâce au sultan Abû Zakariyyâ' vers 625 H. /1227 après J.C (Qoryâne, 2011) ; la medersa mérinide el-Halfawiyyine au Maroc (679 H. /1280 après J.C) et enfin apparaît en Algérie la medersa ziyanide el-qadîma (710 H. /1310 après J.C). A contrario, certains historiens stipulent que les medersas existent bien avant, exactement pendant la dynastie almohade grâce à Youcef Ibn Tâchfine en 452-499 (Qoryâne 2011). Ainsi, el-Husayne 'askâne a mentionné dans son livre « L-histoire de l'enseignement au Maghreb dans l'Age médiéval » (version arabe) que la première medersa maghrébine est celle d'Abû el- Hassane el-Chcharî à Sebta en 635 H. ('askâne, 2004).

Plus qu'un lieu d'enseignement et de vie, la medersa est un lieu de propagande politique. Les sultans ont misé, dans leur gestion politique, sur les ulémas pour les aider dans leur gestion vu le rôle qu'ont joué la science et la medersa sur la scène socio-politico-religieuse (Triki et al, 1999). On peut citer comme exemple, le sultan Abû Hamû el-'awal de la dynastie ziyanide qui s'est vanté de regrouper les ulémas tels qu'e les deux fils d'el-Imâm qui a édifié une medersa sous leur direction. Le développement des medersas, dans le monde islamique, n'ont nullement estompé l'enseignement au sein des mosquées, au contraire, elles lui restèrent parfois rattachées.

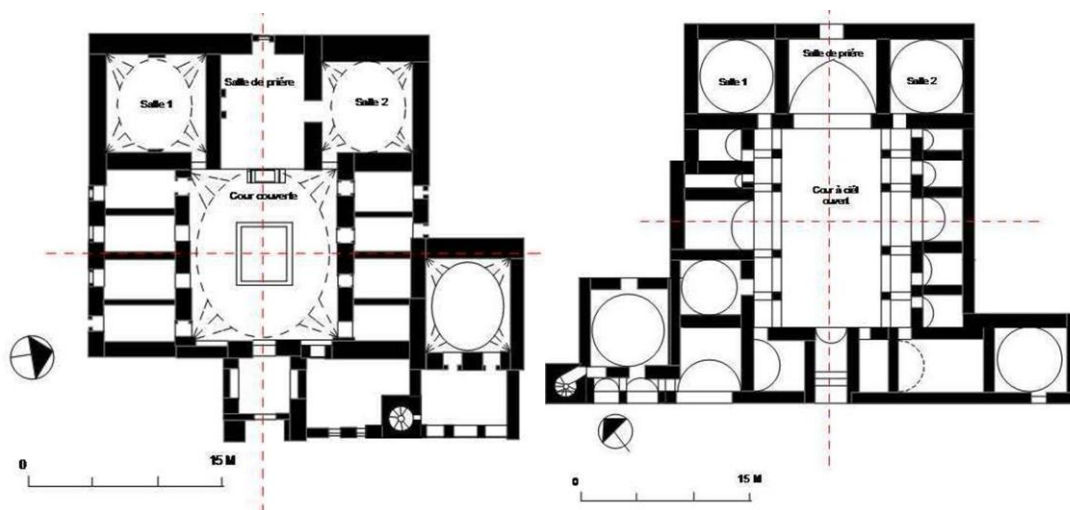
### **5. L'EVOLUTION DE LA CONFIGURATION ARCHITECTURALE DE LA MADRASA ISLAMIQUE**

Vu la richesse architecturale et architectonique de la medersa islamique, Golvin la considère comme un thème architectural (Golvin, 1995). Cette richesse transparait au travers de la diversité des plans, de la forme et de la structure (Aube et al, 2013). La medersa se différenciait d'autres édifices par la fonction et la vocation des espaces qui la

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

composent. Se composant, généralement, d'une salle de prière, des latrines, un espace d'étude, des logements d'étudiants et des genres de passage, une cuisine, et des fois une bibliothèque et la tombe de son fondateur, la medersa est un lieu parcourable. Ses espaces semblent flexibles dans leur utilisation (Aube et al, 2013). Dès son apparition, l'architecture islamique connut une prospérité incomparable. Une nouveauté architecturale remarquable apparut tant sur le plan fonctionnel que décoratif. A cet effet, elle devient une référence pour d'autres édifices, dont la mosquée. Plusieurs hypothèses se sont dessinées pour expliquer l'origine de la conception de la medersa (Fikri 2008, Marçais 1954, Berchem 1911). Quelques chercheurs admettent que la medersa trouve ses origines dans l'architecture des édifices religieux tels que, la mosquée, zawiya, le ribat, les églises byzantines syriennes. D'autres voient que les concepteurs des medersas faisaient référence à l'architecture domestique traditionnelle perse et syrienne. En revanche, il a été constaté qu'il y a une grande ressemblance entre la medersa et le khan qui avait un plan cruciforme avec quatre iwans.

Au premier temps, la madrasa seldjoukide était une petite structure avec une cour surmontée d'un dôme et de deux iwans latéraux (Figure II.6). Puis, elle prenait une autre configuration avec une cour couverte et un iwan central entouré d'arcades (Liebich 1998, Abù Rihab 2011). Cette typologie dépendait des caractéristiques climatiques de la région. Ainsi, le premier type avec cour couverte se trouve dans les régions froides (El-Méljji, 1980). Malgré cette différence, les espaces composants les deux types restent les mêmes: la salle de prière est l'espace le plus spacieux, les chambres des étudiants, la cour, les iwans et parfois les tombes et les minarets. Quant à l'espace de l'enseignement, la grande salle de prière et deux salles carrées dans ses deux cotés le servent.

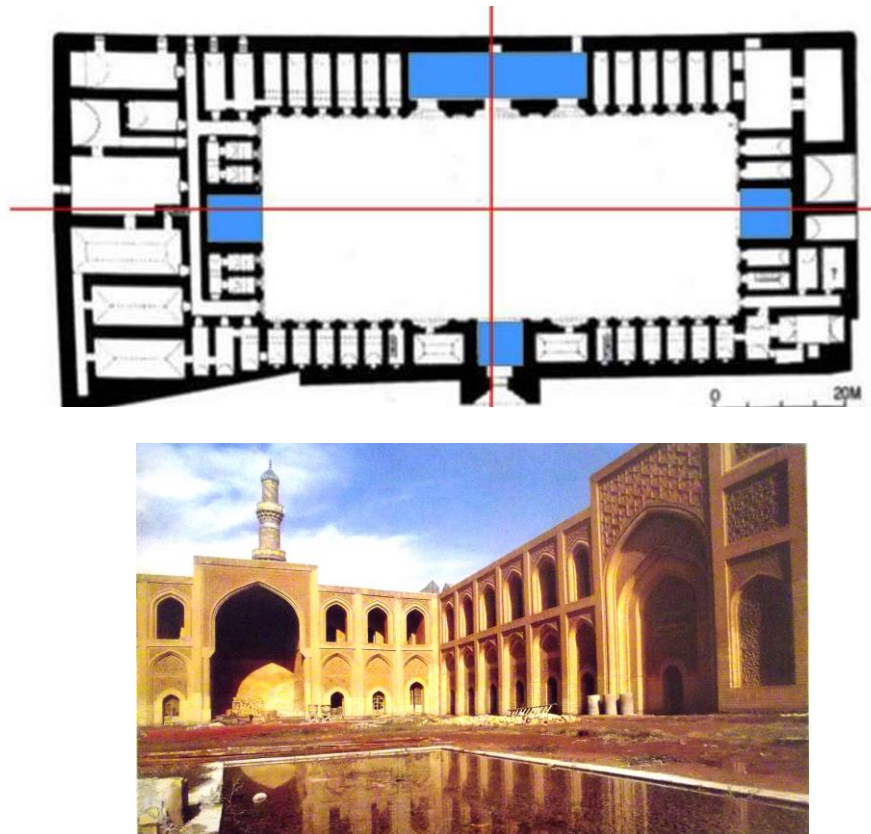


**Figure II.6 :** Les deux premiers types de la madrasa seldjoukide : à gauche, un plan avec une cour couverte, à droite un plan avec une cour à ciel ouvert (Auteur, 2014)

La madrasa subissait plusieurs reformulations de plans avec de nouvelles fonctions s'y intègrent (Aube et al, 2013). Elle sert d'école de médecine, d'hôpital psychiatrique, d'hospice équipé de cuisine publique et de mausolée (Liebich 1998). En Turquie, deux configurations architecturales avaient vu le jour, la première est un plan avec cour centrale

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

sans iwan, tandis que la deuxième se composait d'un seul iwan et une cour couverte par une grande coupole. Avec le développement de l'islam sunnite, la medersa suivait un plan cruciforme avec quatre iwans qui sont des salles voutées sans murs de façade, s'ouvrant sur une cours (Marçais, 1954). La medersa est régie par le système orthogonal des deux axes qui passent par les quatre iwans, cette composition représentait les quatre rites sunnites (Figure II.7) : les hanbalites, les malékites, les chaféites et hanafites (Irwin1997, Marçais 1954).



**Figure II.7** : En haut le plan de la medersa Moustansiriyya à Bagdad et son cour centrale en bas (Degeorge, 2015)

Avec le déploiement de l'architecture et l'épanouissement qu'a connu le secteur de la recherche scientifique dans les villes islamique, les madrasas continuent de se propager. Les premières madrasas en Egypte sont celles des Fatimides tels que : la madrasa el-<sup>ʿ</sup>awfiyya (532/1238), la madrasa el-Salafiya (544/1149) et les deux autres medersas, el-Nāsiriyya et el-Qamhiyya qui furent construites en (566/1170) par Salah el-Dîn el-Ayyubî à côté de la mosquée <sup>ʿ</sup>amrû Banû el-<sup>ʿ</sup>as (El- Haddâd, 2004).

A l'époque des Ayyoubides, vingt-cinq madrasas ont été construites en Egypte. Le Caire fut de suite le centre de rayonnement culturel et scientifique à l'époque des Mameloukes, où les madrasas ont connu un essor justifié dans les écrits des rahlât Ibn Khaldoun, Ibn Battouta, el-Qalqachandî (El- Haddâd, 2004). Au Caire, il n'en reste que les ruines de la medersa el- Kāmiliyya et el-Sālihiyya, la première ayant un plan à deux iwans et des chambres d'étudiants s'ouvrant sur une cour rectangulaire à portiques, tandis que la

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

deuxième se compose de deux parties séparées par un passage et un minaret. Chaque partie contient deux iwans, une cour à ciel ouvert dotée d'une galerie dans deux côtés et une tombe de son fondateur.

A Bilād el-Chām, on y trouve quatre types de la madrasa ayyoubide : i) un plan avec une cour à ciel ouvert et une salle de prière dans la partie sud ii) un plan avec cour à ciel ouvert, une salle de prière dans la partie sud, un iwan dans la partie nord et les chambres des étudiants dans les autres cotés iii) un plan avec cour à ciel ouvert, dans la partie sud se trouve la salle de prière et deux iwans iv) plan avec cour à ciel ouvert, une salle de prière dans la partie sud, deux iwans dans la partie nord dans les deux côté de l'entrée, un troisième iwan et des chambres d'étudiants dans la partie est et les chambres d'étudiants dans la partie ouest (Figure II.8).



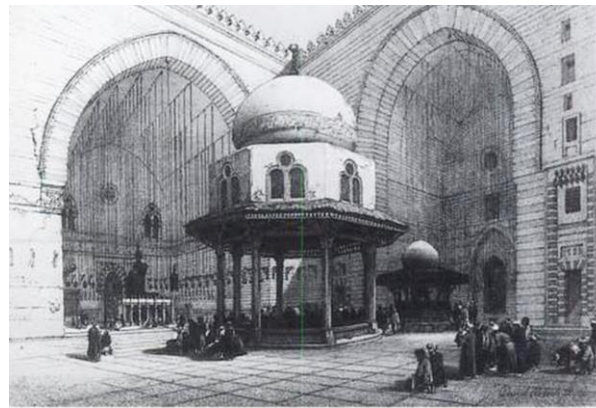
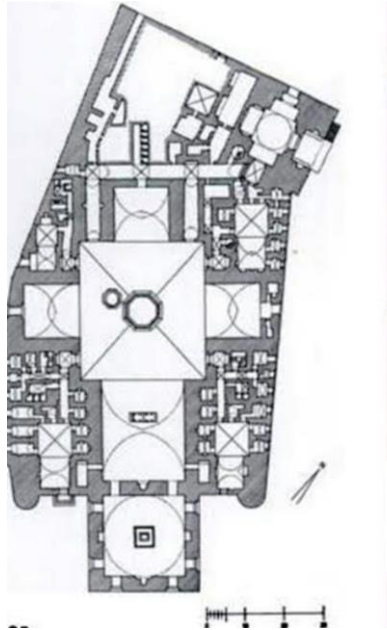
Figure II.8 : Les quatre types de la madrasa ayyoubide (Auteur, 2014)

Quant aux madrasas mameloukes en égypt. et à Bilād el Chām, elles sont caractérisées par une grande richesse et complexité, du fait qu'elle commencèrent à accueillir d'autre annexes à savoir el-sābīl, la tombe du fondateur, un kuttāb, une bibliothèque et un espace pour l'irrigation des animaux (Ollé-Martin 2008). Son plan est cruciforme avec un ou plusieurs iwans (de un jusqu'au quatre). Alors que, les sultans Ayyubides n'ont pas ramené de grandes modifications, les mamelouks ont enrichi l'héritage architectural des fatimide et ayyubide. A cette époque, la medersa se substitue à la mosquée, avec l'adoption d'un plan architectonique et décoratif, les medersas dépasseraient

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

les mosquées et le plan cruciforme devenait le modèle favori des quatre rites sunnites (Ollé-Martin, 2008) (Figure II.9).

A l'époque des burdjites, la madrasa n'avait pas cessé de se développer, elle accueillit d'autres espaces tels qu'el-mazmala, un espace réservé pour la vaisselle, un grand oratoire du fait qu'elle joue le rôle d'el-Masjid el-Jami<sup>c</sup>. Quant au plan, l'on retrouve trois types de madrasas, un plan doté d'une cour à ciel ouvert entourée une galerie, un plan à iwans, plan mixte contenant la galerie et l'iwan (durqa<sup>c</sup>a), un plan simple avec des salles.



**Figure II.9.:** Vue en plan à droite et vue de l'intérieur de la mosquée-madrasa du Sultan el-Hassane au Caire en haut (Bianca, 2002)

Les madrasas rasûlides au Yémen, quant à elles, elles se divisent en deux types. Le premier se compose d'une grande salle de prière avec coupole, une cour à ciel ouvert avec galerie dans ses trois ou quatre parties, une tombe au milieu de la cour et les chambres d'étudiants. Souvent dans l'ancienne tradition islamique, les medersas se situaient à proximité de la mosquée.

Avec la naissance de l'architecture ottomane (1400-1460) à Brousse, les sultans apportaient une innovation ; la kulillié. Cette institution est un complexe d'édifices sacrés et profanes à vocation charitable que forment la mosquée, la medersa et autres édifices d'utilités publiques (Figure II.10). La kulillié est une ville dans une ville, elle représente une innovation essentielle de l'urbanisme turc (Terrin, 2006). La madrasa était un édifice avec une cour à ciel ouvert entouré par des galeries dans ces trois parties surmontées des coupoles. En plus, les madrasas ottomanes intégrèrent-elles des dômes centraux plus grands ménageant des espaces intérieurs plus vastes (Figure II.11).

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

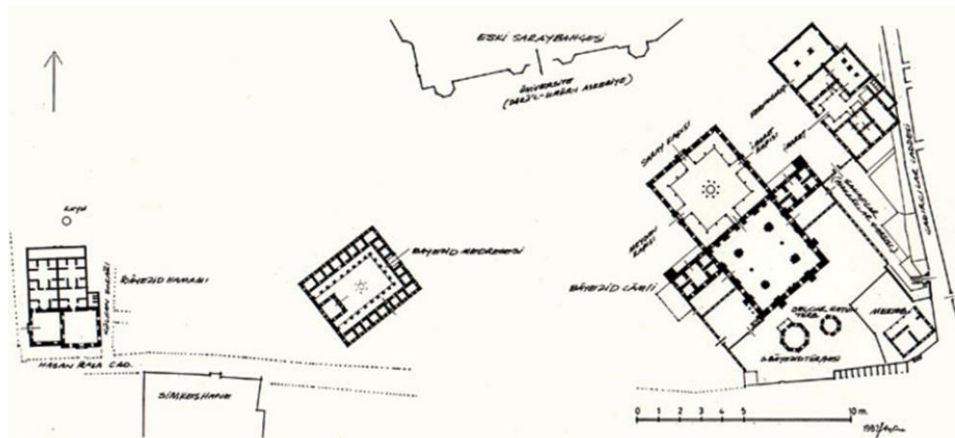


Figure II.10 : Vue en plan de la kulillié de Bayazid (Keles Ocakcan, 2017)

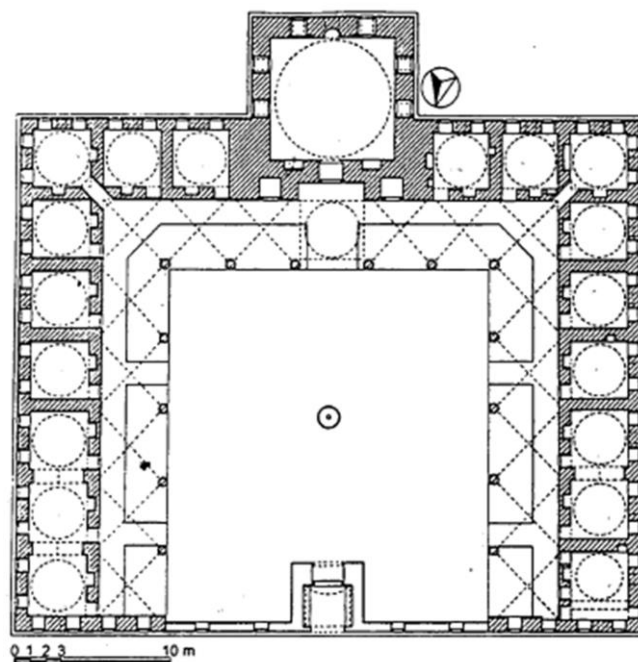


Figure II.11 : Vue en plan de la madrasa de Bayazid (Dundar, 2003)

## 6. PRESENTATION DU CORPUS D'ETUDE : LES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES)

### 6.1. Le Maghreb comme contexte d'étude

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

Le Maghreb, qui comprend, le Maroc, l'Algérie et la Tunisie possède un patrimoine architectural, historique et culturel assez riche par ses qualités et aussi par sa grande variété. Il témoigne alors, d'une histoire séculaire marquée par les empreintes de différentes civilisations (les almoravides, les mérinides, les hafside, les zianides etc.) qui ont concouru à faire de l'Afrique du nord, un carrefour de cultures. Ainsi, un patrimoine fabuleux composé de plusieurs édifices à différentes vocations (religieuse, commerciale, éducative etc.) symbolise la richesse et la variété que recèle le Maghreb. A cet effet, ce dernier représente une terre fertile pour plusieurs spécialistes en différentes matières (Marçais 1876, Terrasse 1928, Golvin 1995 etc.).

De sa part, Marçais considère le Maghreb comme la deuxième école de l'art vu la particularité de ses productions artistiques légendaires (Marçais, 1876). Les édifices et les monuments historiques hérités, dont les medersas (institutions caractéristiques de la civilisation islamique) représentent de la manière la plus éloquente les formes et l'espace islamique. Comme tradition islamique, les sultans ont la coutume d'édifier ces institutions d'enseignement qui forment les futurs éducateurs et les administrateurs. Souvent, l'origine des noms que portent les medersas maghrébines calque les noms des fondateurs ou des savants qui y enseignent et des endroits où elles s'implantent. Toutes les dynasties ont légué des medersas dans plusieurs villes maghrébines, ce qui nous a poussé de découvrir cette richesse architecturale. Sous un angle sensoriel, les medersas maghrébines ont une qualité ambiante assez riche par les différents dispositifs architecturaux et architectoniques dont elles disposent, afin de donner à chaque lieu composant la medersa son caractère spécifique. Plusieurs manières de fabriquer les ambiances physiques et morales, nous incitent à découvrir les qualités ambiantales des medersas maghrébines dans différents pays (le Maroc, l'Algérie et la Tunisie). Cette diversité de style et de situation nous aide à saisir les similitudes et les différences entre elles. Ainsi, une caractérisation des atmosphères physiques et morales que décèlent les medersas du Maghreb nous semble indispensable pour mettre en exergue un patrimoine oublié voire méconnu par les spécialistes en la matière.

Dans la période étudiée, plusieurs medersas furent édifiées au Maghreb vu les rôles plurivalents qu'elles jouèrent. Malheureusement, il est constaté, avec amertume, que cet édifice caractéristique de l'architecture islamique peine de la destruction, du délaissement et de la reconversion mal étudiée. En Algérie, les medersas précoloniales sont en voie de disparition. Parmi les nombreuses medersas que le pays possédait, il en reste deux, celle d'el-<sup>c</sup>ubbād à Tlemcen et l'autre d'el-Kittāniyya à Constantine (Annexe 2). Cette dernière a connu plusieurs reconversions. Sa configuration architecturale initiale n'est plus tout à fait la même. La medersa d'el-<sup>c</sup>ubbād quant à elle, a subi des transformations spatiales et structurelles pendant la colonisation française en Algérie. En outre, un grand nombre d'édifices patrimoniaux a été abattu. La fameuse medersa tlemcenienne el-Tachfīniyya à Tlemcen (Annexe 3) fut détruite par la France coloniale. En revanche, à Meknès, la medersa el-Fīlāliyya, l'une des constructions mérinides, est reconverti en habitation et sa configuration architecturale a subi plusieurs transformation ce qui la rend aujourd'hui d'un état dégradé (Figure II.12). Ainsi donc, cette recherche ouvre une brèche sur l'un des objets patrimoniaux à savoir les ambiances architecturales dans les medersas maghrébines. De plus, elle explore les qualités architecturales de cet édifice très peu abordé par rapport les autres édifices symbolisant l'architecture islamique. Pour ce faire, seize medersas maghrébines ont été retenues pour cette étude dont la sélection est faite selon la faisabilité



## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

de l'accès aux medersas, l'état de bâti de l'édifice et le degré de remaniements qui affecte plus ou moins l'authenticité de leurs ambiances architecturales (Tableau II. 1).



Figure II.12 : L'état actuel de la medersa el- Filāliyya à Meknès (Maroc)

La medersa	Le fondateur	L'année	La dynastie	Le lieu
Ech-Chammā <sup>c</sup> iyya	Abù Zakariyyā'	1238	Hafside	Tunis
El-Mùntasiriyya	Mùstansir Billāh	1434	Hafside	Tunis
El-Sahrij	Abù el-Hassane	1321	Mérinide	Fès
El- <sup>c</sup> attārīne	Abù Sa <sup>c</sup> id	1325	Mérinide	Fès
Abù el-Hassane	Abù el-Hassane	1341	Mérinide	Salé
El- <sup>c</sup> eubbād	Abù el-Hassane	1338-1348	Mérinide	Tlemcen
El-Bou <sup>c</sup> ināniyya	Abù el-Hassane	1331-1351	Mérinide	Meknès
El-Bou <sup>c</sup> ināniyya	Abù <sup>c</sup> ināni	1350-1355	Mérinide	Fès
Ben Youssef	Mùlay Abdallāh el-Ghālib Billāh	1564	Sadienne	Marrakech
Ech-Charrātīne	Mùlay el-Rrachid	1670	Alaouite	Fès
El-Murādiya	Murād Bāy	1674	Ottomane	Tunis
El-Nakhla	Husayn Ben Ali	1714	Husseinite	Tunis
El- <sup>c</sup> āchūriya	Ali Pacha	1746	Husseinite	Tunis
El-Bāchiyya	Ali Pacha	1752	Husseinite	Tunis
El-Slimāniya	Ali Pacha	1754	Husseinite	Tunis
Bi 'r el-Ahjār	Ali Pacha	1757	Husseinite	Tunis

Tableau II. 1 : Présentation chronologique du corpus d'étude

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 6.2. Les medersas hafside

#### 6.2.1. La medersa ech-Chammā'iyya

Sous les hafside, la médina de Tunis fut dotée des premières medersas au Maghreb. Afin d'implanter la doctrine almohade, Abū Zakariyyā' eut fondé les medersas sur le modèle oriental (Brunschvig, 1940). La medersa ech-Chammā'iyya est la première medersa maghrébine qui a été construite par le sultan hafside de Tunis, Abū Zakariyyā' en 1238 (Golvin, 1995). Cette medersa est entourée par plusieurs édifices religieux ; la mosquée el-Zaytūna et la mosquée Hamūda Pacha au nord et la medersa el-<sup>o</sup>sfouriya, qui a été construite vingt-cinq ans après, au sud-ouest. Avec son plan oriental et avec une surface de 310 m<sup>2</sup>. La medersa ech-Chammā'iyya se compose de deux étages (Figure II.13).

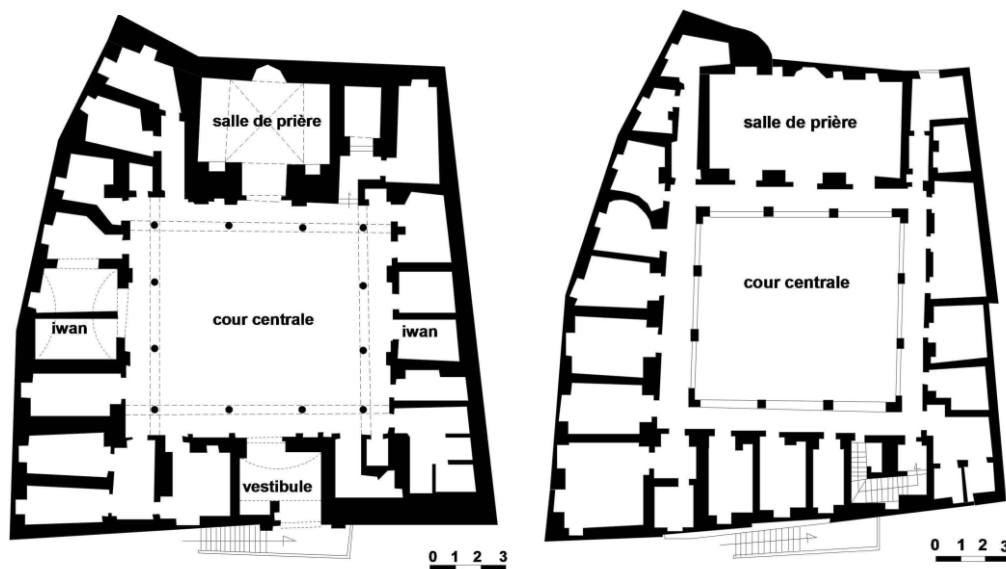


Figure II.13 : Vues en plan de la medersa ech-Chammā'iyya : Rez-de-chaussée à gauche et premier étage à droite.

On accède à la medersa par un escalier, puis un vestibule de forme rectangulaire donnant sur une cour centrale à portiques entourée par les chambres d'étudiants. Ainsi, on y trouve en face la salle de prière, ensuite, dans les côtés nord-est et sud-ouest s'ouvrent deux iwans (inspiration orientale). L'étage contient une deuxième salle prière plus spacieuse que celle du rez-de-chaussée, et les chambres d'étudiants (Figure II.14). L'édifice se caractérise par sa simplicité et sa sobriété. La medersa a subi plusieurs modifications qui ont altéré son état initial, ce qui poussa Abū el-Ghayt el-Qachāch à la revaloriser au XVII<sup>e</sup> siècle. A l'époque d'el-Day Ahmed Khūja, ech-Chammā'iyya tomba en ruine jusqu'à l'avènement de Mohammed Bernaze qui a remis en bon état (Ben Māmī 2006).

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude



**Figure II.14** : Vues sur l'intérieur de la medersa ech-Chammā'iyya : la cour centrale en haut à gauche, l'iwan en haut à droite, la chambre en bas à gauche et la salle de prière de l'étage en bas à droite

### 6.2.2. La medersa el-Müntasiriyya

Elevée en 1434, la medersa el-Müntasiriyya fut fondée par le calife hafside Mùstansir Billāh. Elle se situe dans la rue des Nègres dans le quartier du souk du cuivre. On accède à l'édifice de 960 m<sup>2</sup> par un couloir donnant sur un vestibule puis, l'entrée à la cour centrale est assurée par un iwān (Figure II.15). A droite de l'iwan, on y trouve les latrines d'ablution, la partie gauche, quant à elle, est réservée aux chambres. Le côté ouest de la cour contient un autre iwān donnant accès à une longue pièce et deux chambres s'ouvrant sur la cour (Figure II.16). S'agissant du côté est de la cour, on y trouve cinq chambres dont la centrale est la plus importante. En face de l'iwan d'entrée, s'élève un autre iwān flanqué de deux chambres d'étudiants et qui donne accès à la salle de prière. Cette dernière est devisée en trois nefs avec des portiques en plein cintre et des colonnes en marbre. Avec ces trois iwāns, el-Müntasiriyya est dépourvue des galeries qui pourraient exister avant selon Golvin (Golvin, 1995).

Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

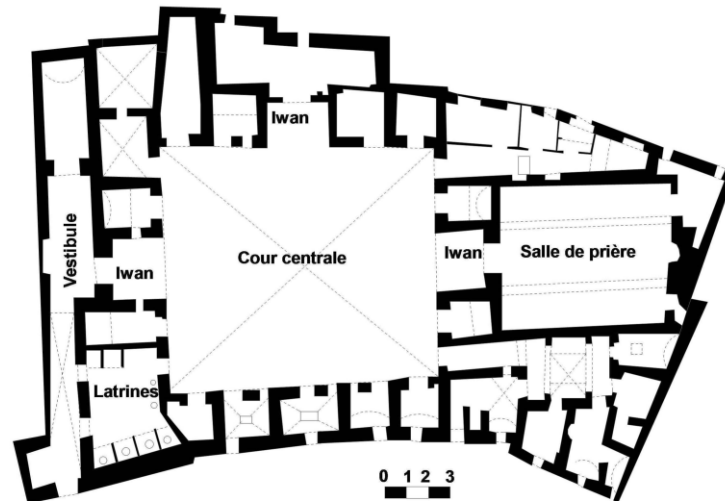


Figure II.15 : Vue en plan de la medersa el-Müntasiriyya

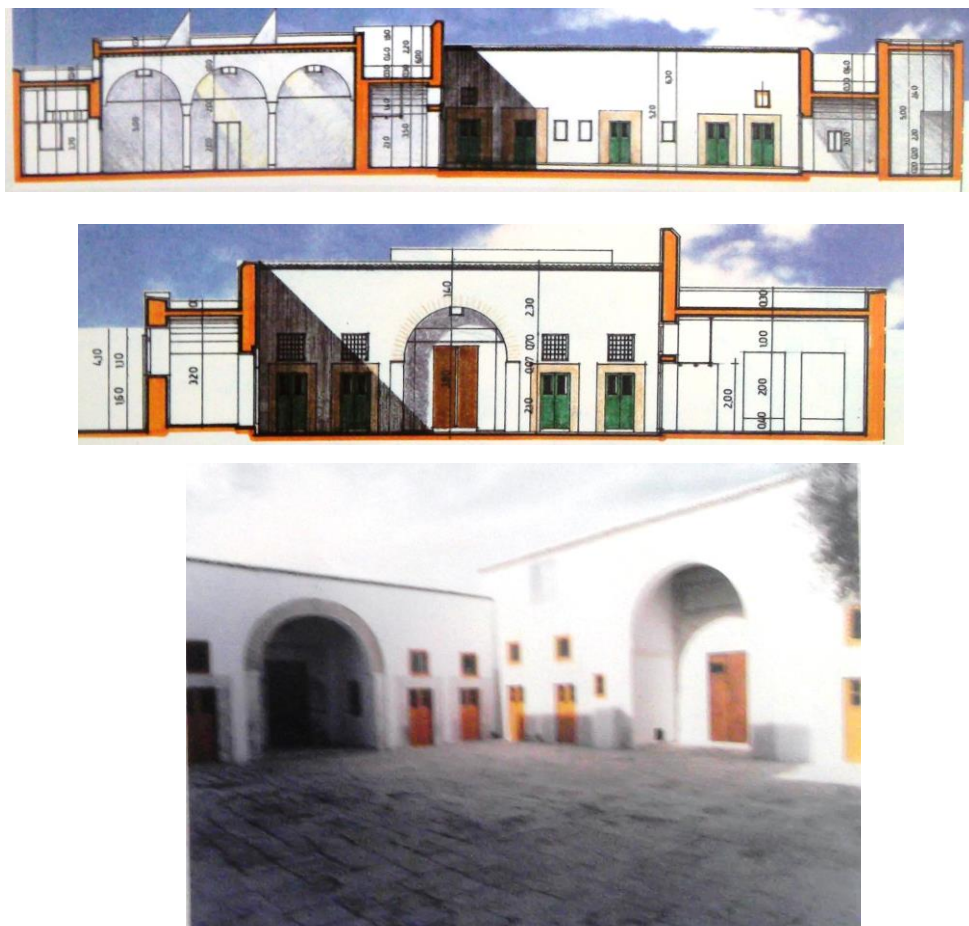


Figure II.16 : Deux coupes longitudinales de la medersa el-Müntasiriyya en haut, vue vers sa cour centrale de la medersa en bas (Akrouit-Yaiche, 2012)

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 6.3. Les medersas mérinides

Dans les premiers temps, l'enseignement à Fès eut lieu aux différentes mosquées dont la majorité des étudiants habitent la même ville. Avec le temps et grâce à la bonne réputation qu'a connue la ville sous la dynastie Mérinide qui donna l'importance à l'enseignement, les jeunes de différentes villes du Maghreb ont venu pour avoir les cours enseignés à Fès. Partant, les Sultans décident d'édifier les medersas pour donner la possibilité au grand nombre de jeunes d'acquérir le savoir. Au début, ces medersas restent un lieu d'hébergement des étudiants venues de tout horizon tandis que l'enseignement reste dans les mosquées. D'après quelques historiens, les premières medersas à Fès sont celles des mérinides, tandis que les autres stipulent qu'il est permis de supposer l'existence des medersas à Fès avant la dynastie mérinide et qui sont peut être remplacées par d'autres medersas plus grandes.

#### 6.3.1. La medersa el-Sahrîj

Une autre medersa mérinide, la medersa el-Sahrîj se situe à côté de la mosquée des andalous et la medersa el-Ssba<sup>ç</sup>iyyine à Fès. Appelée aussi la medersa el-Kubrâ, elle fut construite par le sultan Abù el-Hassane en 721/1321. Elle eut appartenu d'un ensemble de constructions édifiées par le même sultan comprenant la medersa d'el-Sba<sup>ç</sup>iyyine et une maison d'hôtes (Terrasse 1928, Gaudio 1982). On accède à l'édifice par un petit vestibule qui donne directement sur une cour centrale bordée de galeries dans ces trois côtés qui mènent aux chambres d'étudiants (Figure II.17). Les arcades sont barrées par des grilles en bois et les piliers sont décorés par le Zellige multicolore le plus ancien au Maroc et le plâtre ciselé. Quant aux fenêtres des chambres de l'étage, elles sont décorées en plâtre et équipées d'une grille en bois. Au milieu de la cour se trouve un bassin dont la medersa tire son nom. Il est creusé dans un seul bloc en marbre blanc (Figure II.18). En face de vestibule, on y trouve la salle de prière d'une forme rectangulaire avec ses trois portes donnant sur la cour. Dans le deuxième corps de la medersa se trouve les salles d'ablutions avec une entrée sur la rue. Des latrines s'ouvrent sur une courette dotée d'un bassin. L'étage est composé des chambres d'étudiants donnant sur la cour centrale.

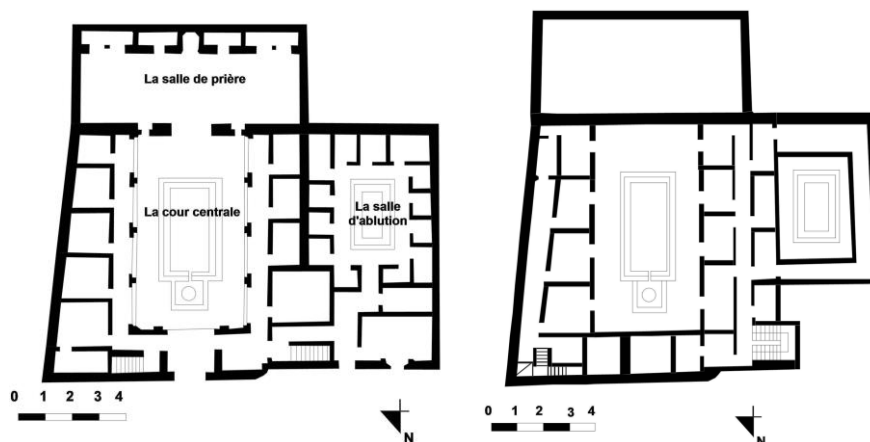


Figure II.17: Vues en plan de la medersa el-Sahrîj : rez-de-chaussée à gauche et premier étage à droite

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude



**Figure II.18** : Les différents espaces composant la medersa el-Sahrj : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut le mihrab, à gauche en bas les latrines et à droite en bas une chambre d'étudiant

### 6.3.2. La medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne

La medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne est l'une des petites medersas fassies. Elle fut construite par l'émir mérinide Abù Sa<sup>c</sup>ïd en 1325/725H. Elle porte le nom de quartier dans lesquels se trouvaient les marchands des épices.

L'édifice se compose d'un seul étage (Figure II.19). On y accède par un vestibule qui mène à un escalier donnant accès à l'étage dans lesquelles se trouvent trente chambres d'étudiants. Le vestibule donne sur une cour centrale bordée de galeries par une grande porte en bois richement décorée. Les murs de la cour sont tapissés en zellige et en plâtre ciselé. Cette dernière pavée également en zellige, est dotée d'une vasque d'eau. Dans la partie nord-est, s'élève la salle de prière surmontée d'une coupole en bois. Elle donne sur la cour centrale par une grande arcade somptueusement décorée en plâtre ciselé. Son sol, quant à lui, est revêtu en zellige multicolore. S'agissant de la salle d'ablution, elle se trouve dans le côté sud-est de la medersa. Elle regroupe des latrines donnant sur une petite

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

couette à ciel ouvert. La medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne représente parfaitement l'apogée de l'architecture mérinide (Figure II.20).

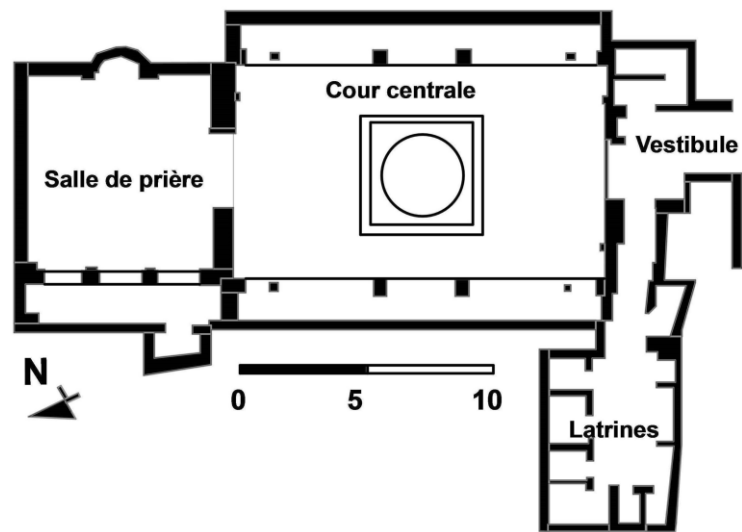


Figure II.19 : Vue en plan de rez-de-chaussée de la medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne



Figure II.20 : Les différents espaces composant la medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne: à gauche en haut le vestibule, à droite en haut la cour centrale, à gauche en bas la salle de prière et à droite en bas les latrines

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 6.3.3. La medersa d'Abù el-Hassane

Construite en 1341/742 H, la medersa d'Abù el-Hassane à Salé représente la plus petite medersa au Maroc (Figure II. 21). En dépit de sa petite surface de 240 m<sup>2</sup>, cette medersa figure un style raffiné plus proche du style nasride de Grenade ce qui révèle le fort lien entre les deux dynasties (Figure II. 22) (Deluis et al, 2000). On y accède au vestibule avec des murs décorés en zellige, par un escalier de cinq marches en pierres qui donne accès à une cour à ciel ouvert richement décorée. On entre au-dedans par une jolie porte en fer à cheval brisé encadré en sculpture. Dotée d'une petite fontaine, la cour rectangulaire de 42 m<sup>2</sup> est entourée de quatre galeries sur lesquelles reposent deux étages de petites chambres d'étudiants. Quant à la décoration au niveau de la cour, elle est tapissée par le zellige multicolore. La partie inférieure des murs des galeries sont décorés par des grands panneaux de zellige. Sous la galerie ouest est encastrée l'inscription de la fondation de la medersa, gravée sur une dalle de marbre blanc. Dans le côté sud-est, on y pénètre à la salle de prière par une grande porte. Une coupole à quatre pans surmonte la partie centrale devant le mihrab. Sur la partie droite du vestibule, on y trouve l'escalier menant aux étages supérieurs. Les deux étages identiques sont réservés à la partie hébergement où on trouve aux entrées des chambres une balustrade de bois. Une courette en terrasse est surélevée dans la partie sud-ouest dessert les chambres des deuxièmes et troisièmes niveaux. L'édifice avait connu plusieurs remaniements pendant la dynastie alaouite sous la direction de l'historien marocain el-Nāsirî vers 1868/1285 H. S'agissant des matériaux de construction utilisés, ils sont ; la pierre, le bois, le zellige, le plâtre et le verre coloré.

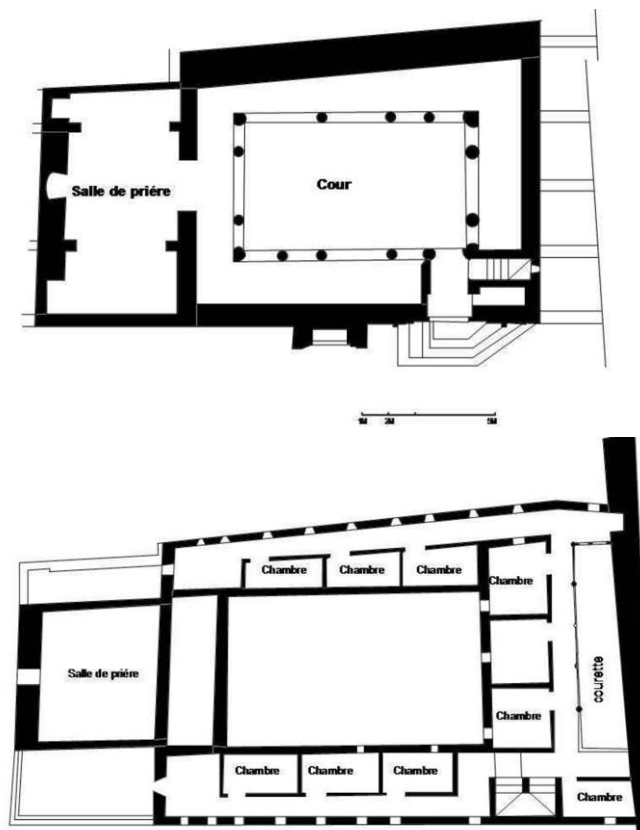


Figure II.21 : Vues en plan de la medersa de la medersa d'Abù el-Hassane à Salé, le rez-de-chaussée en haut et le premier étage en bas.



## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude



**Figure II.22** : Les différents espaces composant la medersa d'Abù el-Hassane : à gauche en haut la porte d'entrée, à droite en haut les galeries, à gauche en bas la courette de l'étage, à droite en bas la salle de prière

### 6.3.4. La medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

#### 6.3.4.1. Présentation de l'état actuel de l'édifice après les transformations menées durant la période coloniale

La medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād est la seule medersa mérinide restée en Algérie. Elle faisait partie d'un complexe religieux de Sidi Boumediene parmi les grands mystiques du Maghreb, qui fut élevée par le sultan Abù el-Hassane (738-749H/1338-1348). L'édifice est caractérisé par l'économie de son plan ainsi que par la modestie de ses dimensions (Golvin, 1995). Il s'organise autour d'une cour centrale à ciel ouvert de forme oblongue entourée de galeries sur les quatre cotés (Figure II.23). Les galeries sont bordées d'arcs en plein cintre outrepassé offrant accès aux chambres d'étudiants, aux latrines et à la salle de prière. Cette

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

dernière est coiffée d'un toit de tuiles demi-rondes vertes, à quatre pans. Quant aux latrines, elles occupent la partie nord-ouest de la medersa. Elles se composent de neuf compartiments s'ouvrant sur une petite cour ouverte dotée d'un bassin pour ablutions. Dans la partie sud-est de l'édifice, on y trouve quatre chambres d'étudiants donnant sur une courette ouverte (Figure II.24). L'étage est réservé complètement pour les chambres qui donnent sur un passage découvert entourant la cour centrale. La brique (crue et cuite), le zellige, le bois, le plâtre, le moellon sont les matériaux adoptés dans la construction de cette medersa.

A l'opposé des autres medersas mérinides, celle d'el-<sup>c</sup>eubbād est marquée, actuellement par sa sobriété en matière d'éléments décoratifs en l'occurrence la cour centrale qui a perdu complètement les ornements des galeries et la salle de prière, un témoin de l'opulence architectonique de l'édifice. On outre, elle a subi de nombreux changements au cours des siècles (Figure II.25).

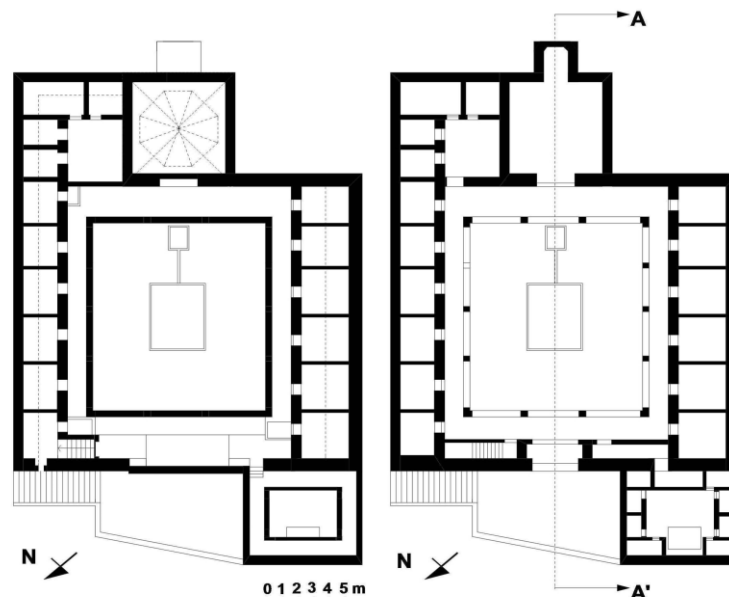


Figure II.23 : Vues en plan de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

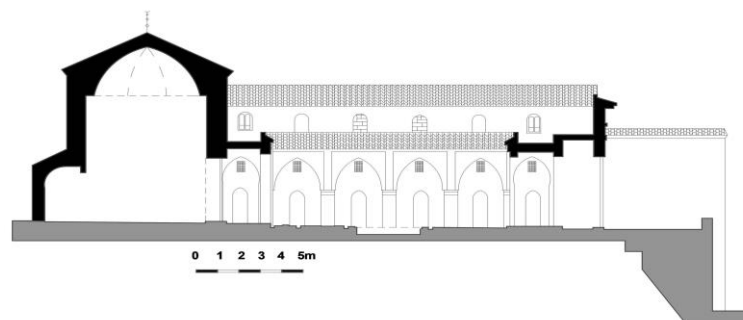


Figure II.24 : Coupe longitudinale (AA') de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād. Dessin élaboré sur la base des relevés faits par Marçais (1954, p 291), Golvin (1995, p203) et Lachachi (2014, p100).

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude



**Figure II.25** : L'état actuel de l'édifice après les transformations menées durant la période coloniale : La terrasse en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la galerie en bas à gauche et la chambre de l'étage en bas à droite

### 6.3.4.2. Essaie de restitution de la conformation architecturale de la medersa

Afin d'étudier les ambiances architecturales authentiques dans la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād, une restitution hypothétique a été proposée. Cette restitution partielle qui touche les parties détruites ou modifiées, se base sur deux types d'interprétations : l'interprétation déductive et l'interprétation analogique. Pour la première, c'est faire appel à quelques des témoignages historiques dédiées à la description de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (Piquet 1949, Marçais 1954, Golvin 1995, Koumas et Nafa, 2003). L'interprétation déductive, quant à elle, se polarise sur une analyse architecturale des medersas marocaines existantes appartenant aux mêmes dynasties et périodes et édifiées sous la règle d'Abù el-Hassane dont celles de el-Bou<sup>c</sup>ināniyya de Meknès et celle d'Abù el-Hassane de Salé.

En conséquence, il est supposé que la cour (murs et sols) de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād fut richement décorée, en commençant par des carreaux de zelliges qui revêtent les parties inférieures des murs, puis du plâtre ciselé et un décor en bois dans la partie supérieure. De

## **Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude**

plus, deux côtés de la cour furent entourés par des galeries desservent les chambres d'étudiants. Ces galeries devraient être à l'origine barrées par des grilles en bois de la hauteur d'une personne debout. De surcroît, les cloisons des chambres (rez-de-chaussée et étage) de la partie nord-est ont été remises à son état original en se fondant sur les relevés élaborés par Marçais 1954 et Golvin 1995, Lachachi 2014.

### **6.3.5. La medersa el-Bou'ināniyya à Meknès**

Sise à l'est de la grande mosquée et la medersa el-Filāliyya, la medersa el-Bou'ināniyya est parmi les plus belles medersas mérinide. Celle-ci fut bâtie par Abū el-Hassane entre 1331-1351. Elle eut plusieurs appellations, medersa el-Jadīda, medersa el-<sup>c</sup>attārine et el-Bou'ināniyya. Occupe une assiette de 640 m<sup>2</sup>, l'édifice possède deux entrées, la première principale donne sur la rue de souk el-Sabbāt et la deuxième secondaire s'ouvre directement sur la salle d'ablutions (Figure II.26).

L'entrée principale est assurée par une porte à deux battants puis, on descend deux marches afin de pénétrer dans un long couloir qui se termine par un escalier qui conduit à l'étage et une entrée à la salle d'ablutions. A droite, s'ouvre une grande porte en bois décorée en donnant accès à une cour centrale de forme rectangulaire (11.55m x 7.53m). Cette dernière est pavée en carreaux de zelliges polychromes et dotée au centre d'un bassin équipée d'une vasque en marbre. Les trois côtés de la cour sont entourés par des galeries barrées par des grilles en bois qui desservent les chambres d'étudiants et dans le quatrième côté s'élève la salle de prière. Les murs sont richement décorés, en commençant par les carreaux de zelliges dans la partie inférieures, puis de plâtre ciselé et un décor en bois dans la partie supérieure.

Situé au côté sud, l'accès à salle de prière est assuré par arcade bordée de part et d'autre par deux portes latérales. Cette dernière de forme rectangulaire ayant une surface de 57,81m<sup>2</sup> et possédant trois portes, est surmontée d'une toiture en bois. Dans le côté sud-ouest, se trouve la salle d'ablutions qui se composent des latrines réparties autour d'une cour couverte dotée d'un bassin rectangulaire qui laisse sa place aujourd'hui à une fontaine de forme circulaire.

A l'étage, vingt-six chambres se répartissent en trois pavillons. La brique est utilisée pour la construction des murs, le bois pour les plafonds, les portes, les grilles etc. le zellige pour la décoration et le verre colorée pour les quelques baies. Cette medersa a connu plusieurs actions de réhabilitation et de rénovation pendant la dynastie alaouites et la période coloniale (Figure II.27).

Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

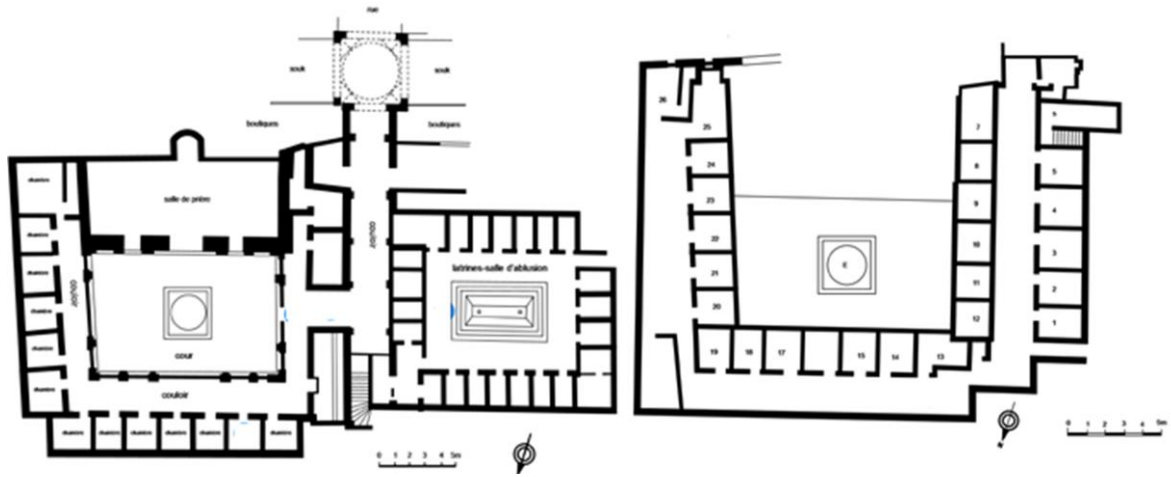


Figure II.26: Vues en plan de rez-de-chaussée (en haut) et de l'étage (en bas) de la medersa el- Bou'nāniyya à Meknès

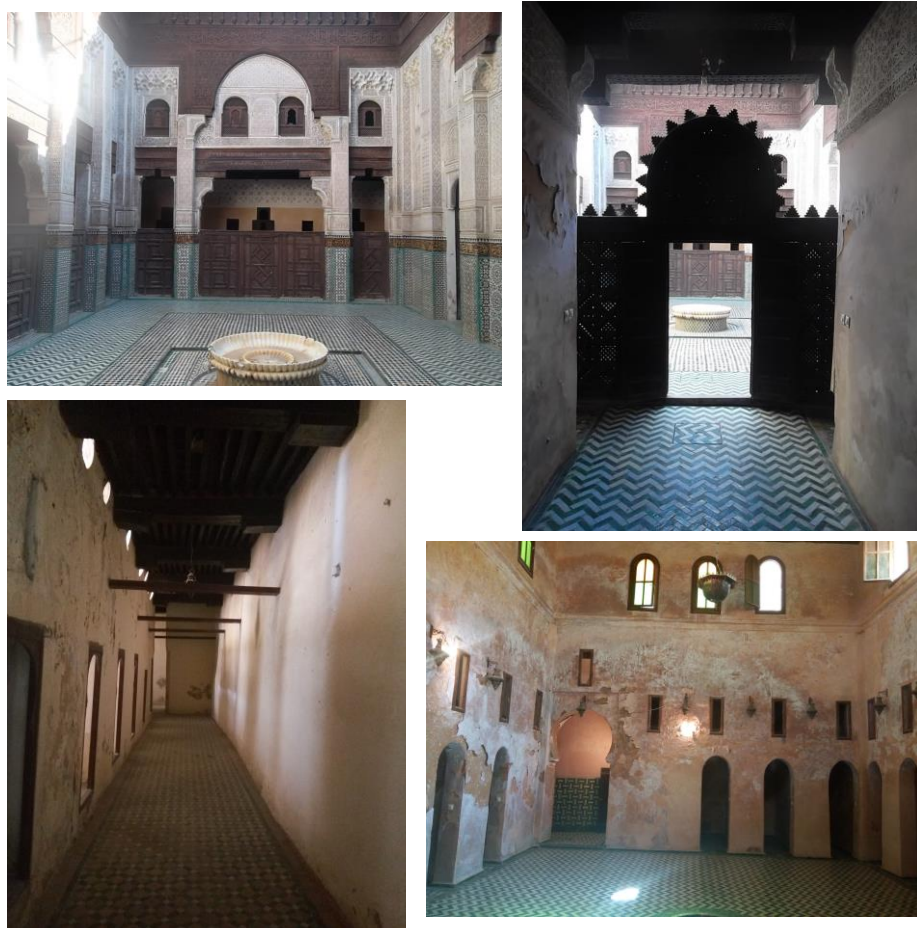


Figure II.27: Les différents espaces composant la medersa el-Bou'nāniyya à Meknès : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut le vestibule, à gauche en bas les couloirs de circulation, à droite en bas les latrines

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 6.3.6. La medersa el-Bou<sup>c</sup>ināniyya de Fès

La medersa el-Bou<sup>c</sup>ināniyya est la plus monumentale medersa édifée par les mérinides avec une surface de 1290 m<sup>2</sup>. Son fondateur Abū <sup>c</sup>ināni la construisit entre 1350 et 1355 comme étant un lieu d'enseignement des étudiants et pour la prière du vendredi. Elle fut dotée d'un haut minaret dans la partie nord-ouest. La bâtisse contient trois accès, l'entrée principale avec son toit pyramidal s'ouvre sur un escalier donnant directement sur la cour, juste à côté une deuxième entrée secondaire. La troisième entrée quant à elle, donne accès à la salle de prière par un vestibule coudé. A l'instar des medersas maghrébines, el-Bou<sup>c</sup>ināniyya s'organise autour une cour centrale rectangulaire à ciel ouvert entourée par une galerie aux lourds piliers dans trois côtés (Figure II.28).

La cour est dallée d'onyx et de marbre blanc et entourée de murs revêtus de mosaïques surmontées d'une décoration en plâtre sculpté. La galerie est disposée d'une balustrade qui dessert les chambres d'étudiants. La cour est dotée d'un bassin circulaire et un canal de l'oued Fès. Au milieu des faces latérales (les coté est et ouest) de la cour, s'ouvre deux salles consacrées à l'enseignement. Chaque salle occupe une surface de 30 m<sup>2</sup>, tapissée en zellige multicolore et surmontée d'une coupole en bois. Leurs portes interrompent l'ordonnance de la balustrade. On accède à la salle de prière par cinq arcs inégaux reposés sur des piliers. Elle est couverte par des voutes parallèles aux magnifiques boiseries. On accède au deuxième niveau par un escalier donnant sur un long couloir desservant les chambres d'étudiants. En ce qui concerne le décor, la medersa est richement décorée par le zellige, le plâtre sculpté, le bois etc. (Figure II.29).

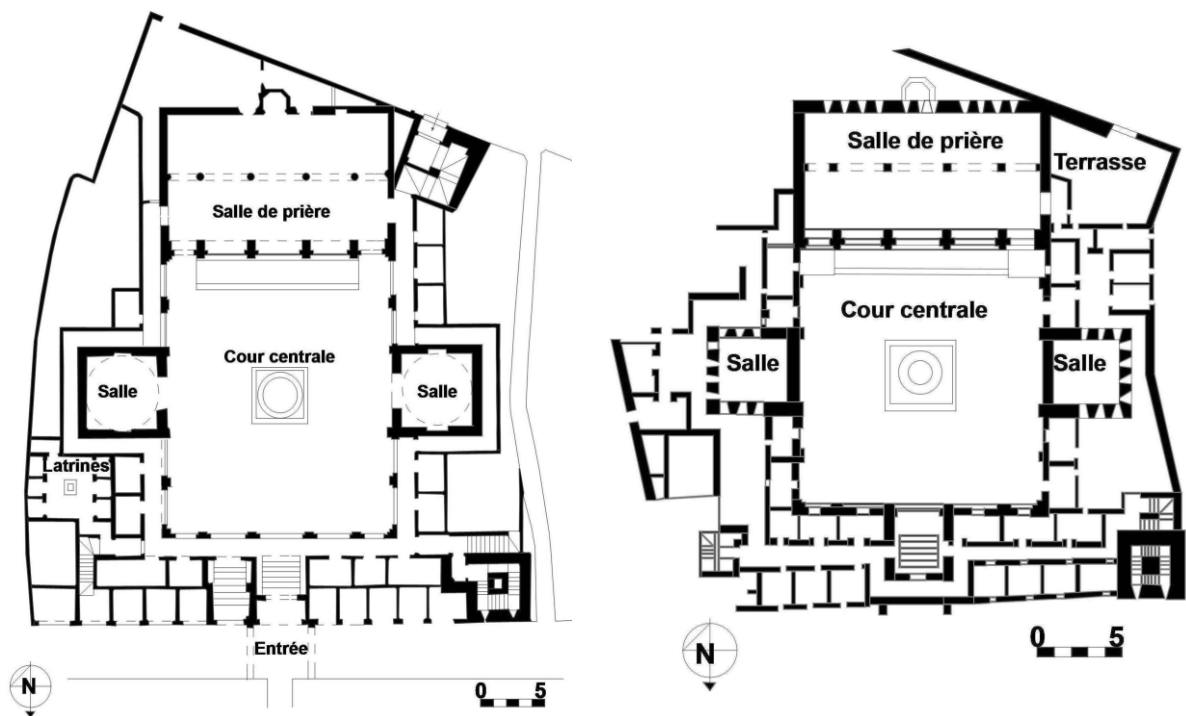


Figure II.28 : Vue en plan de la medersa el-Bou<sup>c</sup>ināniyya de Fès : le rez-de-chaussée en haut et le premier étage en bas

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude



**Figure II.29** : Les différents espaces composant la medersa el-Bou'nāniyya à Fès : à gauche en haut la cour centrale, à droite en haut la salle de prière, à gauche en bas les couloirs de circulation, à droite en bas la salle des cours.

### 6.4. La medersa saadienne de Ben Youssef à Marrakech

Dès l'avènement des saadiens au Maroc, plusieurs créations artistiques d'ordre architectural avaient vu le jour tel que la medersa de Ben Youssef à Marrakech. Cette dernière fut fondée par le sultan mérinide Abū el-Hassane, puis elle fut reconstruite par le sultan saadien Moulay Abdallāh el-Ghālīb Billāh en 972H/1564 (Loizillon 2008, David 2014).

En entrant à la medersa par une porte s'ouvrant sur un long couloir au plafond peint et des murs décorés en zellige et en plâtre ciselé mène vers un vestibule pour arriver à la cour principale et à deux autres couloirs pour accéder aux chambres entourant des petites courtes et les salles d'ablutions (Figure II.30). La partie inférieure des murs du vestibule est décoré par des panneaux de zellige tandis que la partie haute est ornée par le plâtre ciselé. Ensuite, on y trouve une grande cour centrale richement décorée à ciel ouvert d'une forme rectangulaire, doté d'un grand bassin reflétant le ciel. En face dans le côté ouest s'élève la salle de prière par ses trois entrées. A l'étage, on y trouve des chambres donnant sur la cour centrale et d'autres s'ouvrent sur des courtes. Cette medersa est parmi les grandes medersas au Maghreb (Figure II.31)

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

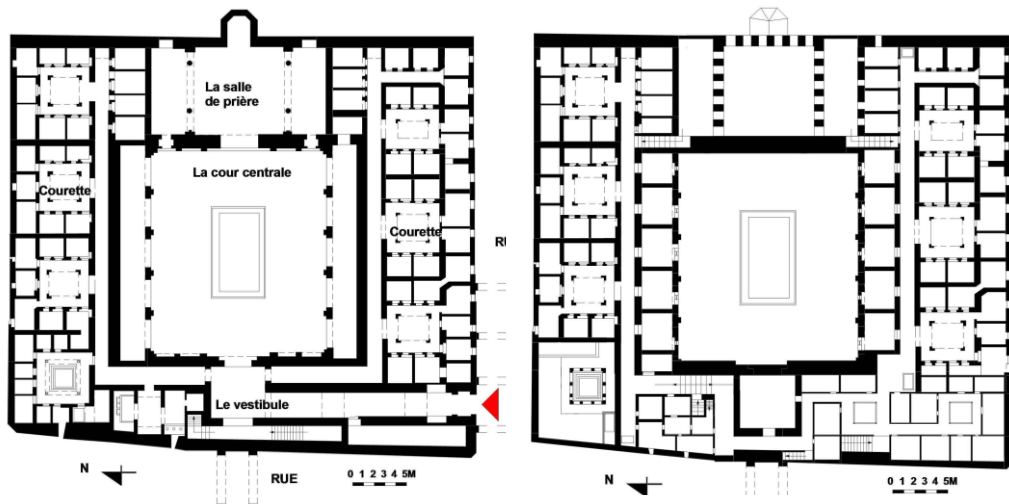


Figure II.30 : Vues en plan de rez-de-chaussée (à gauche) et de l'étage (à droite) de la medersa de Ben Youssef à Marrakech

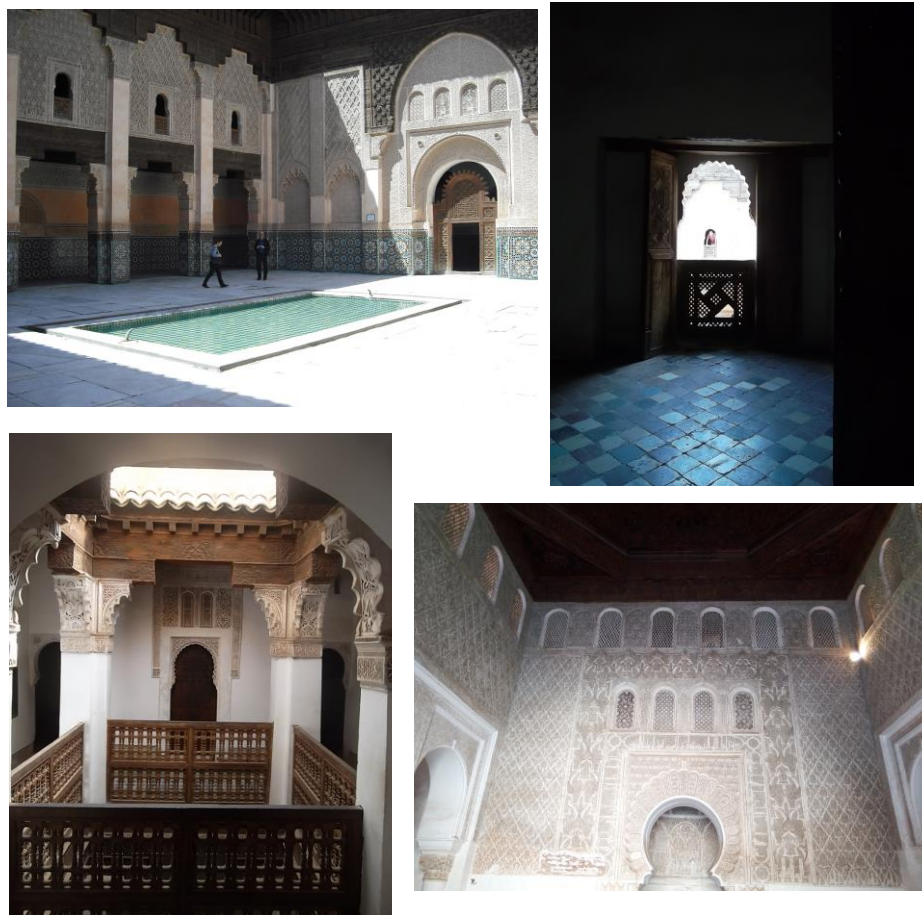


Figure II.31: Les différents espaces composant la medersa de Ben Youssef à Marrakech : la cour centrale en haut à gauche, la chambre d'étudiant en haut à droite, la courrette en bas à gauche et la salle de prière en bas à droite



## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 6.5. La medersa alaouite ech-Charrâtîne à Fès

L'une des medersas alaouites, ech-Charrâtîne fut édifié par le sultan Mùlay el-Rrachid en 1670 sur l'emplacement d'une medersa mérinide Labadîne. Elle est la plus grande de toutes celles de Fès. Elle se compose d'un rez-de-chaussée (Figure II.32) et de deux étages comprenant des chambres d'étudiants.

On entre à la medersa par une grande porte en bois recouverte de plaques de cuivre. Cette dernière s'ouvre sur un vestibule de forme rectangulaire, les parties supérieures de ses murs sont décorées en plâtre ciselé et le plafond est en bois sculpté. Quant au sol, il est tapissé en zellige multicolore. Le vestibule donne sur une cour centrale à ciel ouvert entourée dans les trois cotés par des galeries. Les murs de la cour sont décorés en plâtre et en bois

La salle de prière occupe le côté sud, elle donne sur la cour centrale par trois grandes arcades en fer de cheval et son sol est revêtu en zellige multicolore. Le mihrab est surmonté d'un décor en plâtre ciselé. Dans les deux côtés de la salle de prière et le côté nord est de la medersa se trouvent trois petites courettes découvertes et entourées par les chambres d'étudiants. Quant à la salle d'ablution, elle se localise dans le coté nord-est de la medersa. Se composant de deux parties, la salle d'ablution regroupe sept latrines qui s'ouvrent sur une petite couette couverte et dotée d'une vasque rectangulaire. A l'étage, la circulation horizontale est assurée par des couloirs donnant sur la cour centrale et desservant les chambres. Malgré l'usure du temps et les remaniements qui ont touché la medersa, elle garde son esprit du lieu (Figure II.33).

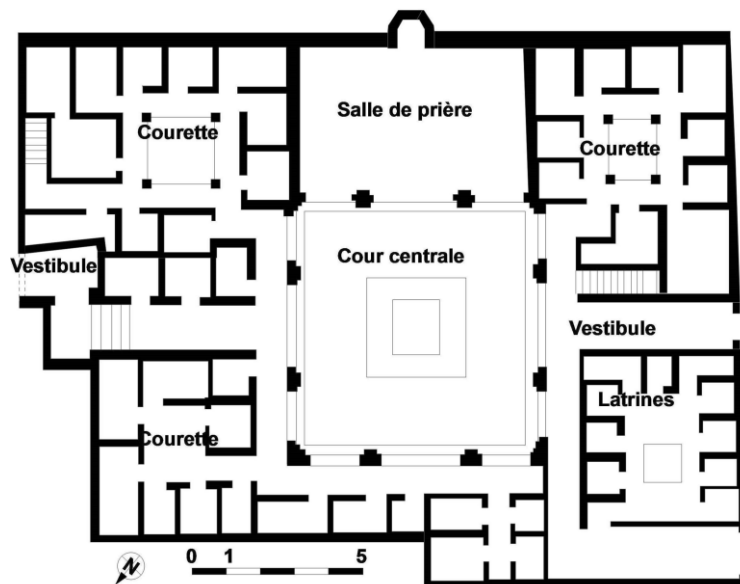


Figure II.32 : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa ech-Charrâtîne

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude



**Figure II.33** : Les différents espaces composant la medersa d'ech-Charrätine : la salle de prière en haut à gauche, la courette en haut à droite, les couloirs de circulation en bas à gauche et la chambre d'étudiant en bas à gauche.

### 6.6. La medersa ottomane el-Murādiya

Sise à l'est de la mosquée el-Zaytūna, la medersa Murādiya fut édifée par Murād Bāy II en 1084H /1674. On accède à l'intérieur de l'édifice à deux étages par deux vestibules avec une surface égale de 5 m<sup>2</sup> (Figure II.34). Le premier est plafonné en bois et le deuxième par une voute en berceau donnant accès à la cour centrale. Pavée en pierre, cette dernière est entourée par des galeries dans les quatre cotés dont les murs sont tapissés en zellige.

Pour ce qui est de la salle de prière, elle se trouve dans le coté est dont l'entrée est assurée par un arc cintrée à claveaux bicolores. Pareillement, elle est couverte de voute d'arête et divisée en trois nefs. Les chambres des tolbas occupent les deux niveaux, elles s'éclairent par des petites fenêtres donnant sur la cour centrale. Dans le côté sud-est s'élève la salle d'ablution et les latrines, les toutes donnent sur une petite courette. Murādiya est la seule medersa ottomane retenue pour cette étude (Figure II.35).

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

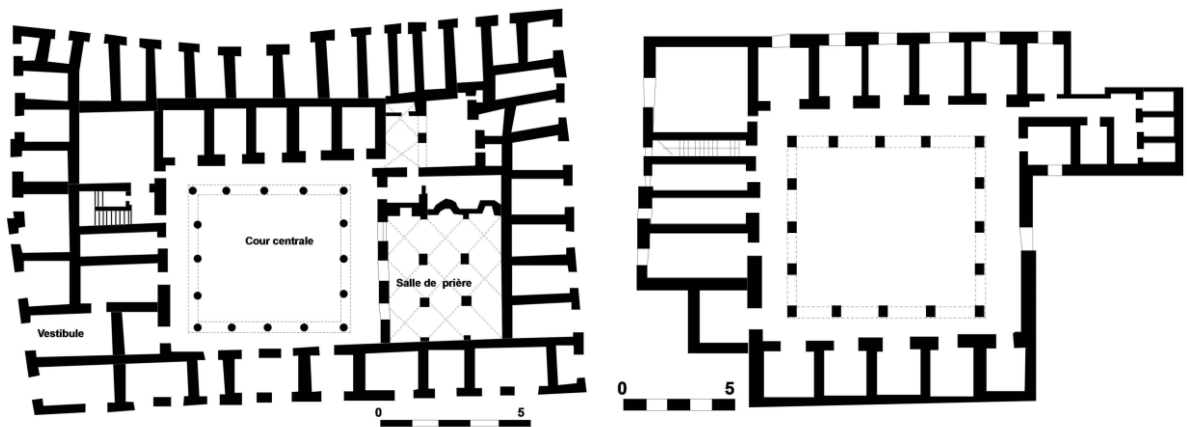


Figure II.34 : Vues en plan de la medersa el-Murādiya : le rez-de-chaussée à gauche et l'étage à droite



Figure II.35 : Les différents espaces composant la medersa el-Murādiya : la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la galerie de l'étage en bas à gauche et la galerie du rez-de-chaussée en bas à gauche

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 6.7. Les medersas husseinites

Pendant la dynastie de Husseinites (XVIII<sup>ème</sup> siècle), Tunis a connu un développement incomparable dans tous les secteurs notamment celui de l'enseignement (Ben Mâmî, 2006). En outre, Husayn Ben Ali donna une priorité à la science et les savants. Plusieurs édifices ont été édifiés dans toute la ville dont les medersas font partie tels que ; el-Hussayniya al-Sughrâ, el- Hussayniya al-Kubrâ, el-Nakhla, el-Slimâniya et el-Bâchiyya.

#### 6.7.1. La medersa d'el-Nakhla

Vers 1714, Husayn Ben Ali édifia sa deuxième medersa qui a porté plusieurs noms : medersa el-Hussayniya el-Kubrâ puis la medersa el-Jadîda et enfin medersa d'el-Nakhla du fait qu'elle contient un palmier dans sa cour centrale. Entourée par plusieurs édifices religieux (mosquées, medersas, zawiyas etc.), elle a situé dans la partie sud-ouest de la grande mosquée el-Zaytûna dans l'avenue des libraires sur l'emplacement d'un fondouk.

On accède à la medersa par une grande porte jaunie en bois décorée par des formes géométrique et végétales. Puis, on y trouve deux vestibules où le deuxième donne sur une cour centrale qui contient un palmier au milieu (Figure II.36). La salle de prière avec ses trois portes ; une médiane cintrée et les deux latérales droites. Voutées en berceau, les chambres des étudiants entourent les trois parties de la cours et donnent sur des galeries avec ses arcades brisées reposent sur des colonnes taillées. Husayn Ben Ali consacra cette medersa pour quatorze étudiants malikites (Figure II.37).

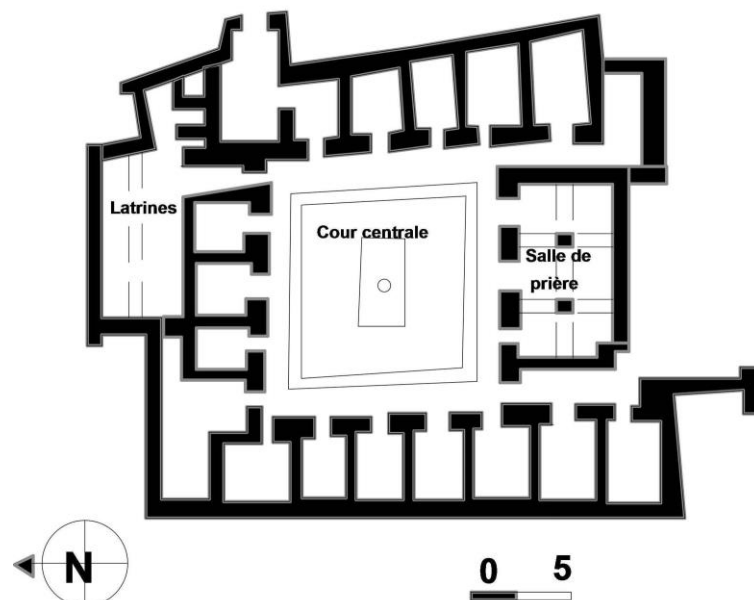


Figure II.36 : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa d'el-Nakhla

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude



**Figure II.37** : Les différents espaces composant la medersa d'el-Nakhla : le vestibule en haut à gauche, le mihrab en haut à droite, la cour centrale en bas à gauche et la galerie en bas à gauche

### 6.7.2. La medersa el-<sup>ç</sup>achùriya

Construite en 1159H/1746 par Ali Pacha, la medersa el-<sup>ç</sup>achùriya tire son nom de la rue où elle se situe, la rue de Hwānit <sup>ç</sup>achùr. A l'instar des medersas Husseinites, el-<sup>ç</sup>achùriya présente un plan classique avec une cour centrale à ciel ouvert (Figure III.38). On accède à l'édifice par un vestibule voûté avec une surface 10.12 m<sup>2</sup> et équipé de banquettes dans le côté droit. Ensuite, on y trouve un deuxième vestibule voûté contenant des marches pour atteindre la cour centrale. La cour centrale de forme rectangulaire, est dotée de galerie dans les quatre côtés et pavée en pierre calcaire. Les arcs en fer à cheval reposent sur des colonnes à chapiteaux ottomanes. Pour ce qui est de la salle de prière, elle s'élève dans le côté sud et composé de deux nefs parallèles au mur de mihrab. S'agissant des chambres, elles sont petites occupant les trois côtés de la cour. Cette medersa est pourvue d'un minaret de 15.30m qui se trouve dans le côté nord-est de la cour central. Aujourd'hui, el-<sup>ç</sup>achùriya abrite la maison des associations culturelles (Figure II.39).

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

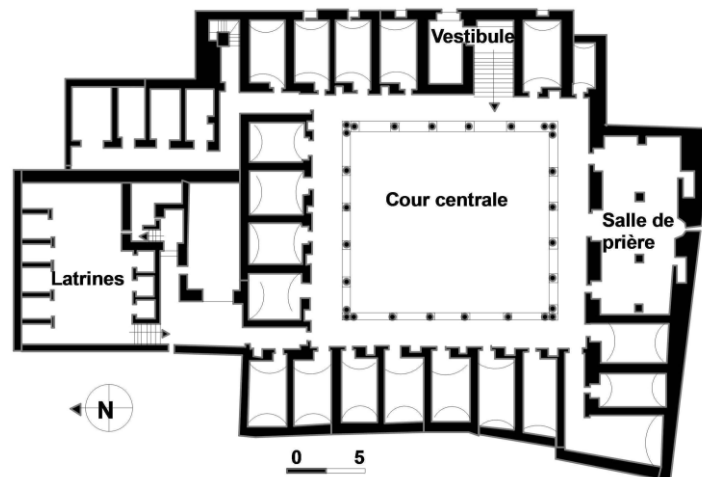


Figure II.38 : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa el-<sup>â</sup>chûriya

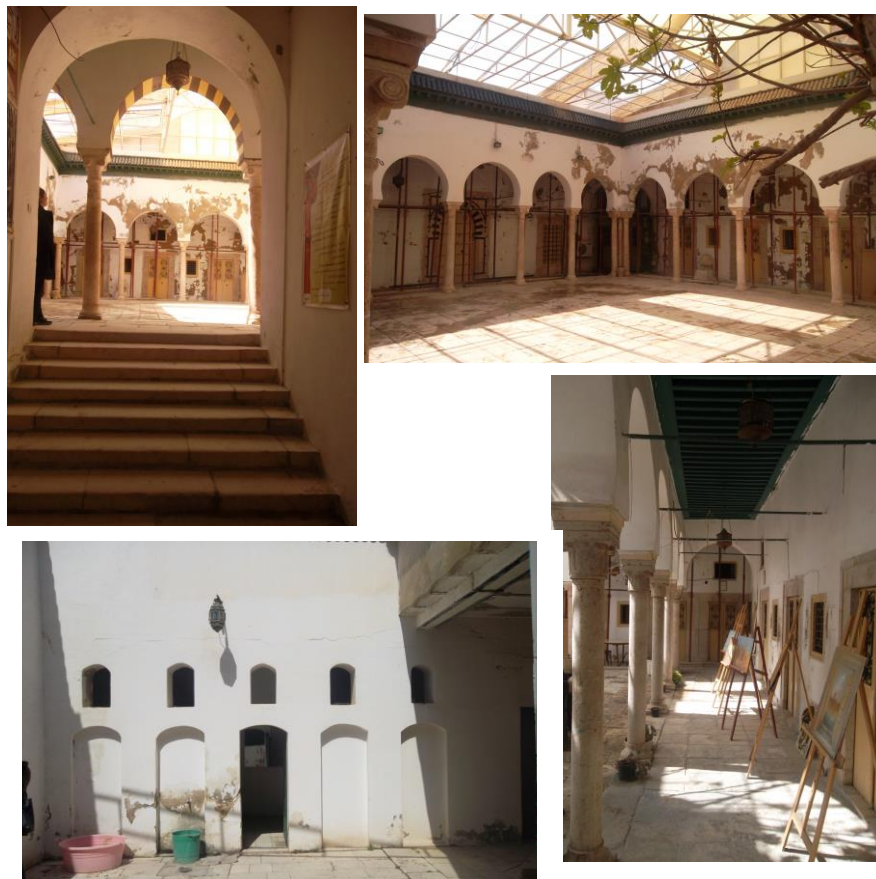


Figure II.39 : Les différents espaces composant la medersa d'el-<sup>â</sup>chûriya : le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, les latrines en bas à gauche et la galerie en bas à droite.

### 6.7.3. La medersa el-Bâchiyya

Edifié en 1166H/1752 par Ali Pacha, la medersa el-Bâchiyya se situe entre les deux medersas ; el-Nakhlâ et el-Slimâniya dont la configuration architecturale est la même (Figure II. 40). On accède à la medersa par un vestibule de 31 m<sup>2</sup>, couvert par une voûte en

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

berceau. Il est équipé de banquettes dans les deux côtés. A droite, s'élève une porte s'ouvrant sur la chambre du sabîl. La cour centrale de forme rectangulaire, est pavée en pierre calcaire et dotée d'un puits. S'agissant des galeries dallées en bois, elles se composent d'arcs en plein cintre outrepassé et des colonnes en pierre noire. Dans le côté ouest s'élève la salle de prière dotée de trois portes et deux grandes fenêtres. Le tout est encadré en pierre calcaire, tandis que le reste de mur est tapissé en faïence multicolore. A l'intérieur, la salle est divisée en cinq nefs. Les murs sont revêtus en faïence dans la partie inférieure et en plâtre ciselé dans la partie supérieure. Les chambres de nombre de treize, avec une surface de 5m<sup>2</sup>, est dotée d'une porte et une fenêtre donnant sur la cour centrale (Figure II. 41).

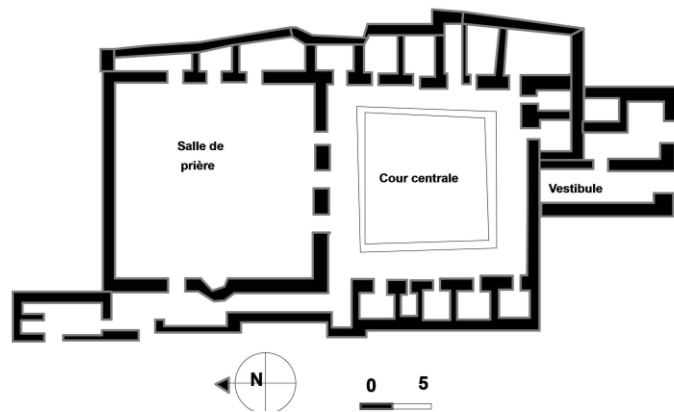


Figure II.40 : Vue en plan de la medersa el-Bâchiyya



Figure II.41 : Les différents espaces composant la medersa el-Bâchiyya: le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, l'accès de la salle de prière en bas à gauche et la galerie en bas à gauche

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

### 6.7.4. La medersa el-Slimāniya

S'élevée en 1168H/1754M, la medersa el-Slimāniya est la troisième medersa édifiée par Ali Pacha (Figure II.42). Elle se situe dans la rue qui porte son nom, à côté de la medersa el-Bāchiyya. On accède à l'édifice par un grand vestibule d'une surface de 10m<sup>2</sup> qui donne directement sur une cour centrale bordée de galeries dans les quatre côtés (Figure II.43). Les murs du vestibule sont tapissés en faïence à décor floral. Une coupole sur trompes à calotte semi-sphérique ornée surmonte le vestibule doté d'une banquette en pierre. Pour ce qui est de la cour centrale, elle est carrelée en pierre calcaire et dotée d'une galerie qui donne accès aux chambres des tolbas et à la salle de prière. La galerie est formée par des arcades à plein cintre outrepassées à claveaux noirs et blancs qui retombent sur des colonnes à chapiteaux ottomans. Dans la partie droite du vestibule, s'élève la salle de prière devisée en trois nefs avec trois portes et deux grandes fenêtres donnant sur la rue. Une coupole sur trompes équipées de petites baies surmonte la partie devant le mihrab. Les chambres des étudiants occupent les trois parties de l'édifice. Elles sont petites et dotées d'une ou deux fenêtres s'ouvrant sur la cour centrale.

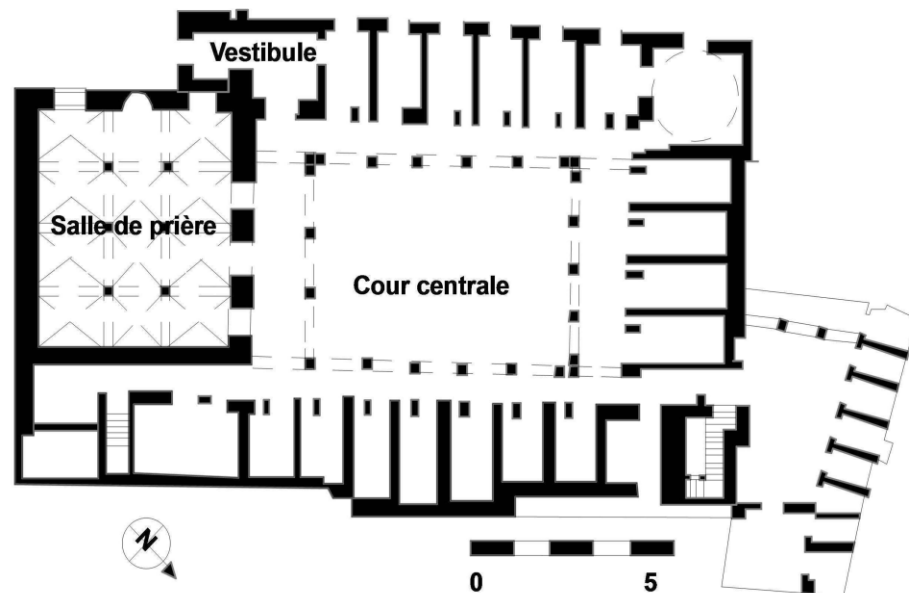


Figure II.42 : Vue en plan du rez-de-chaussée de la medersa el-Slimāniya



## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude



**Figure II. 43** : Les différents espaces composant la medersa el-Slimāniya: la chambre d'étudiant en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, la salle de prière en bas à gauche et la galerie en bas à gauche

### 6.7.5. La medersa Bi'r el-Ahjār

La medersa Bi'r el-Ahjār est la dernière medersa édifée en 1170H/1757 par Ali Pacha et achevée par son gendre Rajab Ben Māmī (Figure II.44). On accède à l'intérieur par une entrée coudée constituée de deux vestibules. Leurs murs sont revêtus en de faïence et en plâtre ciselé. Pavée de pierre calcaire, la cour est entourée de portiques sur les quatre cotés qui donnent accès aux chambres d'étudiants et à la salle de prière (Figure II.45). Sous les galeries, les murs sont tapissés de carreaux de faïence polychrome. On entre à la salle de prière par trois belles portes encadrées de marbre. Les murs intérieurs sont revêtus de panneaux de céramique polychromes.

La salle de prière est dotée d'une coupole sur trompes qui s'élève à l'avant du mihrab. La coupole est équipée de petites baies en claustra décorée. S'agissant des chambres d'étudiant, elles occupent les deux parties droite et gauche du vestibule. Elles sont petites et équipées d'une fenêtre basse avec barreaudage.

Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

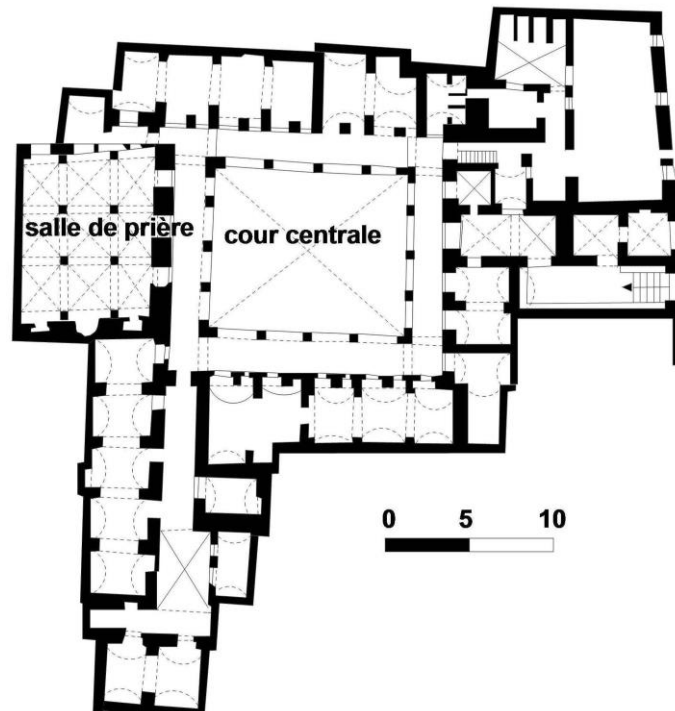


Figure II.44 : Vue en plan de la medersa Bi'r el-Ahjâr

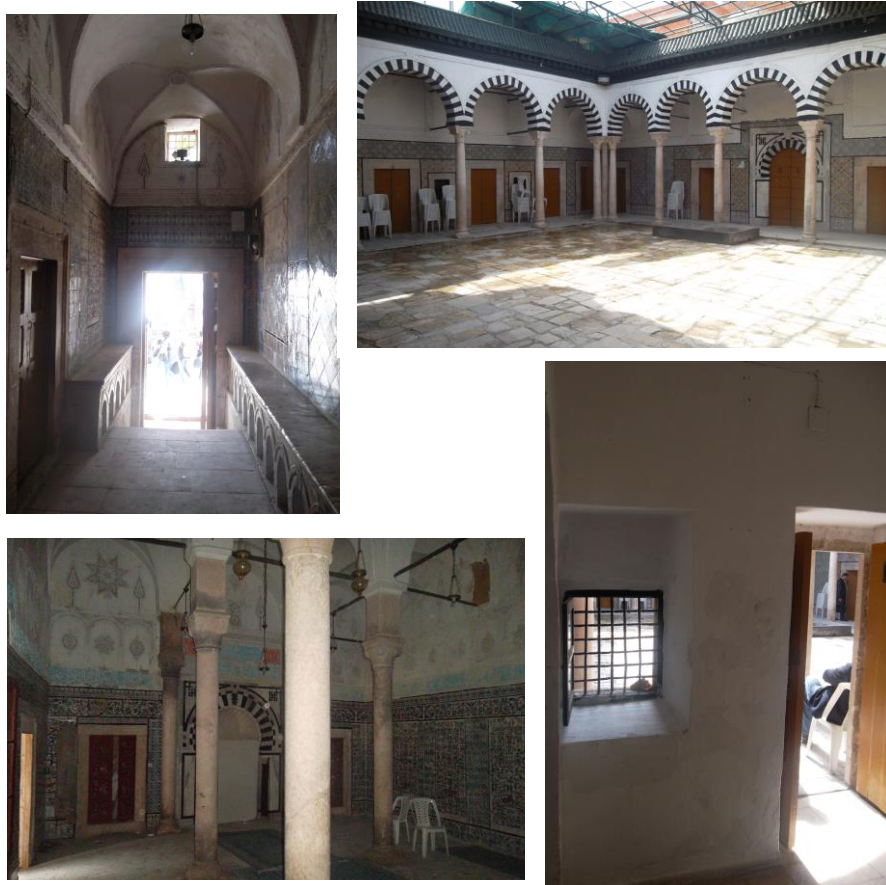


Figure II.45 : Les différents espaces composant la medersa Bi'r el-Ahjâr: le vestibule en haut à gauche, la cour centrale en haut à droite, la salle de prière en bas à gauche et la chambre d'étudiant en bas à droite

## **Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude**

### **7. L'ARCHITECTURE DES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SICLES)**

Edifice cultuel et culturel, la medersa représente parfaitement la prouesse architecturale en terre d'Islam. A travers l'histoire de l'architecture islamique, cet édifice connaît un développement considérable sur le plan architectural qu'architectonique. Ainsi, chaque dynastie a porté des nouvelles reformulations de formes et d'éléments architecturaux à ce lieu d'enseignement et de vie. Cette diversité a dépendu du contexte climatique, politique et socio-culturel.

En Orient, la madrasa aurait plusieurs configurations architecturales, ce qui symbolise la place de choix qu'elle occupe. Généralement, elle est un bâtiment dont les différents espaces s'organisent autour d'une cour tantôt à ciel ouvert, tantôt surmontée d'un dôme selon les caractéristiques climatiques du site. L'un des éléments architecturaux caractéristiques de la medersa orientale, l'iwan fut voué à l'enseignement et aux manifestations rituelles.

En ce qui concerne les medersas maghrébines, elles s'organisent généralement toutes autour d'une cour bordée de galeries latérales, avec une salle de prière donnant sur l'axe principal. La cour est munie d'une vasque ou un bassin. De plus, la medersa comprend des chambres d'étudiants qui s'installent dans les côtés latéraux et réparties en un ou plusieurs niveaux ainsi que des salles d'ablutions. On outre, plusieurs particularités propres aux medersas maghrébines ont été constatées :

La medersa maghrébine contient deux types de plan, le premier se caractérise par une distribution spatiale assez simple, une cour centrale bordée de ces cotés par des galeries donnant accès aux autres espaces constituant la medersa. On peut citer comme exemple : la medersa d'Abù el-Hassane, d'el-<sup>c</sup>eubbād, el-Nakhla etc. Le deuxième type est également simple, il se particularise par une cour centrale et une deuxième courette. Le troisième type quant à lui est complexe par la présence des couloirs de circulation et des petites courettes tels que la medersa de Ben Youssef, celle d'el-Bou<sup>c</sup>nāniyya de Fès et celle d'ech-Charrātīne.

Les medersas hafside, les premières medersas au Maghreb, s'inspirent du modèle oriental où la présence de l'iwan. Elles s'organisent autour d'une cour à ciel ouvert et dans deux cotés s'ouvrent deux iwans consacrés à l'enseignement. Ce qui traduit la forte influence des medersas orientales. A l'exception des toutes les medersas du Maghreb, el-Bou<sup>c</sup>nāniyya est dotée de deux salles des cours plus que la salle de prière. Cette dernière est spacieuse du fait qu'elle est le lieu de la prière du vendredi.

1. En tant qu'un lieu d'enseignement et de vie, la medersa est dotée des chambres d'étudiants. Elles réparties en un ou plusieurs niveaux. En effet, il y a des medersas qui ne comportent pas les chambres d'étudiants au rez-de-chaussée comme la medersa d' d'Abù el-Hassane. En revanche, il y a des chambres qui s'ouvrent sur des courettes comme la medersa de Ben Youssef et celle d'ech-Charrātīne.

## Chapitre II : Les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): comme cas d'étude

2. A l'inverse des autres medersas, celles mérinides représentent une finesse dans le décor architectural. La cour, les galeries et la salle de prière sont luxueusement décorés de zellige surmonté de sculpture sur plâtre, de bois ciselé et des carreaux excisés. Les sols sont pavés en zellige ou d'onyx et les portes sont richement décorées.

### 8. CONCLUSION

L'enseignement joue un rôle prépondérant en Islam. Ceci transparait à travers le nombre d'institutions éducatives qui étaient édifiés en terre d'Islam à savoir, le kuttāb, la zawiya, la *khānqah*, le bîmâristân, la medersa etc. la medersa maghrébine, lieu d'enseignement et de vie communautaire représente parfaitement l'apogée de l'architecture islamique. Une qualité architecturale et architectonique s'incarne par la mise en place une pluralité d'éléments architecturaux et spatiaux.

Les espaces composant la medersa s'organise autour d'une cour centrale équipée d'une galerie et des courettes dans quelques medersas. Les constructeurs des medersas maghrébines faisaient preuve d'une grande conscience dans l'édification des medersas. Une composition architecturale classique, des proportions rythmiques, une harmonie frappante, le bon choix des matériaux de construction, le tout fait de ce lieu d'enseignement l'un des édifices les plus symptomatiques de l'architecture islamique.

En fonction de cette lecture monographique qui a mis l'accent sur les spécificités architecturales des medersas maghrébines, il s'avère important de construire un cadre méthodologique spécifique pour l'étude des ambiances pour ce cas d'édifice patrimonial à savoir la medersa maghrébine.

**CHAPITRE III : LES AMBIANCES DANS  
LES MEDERSAS DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup>  
– XVIII<sup>ème</sup> SIECLES) : CADRE  
METHODOLOGIQUE**

## **1. INTRODUCTION**

La mesure de chacune des composantes de la notion d'ambiance nécessite diverses techniques de recherches qui appartiennent à différentes disciplines. Et afin de caractériser les ambiances architecturales dans les medersas de Maghreb, une analyse de plusieurs études, traitant le même objet de recherche s'impose. Au premier abord, une présentation de quelques études en indiquant les différentes techniques utilisées. Puis, une synthèse des différentes techniques de recherche sera présentée en vue de sélectionner la méthodologie propice à notre recherche. Ensuite, un essai d'opérationnaliser la notion de l'ambiance architecturale dans la medersa en se basant sur le modèle théorique de base de Belakehal (2007, 2009, 2013). Dans un dernier temps, nous définissons chaque technique de recherches adoptées pour notre recherche en mettant l'accent sur les modèles conceptuels relatifs à chaque type d'ambiances qui font l'objet de cette thèse.

Il est à rappeler que pour l'élaboration du cadre méthodologique relatif à la caractérisation des ambiances dans les medersas du Maghreb, nous avons pris en compte certains critères qui sont :

- i) L'accessibilité aux medersas marocaines et tunisiennes qui ont été soit en cours de réhabilitation, soit détournés de leur usage originel. Pour l'Algérie, il n'y a qu'un seul cas d'étude ouvert au public à savoir la medersa mérinide d'el-cubbād.
- ii) La disponibilité de l'information sur le vécu de la medersa et sa conformation architecturale originelle. Le recours à l'analyse de contenu des textes de même qu'aux anciens relevés architecturaux a pour but d'avoir des éléments de compréhension sur le vécu sensoriel du taleb et de pouvoir restituer l'état originel de l'édifice (le cas de la medersa algérienne).
- iii) Le choix de la simulation informatique au lieu des mesures in situ à cause des remaniements qu'ont connus quelques medersas, qui affectent plus au moins leurs environnements physiques authentiques, et de la forte présence des visiteurs qui nuit au déroulement des mesures in situ.

## **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

### **2. LA MULTIDISCIPLINARITE ET LA TRANSVERSALITE DE LA NOTION D'AMBIANCE PATRIMONIALE**

Depuis quelques années, plusieurs travaux de natures diverses se focalisent sur la notion d'ambiance. Cette dernière met en exergue l'approche sensorielle de l'espace qui est négligée voire méconnue par les spécialistes en la matière. Elle se penche sur la relation qui se tisse entre l'utilisateur et son environnement construit mais en termes de sensorialité. En revanche, les recherches portant sur les ambiances dans le contexte de patrimoine architectural et urbain connaissent un essor considérable à l'intention de valoriser ce nouvel objet patrimonial.

Par ailleurs, l'omniprésence de l'ambiance dans plusieurs disciplines contribue fortement dans son évolution théorique et méthodologique. En mettant l'utilisateur au centre des recherches, elle réunit simultanément plusieurs données techniques, sociales, esthétiques etc. Autrement dit, les recherches sur les ambiances dépassent le simple aspect technique tout en l'intégrant avec d'autres aspects dans des problématiques transversales dans lesquelles plusieurs disciplines ont été renouées. Ceci dit, les recherches sur les ambiances nécessitent l'exploitation de plusieurs techniques de recherche ainsi que des méthodes en vue d'avoir des résultats pertinents sur un champ de recherche où les limites sont floues. Pour ce faire, le recours à la triangulation dans les recherches sur les ambiances s'avère incontournable vu la spécificité de la notion (Belakehal, 2012). La triangulation est définie comme étant un moyen d'évaluation scientifique par l'utilisation d'une panoplie de moyens en vue d'asseoir le caractère scientifique d'une recherche tout en appliquant de la comparaison (Angers, 1997). Pour les recherches sur les ambiances patrimoniales, il y a trois façons de comparaisons parmi celles proposées par M. Angers, nous semble-t-il indispensable du fait qu'elles nous aident non seulement, à bien comprendre l'objet d'étude mais aussi de saisir l'opulence indéniable de la notion d'ambiance patrimoniale.

La triangulation des sources qui a permis une interprétation approfondie de plusieurs sources collectées et qui traitent le même objet de l'étude. Partant, cette façon de comparaison a pour objectif de récolter des informations aussi complètes que différenciées sur le même phénomène étudié.

La triangulation méthodologique qui permet de traiter plusieurs aspects de l'objet de l'étude par l'utilisation de plusieurs méthodes et techniques de recherche.

La triangulation spatiale, quant à elle, aide le chercheur à saisir s'il y a des différences ou des ressemblances en fonction des lieux, des cultures et des circonstances.

### **3. CADRE METHODOLOGIQUE POUR L'ETUDE DES AMBIANCES ARCHITECTURALES DANS LES EDIFICES PATRIMONIAUX**

Dans les dernières décennies, les recherches sur les ambiances architecturales et urbaines se multiplient et l'accent est fortement mis sur une dimension moins abordée auparavant à savoir la dimension sensorielle du lieu. Pareillement, un regain d'intérêt considérable s'est manifesté pour l'étude des ambiances patrimoniales dont la tâche n'est pas tout à fait aisée. En conséquence, les chercheurs réunissent simultanément un patchwork de techniques de

### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

recherches afin de caractériser objectivement les ambiances authentiques qui n'existent où qui sont transformées selon la nouvelle vocation de l'édifice converti. Les techniques de recherche adoptées appartiennent à différents spécialités tels que, l'architecture, la physique, la littérature, la psychologie, etc.

#### **3.1. L'éclairage naturel dans l'architecture sacrée moderne occidentale (Salvione-Deschamps ,2013)**

Dans le cadre d'une thèse de doctorat à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, s'intitulant ' Décrire l'indicible : connaissance et sauvegarde de l'éclairage naturel dans l'architecture sacrée moderne occidentale.', Salvione-Deschamps met en exergue l'importance de la lumière naturelle dans l'architecture sacrée moderne et la nécessité de la sauvegarder du fait qu'elle fait partie des éléments définissant le caractère inédit de l'espace religieux. Dans un premier lieu, une attention particulière est portée sur la relation qui se tisse entre le choix du dispositif d'éclairage, la forme, l'aspect technique et les matériaux de construction utilisés tout en mettant en relief la ressemblance et la différence entre les églises étudiées. S'agissant de la deuxième partie, la description a été adoptée pour bien comprendre l'objet en question. Cette dernière s'avère incontournable pour expliquer et conserver le patrimoine bâti. La description élaborée pour cette recherche est basée sur trois volets :

1. Une description morphologique de l'édifice a été effectuée afin de comprendre l'organisation spatiale et formelle de chaque église. Aussi, tous les éléments, qui peuvent influencer la qualité et la quantité de la lumière naturelle ont été mentionnés (Formes, surfaces, mobilier liturgique etc.).
2. Une présentation détaillée du scénario d'éclairage pour chaque église, en mettant en exergue les stratégies optées pour la mise en lumière des églises. Le type de l'éclairage (latéral et/ou zénithal) et les effets lumineux produits ont été indiqués (pénombre, sombre, etc.)
3. Une définition des dispositifs d'éclairages adoptés dans le corpus d'étude en exposant ces différentes variations formelles. Puis, la caractérisation des différents dispositifs d'éclairage et les types d'éclairage (latéral et zénithal) qui sont utilisés dans un corpus d'étude qui se compose de vingt-quatre églises des XX siècle. Cet inventaire permet d'établir un vocabulaire descriptif spécialisé de ces édifices en question, qui est son tour contribue fortement à leur valorisation patrimoniale. Les dispositifs d'éclairage adoptés sont classés sous quatre grandes familles : le mur de lumière, la fenêtre, la claire-voie et le dispositif zénithal.
4. Une évaluation a été faite pour explorer les ressemblances et différences entre les églises en termes d'ambiances lumineuse et sous plusieurs registres ; esthétique, technique, canonique etc.

#### **3.2. Essai de la caractérisation des ambiances architecturales des monastères cisterciens (Joanne, 2003)**



### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

La présente thèse de doctorat se donne comme objectif majeur une caractérisation des ambiances architecturales des monastères cisterciens. Elle se veut exploratrice du vécu sensoriel dans ces édifices patrimoniaux qui ne sont plus tout à fait les mêmes. Ceci dit, son patrimoine ambiantal est fortement affecté et la réactivation des ambiances d'antan n'est pas une tâche aisée. Pour se faire, une analyse de contenu des productions textuelles et graphiques ont été élaborés en vue d'interpréter la dimension subjective de l'ambiance. Au surplus, une simulation numérique a été utilisée dans l'intention de caractériser les environnements lumineux et sonore dans les églises.

Quant à la première, plusieurs écrits ont été sélectionnés et qui sont à plusieurs caractères, scientifique, théologique, romanesque, philosophique etc. Ainsi, les citations collectées sont devisées selon plusieurs dimensions : sensorielle, physique, spatiale, subjective et modale, temporelle et métaphorique. Puis, une analyse quantitative a été faite afin de saisir le degré d'apparition et d'importance des ambiances dans le corpus textuel. Partant, cette analyse statistique et linguistique a pour but de saisir la réalité sensible de ces édifices patrimoniaux. Enfin, une interprétation qualitative des citations collectées en vue de ressortir des informations pertinentes sur le vécu sensoriel dans ces édifices en question. En revanche, la simulation numérique du comportement lumineux et acoustique a été élaborée par les logiciels Solene et CATT-Acoustic.

#### **3.3. Les travaux de Belakehal au Laboratoire LACOMOFA**

Dans ses travaux de recherche, Belakehal met en valeur la notion d'ambiance. Il met en exergue la multidisciplinarité et transversalité de la notion en proposant un modèle conceptuel qui la rend mesurable sur terrain. On outre, il donne une importance primordiale à la valorisation du patrimoine à travers plusieurs publications qui se penchent sur les ambiances patrimoniales.

Dans son article 'Ambiances patrimoniales. Problèmes et méthodes', une attention très particulière a été portée aux ambiances dans le contexte du patrimoine architectural et urbain. Ainsi, il souligne l'importance de l'ambiance en tant que champs d'investigation et la nécessité de garder les atmosphères identitaires dans les différentes opérations de préservations au moment où la consolidation de la construction est le souci majeur des acteurs. S'agissant de la méthodologie, l'auteur propose des méthodes et des techniques de recherche dont la triangulation spatiale et méthodologique sont d'un intérêt particulier dans le champ des ambiances. Le recours à la technique de l'analyse de contenu des sources écrits et orales tels que les entretiens avec les gardiens du temps, s'avèrent indispensable en vue de restituer le vécu sensoriel des usagers. Par ailleurs, le relevé architectural, la restitution informatique et la monographie architecturale sont les techniques proposées pour l'analyse de la conformation architecturale. En ce qui concerne la caractérisation des environnements physiques (lumineux, thermique, sonore etc.), la simulation numérique ou par maquette est l'outil de visualisation réaliste des spatialités lumineuses de l'objet simulé.

L'article « Architecture et lumière naturelle dans les mosquées ottomanes tunisoises » résulte d'une étude que l'auteur a mené sur l'analyse des spatialités lumineuses dans cinq mosquées tunisoises datant de l'époque ottomane. La méthodologie consiste en deux

### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

parties : l'inventoriage des dispositifs d'éclairage naturel adoptés dans le corpus d'étude et une lecture conformationnelle à l'intention d'une catégorisation architecturale de ces dispositifs. Pour la première, tous les éléments contribuant à l'éclairage naturel ont été catégorisés ainsi que les caractéristiques et les positions des percements dans les parois. Pour ce qui est de la lecture conformationnelle, deux indicateurs ont été retenus : la typologie et la topologie. En revanche, deux types d'éclairage ont été identifiés lors de cette lecture ; latéral et zénithal.

Une autre étude a été présentée par le même auteur dans le cadre de la conférence 'Aghlabid and their Neighbours' en 2014 et qui porte sur les ambiances lumineuses dans les mosquées de la période aghlabide'. La présente recherche se limite à un modèle partiel de l'ambiance qui définit les sources d'éclairage naturel dans cinq mosquées sélectionnées datant de la période en question. Le protocole méthodologique adopté consiste en deux étapes i) l'inventaire des différents dispositifs d'éclairage naturel ii) une lecture conformationnelle afin de ressortir les types d'éclairage, les polarisations géométriques et non géométriques. D'un autre côté, l'auteur fait appel aux sources textuelles en vue de restituer le vécu sensoriel à travers les ressentis transportés par ses auteurs.

Son travail avec Zidelmal 'Le roman comme source pour les recherches en patrimoine architectural. L'exemple des ambiances des maisons traditionnelles kabyles', met en valeur les ambiances patrimoniales et la restitution du sensible dans ces édifices patrimoniaux (Zidelmal et Belakehal, 2016). Une analyse de contenu des romans a été faite en vue de chercher des informations sur leur vécu sensoriel. Quatre romans ont été sélectionnés dont l'expérience ordinaire quotidienne des usagers est fortement décrite. Quant à l'analyse, elle se compose de six étapes : i) constitution de corpus de textes, ii) définition des unités d'enregistrement, iii) analyse des unités, iv) catégorisation, v) calcul des occurrences et enfin, vi) présentation et interprétation des résultats.

Une autre recherche en collaboration avec Zineddine et Bennadji, portant sur les ambiances thermiques de l'hôtel des zibans à Biskra. Elle a pour objectif principal de saisir l'influence de l'orientation des espaces sur la qualité des ambiances thermiques dans l'une des œuvres architecturales de l'architecte Pouillon (Zineddine. S et al, 2018). La simulation informatique au truchement du logiciel Ecotect a été optée. Au premier lieu, un découpage séquentiel du parcours a été fait en se basant sur l'orientation par rapport le soleil et le vent, la fermeture ou l'ouverture de l'espace. Les espaces composant le parcours sont : le hall de réception, les couloirs et les chambres. La simulation est faite en respectant la conformation architecturale réelle de l'édifice.

#### **3.4. Les travaux publiés à Chronos N° 32 (2015)**

Dans le numéro 32 de la revue d'histoire de l'université Balamand à Beyrouth dédié aux actes du colloque « La lumière dans les religions du Livre: une approche pluridisciplinaire » qui avait lieu le 13-15 décembre 2013, la lumière comme objet d'étude a été différemment approchée, ce qui reflète la pluridisciplinarité du thème. Plusieurs spécialistes affiliés de spécialités différentes (architectes, historiens, archéologue etc.) ont été réunis afin de mettre en exergue l'omniprésence de la lumière dans plusieurs disciplines.

### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

Le présent numéro propose des réflexions ainsi que des méthodes tout en ouvrant des perspectives nouvelles sur une thématique quasiment négligée. Parmi les objectifs de ce numéro est de mettre en relief le rôle primordial des productions textuelles dans l'étude de la lumière. Une panoplie de textes a été examinée afin de ressortir des informations pertinentes sur l'objet d'étude.

Dans son article qui se penche sur la lumière dans les mosquées pré-mameloukes en Egypte et le Bilad Al-Sham, J. Bonnéric a fait une lecture conformationnelle des lieux concernés. Cette lecture vise l'identification de différents procédés d'éclairage naturel de même que les éléments ayant une influence sur la régularisation de la lumière naturelle au sein des espaces composants la mosquée. Pour ce qui est de la lumière artificielle, l'interprétation des textes est la technique adoptée. En effet, ces textes font preuve de la présence des lampes et des luminaires tout en décrivant leur emplacement, leur nombre et leur nature. De sa part, Antaki-Masson a fait appel aux sources textuelles anciennes en vue de démontrer la forte présence des luminaires médiévaux dans les lieux de culte. En effet, L'analyse de contenu des productions textuelles est, indubitablement, très intéressante dans l'optique des études sur les ambiances patrimoniales. Les informations fournies par ces textes-là pourront être mis à contribution dans la restitution des ambiances d'autrefois. En revanche, une approche physicaliste a été menée par Moullou, à l'intention d'étudier la performance des luminaires dans les espaces. Elle regroupe l'archéologie expérimentale, la photométrie et la modélisation en 3D.

#### **3.5. L'environnement sonore dans les lieux de culte**

L'acoustique architecturale dans les lieux de culte est un domaine fort intéressant. Plusieurs recherches se penchent sur la caractérisation de l'environnement sonore en utilisant plusieurs techniques de recherche. Ceci reflète le grand rôle de la gestion du son dans ces édifices religieux afin de générer une atmosphère sacrée.

L'une des recherches qui met l'accent sur l'importance de la qualité acoustique dans les édifices religieux est celle d'el Khateeb et Ismail, publiée en 2007 dans le volume 14 de la revue « Building acoustics ». L'objectif de cette étude est l'identification de l'environnement sonore de la mosquée et de la madrasa de sultan Hassan au Caire. Les mesures in situ et la simulation à l'aide du logiciel ODEON, sont les techniques adoptées pour cette recherche. Pour l'analyse, trois scénarios ont été élaborés. Le premier scénario est celui de la prière quotidienne ; la source sonore est l'imam debout regardant vers le mihrab à l'opposé des fidèles. Pour le deuxième scénario, les sources sonores sont l'imam et le Moubalegh. Le premier est dans la même position que celle du premier scénario, tandis que le Moubalegh est au milieu de la salle dans un emplacement au-dessus des fidèles de 2.4 m. le troisième scénario, quant à lui, est celui de la prière du vendredi (Figure III. 1). L'unique source sonore est l'Imam debout sur le minbar au-dessus des fidèles de 4.40 m (hauteur de minbar). Dans ce cas, aucun répéteur n'est impliqué. Les indicateurs physiques mesurés sont : le temps de réverbération (RT), l'indice de transmission de la parole (STI), niveau de la pression sonore (SPL). Les résultats démontrent que les huit cent reçoivent clairement le message de l'imam. Ceci suggère que les concepteurs de l'édifice faisaient preuve d'une conscience acoustique. Les mesures du

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

temps de réverbération est trop long et les mesures de pression sonore montrent que le fidèle entend clairement l'imam. L'un des problèmes identifiés dans cette recherche est qu'il n'y a pas des données sur le coefficient d'absorption des fidèles ou du public debout ou assis directement sur un sol recouvert de moquette en rangs espacés.

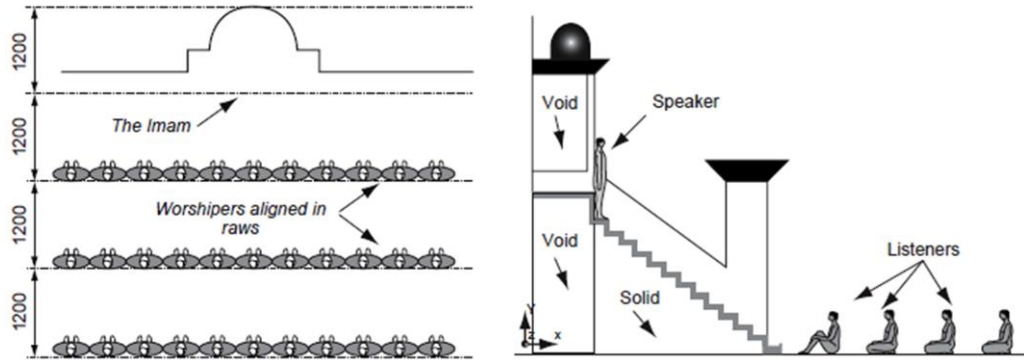


Figure III. 1 : Le scénario des mesures in situ et de la simulation durant la prière du Vendredi (El Khateeb, 2007)

Dans leur recherche portant sur l'acoustique architecturale de la synagogue Mekor Hain à Porto (Portugal), Carvalho et Amado font une analyse acoustique comparative entre cette synagogue, les églises catholiques et les mosquées ayant un volume similaire. Les indicateurs physiques mesurés in situ à l'aide d'un sonomètre sont le temps de réverbération, l'indice de transmission rapide de la parole et le niveau de bruit. Les mesures ont été faites sur une position d'un homme assis sur siège (où la Torah est lu) et à l'étage dans la partie réservée aux femmes (Figure III. 2). Les résultats montrent que les points qui obtiennent une meilleure intelligibilité de la parole sont ceux situés au centre de la synagogue et en ligne avec la source sonore. Egalement, la valeur démunie graduellement en s'éloignant de la source. Le RASTI est élevé à côté des coins à cause des reflets.

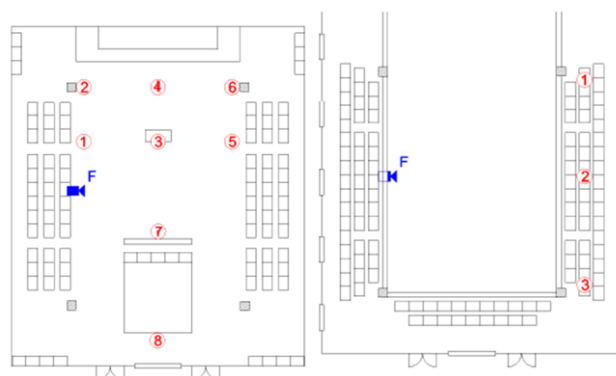


Figure III. 2 : Le protocole des mesures dans la synagogue Mekor Hain (Carvalho, 2011)

### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

Une autre recherche se penchant sur l'acoustique des mosquées est celle de Ridzwan Othman et Rizal Mohamed en 2012. Elle a pour but d'étudier l'influence de la proportion de la salle de prière sur l'intelligibilité de la parole. Six mosquées autour de Kuala Lumpur ont été choisies et qui ont des formes et des proportions diverses. Quant aux matériaux de construction utilisés, ils sont les mêmes. Les mesures in situ et la simulation informatique sont les techniques adoptées dans cette recherche. Le logiciel a pour but de mesurer l'indice de transmission rapide de la parole (RASTI). Les mesures ont été faites pendant que la mosquée est vide. La source sonore est placée à côté de mihrab (l'emplacement de l'imam). Les résultats confirment l'influence du volume sur la qualité acoustique de la mosquée. Plus le volume est grand, plus le temps de réverbération est grand. Les petites salles de prière favorisent l'intelligibilité de la parole.

#### **3.6. La monographie architecturale des édifices patrimoniaux**

Une analyse a été appliquée sur les objets du corpus qui se compose de trois medersas à Meknès à savoir, al-Filaliya, al-Bu'ananiya et al-Udul (El Khammar, 2001). La monographie a été utilisée afin de tirer les spécificités architecturales et décoratives de chaque medersa en démontrant les similitudes et les différences avec d'autres édifices datant de la période mérinides. Le chercheur présente, en détail, la filiation historique des trois medersas, leur organisation spatiale, leur décor et les différents matériaux de constructions utilisés. Ceci s'est fait à l'aide de données archéologiques collectées sur le terrain ainsi que le recours aux sources textuelles ayant des descriptions des édifices en question.

Une étude monographique de l'église Saint-Etienne à Nevers a été faite par Zenner en dans le cadre d'une diplomation doctorale (Zenner, 1994). Le chercheur s'est appuyé sur plusieurs techniques de recherche qui sont, i) l'analyse de différents documents graphiques produits (plan, façades etc.), ii) une lecture conformationnelle de l'église tout en mettre en relief les différents matériaux de constructions utilisés iii) l'interprétions des sources iconographiques élaborées dans différentes périodes, iv) l'interprétation de quelques productions textuelles anciennes. Pour ce qui est de l'interprétation des sources textuelles, elle a pour but de saisir sa filiation historique et les différentes modifications qu'a connu l'église.

#### **3.7. La qualité des ambiances hygrothermiques et lumineuses des habitats palestiniens (2012)**

Le but de ce travail est de démontrer le rôle que peut jouer la cour de maisons palestiniennes dans la qualité des ambiances lumineuses et hygrothermiques intérieures. Deux approches ont été proposées par l'auteur ; qualitative et quantitative en vue de déterminer la qualité des ambiances dans les maisons traditionnelles et contemporaines. Pour ce qui est de la première, une étude analytique et bioclimatique de l'habitant traditionnel a été menée en mettant en exergue le rôle de la cour comme étant un régulateur d'ambiances. Pour ce faire, l'auteur a proposé deux étapes : i) une évaluation de l'architecture bioclimatique en Palestine, ii) une investigation de l'architecture traditionnelle palestinienne selon les zones climatiques prédéfinies. Ensuite, un

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

questionnaire a été élaboré afin d'examiner la satisfaction des habitants à l'égard des caractéristiques architecturales, spatiales, environnementales et socioculturelles de l'habitat. Quant à l'approche quantitative, deux campagnes de mesures ont été effectuées sur plusieurs modèles représentatifs d'habitats traditionnels et contemporains.

#### 3.8. Bilan de la lecture synthétique des recherches sur les ambiances dans les édifices patrimoniaux

Après la lecture synthétique des différents travaux traitant le même objet de l'étude, un autre objet s'insère fortement dans les recherches sur le patrimoine architectural et urbain à savoir les ambiances patrimoniales. Il met en exergue une dimension moins abordée avant et commence aujourd'hui à prendre une place centrale dont les enjeux sous-jacents sont d'ordre académique (l'enrichissement scientifique), d'ordre pratique (la réutilisation du savoir-faire ambiant ancestral) et d'ordre socio-économique (la conservation pour accroître les potentialités touristiques).

Les recherches citées au-dessus, valorisent les potentialités ambiantales des édifices patrimoniaux. Aussi, il s'est avéré nécessaire que la caractérisation des ambiances d'antan n'est pas facile. Ainsi, plusieurs techniques de recherche de différentes disciplines (architecture, archéologie, sociologie, physique etc.) se réunissent en vue de collecter une pluralité d'éléments de compréhensions sur l'objet en question (Figure III.3).

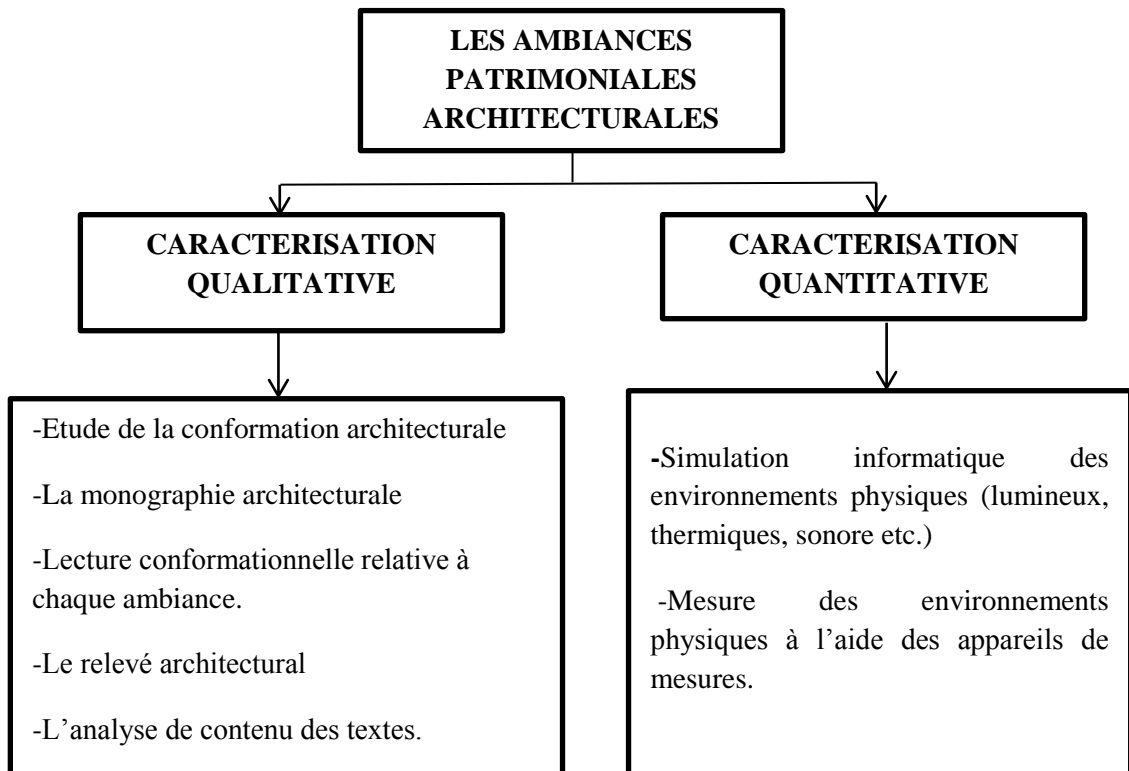


Figure III.3 : Les différentes techniques utilisées dans les recherches sur les ambiances patrimoniales

### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

Par ailleurs, les chercheurs s'ingéniaient pour traiter la complexité de la notion en faisant appel à plusieurs techniques de recherche ainsi que des méthodes contrastées et les appliquent dans différents cas d'étude. Ce genre de croisement a permis d'avoir diverses manières d'interpréter les résultats. Selon les recherches citées avant, deux caractérisations sont adoptées ; quantitative et qualitative. La première vise l'aspect qualitatif de l'édifice à savoir la conformation architecturale, les qualités spatiales (générateurs d'ambiances) et les conduites perceptives et comportementales des usagers. La deuxième, quant à elle, se penche sur les environnements physiques (lumineux, thermique, sonore etc.) dont la simulation informatique et les mesures in situ sont les techniques utilisées.

#### **4. OPERATIONNALISATION DE LA NOTION D'AMBIANCE ARCHITECTURALES DANS LA MEDERSA MAGHREBINE**

En raison de leur complexité, les recherches sur les ambiances sollicitent une opérationnalisation soignée afin de les rendre mesurable sur le terrain. En effet, leur conceptualisation n'est pas tout fait facile du fait qu'elle assemble conjointement plusieurs dimensions techniques, psychologiques, sociales, et autres. Définie de plusieurs manières, la conceptualisation n'est jamais une convention terminologique, elle est au-delà d'une simple définition (Quivy et al, 1988). Aussi, elle vise à rendre compte du réel (Angers, 1997).

Pour cette recherche qui se focalise sur l'étude des ambiances lumineuses, thermiques et sonores dans les medersas du Maghreb, nous nous sommes basé sur le modèle conceptuel de base suggéré par Belakehal (Belakehal 2007, 2009, 2013). Une référence a été également faite aux études consacrées aux ambiances dans les édifices à caractère patrimonial (Mahroug 2017, Salvione-Deschamps 2013, Joanne 2003). Ainsi, l'ambiance est considérée comme une interaction complexe d'influences réciproques entre :

1. Le Contexte du lieu où se situe l'espace architectural (climat, culture, société)
2. L'espace architectural (conformation, activités ou usage...)
3. L'environnement physique relatif au stimulus (thermique, lumineux, sonore, olfactif, aéraulique...)
4. L'utilisateur (conduites perceptives et comportementales).

Pour caractériser les ambiances architecturales dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles), nous avons élaboré un modèle conceptuel théorique (Tableau III.1). S'agissant de la première dimension qui est l'espace architectural, elle est décomposée en plusieurs indicateurs relatifs à chaque type d'ambiance. L'emplacement, la forme, la surface, les espaces composant les medersas, les matériaux de construction, les dispositifs d'éclairage naturel, les générateurs d'ambiance thermique et sonore etc. tous les éléments architecturaux et spatiaux mis en place ont été cités. La description monographique et la lecture conformationnelle relative à chaque ambiance sont les techniques adoptées pour saisir les qualités spatiales des medersas maghrébines. Pour la première, une description détaillée du corpus de l'étude sera faite en mettant l'accent sur son organisation spatiale, les espaces qui le composent, les éléments architecturaux et architectoniques mis en place etc. la deuxième, quant à elle, vise à identifier la pluralité des procédés utilisés afin de

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

générer une ambiance. Nous élaborons un modèle partiel pour les trois types d'ambiances (lumineuse, thermique et sonore).

<b>1. L'espace architectural (conformation architecturale)</b>		
<b>Conformation architecturale relative à l'ambiance lumineuse</b>	<b>Conformation architecturale relative à l'ambiance thermique</b>	<b>Conformation architecturale relative à l'ambiance sonore</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les dispositifs d'éclairage naturel</li> <li>2. Les stratégies d'éclairage naturel</li> <li>3. Les effets lumineux sensoriels</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La forme architecturale</li> <li>2. L'orientation</li> <li>3. Les dispositifs spatiaux et architecturaux (Cour, ouvertures, eau, etc.)</li> <li>4. Les matériaux de construction</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'emplacement</li> <li>2. La surface</li> <li>3. la forme architecturale</li> <li>4. les matériaux de construction</li> </ol>
<b>2. L'environnement physique</b>		
<b>L'environnement lumineux</b>	<b>L'environnement thermique</b>	<b>L'environnement sonore</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'éclairement horizontal reçu sur le plan de lecture au niveau d'un taleb assis par terre</li> <li>2. La luminance des surfaces englobant le macro-champ visuel du taleb</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les valeurs minimales et maximales de la température intérieure</li> <li>2. Une comparaison entre la valeur intérieure et la valeur extérieure</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. L'uniformité du son dans la salle de prière</li> <li>4. Le comportement sonore de la salle de prière (son direct, réfléchi, réverbération etc.)</li> </ol>
<b>3. L'utilisateur</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L'espace architecturale (description)</li> <li>2. Les stimuli physiques perçus par les auteurs</li> <li>3. Le ressenti et le comportement des auteurs</li> <li>4. le vécu sensoriel des tolbas (rituel et activités corporelles).</li> </ol>		

**Tableau III.1** : Le modèle conceptuel relatif à l'étude des ambiances dans les medersas du Maghreb

Pour ce qui est des environnements physiques (lumineux, thermique et sonore), nous nous sommes limités à certains indicateurs physiques ; l'éclairement horizontal reçu sur le plan de lecture au niveau d'un taleb assis par terre et la luminance des surfaces englobant le macro-champ visuel du taleb pour l'environnement lumineux. En ce qui concerne l'environnement thermique, nous visons la caractérisation de la température ambiante dans



## **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

trois espaces qui sont ; la salle de prière, la chambre et la cour centrale. S'agissant de l'environnement sonore, nous allons nous limiter au comportement sonore de la salle de prière et de la cour centrale. Pour ce faire, nous avons fait appel aux logiciels de la simulation informatique en se basant sur des études traitant le même objet de recherche.

Pour les usagers, on a deux dimensions ; les conduites perceptives et comportementales. Et comme les usagers ne sont plus les tolbas d'autrefois, le recours aux textes historiques, récits de voyage etc. afin de restituer les ambiances patrimoniales des medersas. Partant, l'auteur, l'usager de la medersa à un moment donné de l'histoire, décrit soigneusement l'édifice tout en mis en exergue les différents générateurs d'ambiances, son ressenti, son comportement parfois, et le vécu sensoriel des tolbas. Alors, quatre indicateurs ont été choisis pour analyser le corpus textuel : i) l'espace architecturale (description), ii) les stimuli physiques perçus par les auteurs, iii) le ressenti et le comportement des auteurs, iv) le vécu sensoriel des tolbas (rituel et activités corporelles).

### **5. LA METHODOLOGIE ADOPTEE POUR L'ETUDE DES AMBIANCES ARCHITECTURALES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB**

En vue de caractériser les ambiances lumineuses, thermiques et sonores dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles), une double caractérisation sera adoptée ; qualitative et quantitative.

#### **5.1. Une double caractérisation**

Aborder la notion d'ambiance, c'est traiter une thématique multidisciplinaire et transversale (Augoyard, 1998). Du fait qu'elle regroupe des données quantitatives et qualitatives, sa mesure nécessite diverses techniques de recherche et leurs croisements aussi. Une démarche méthodologique a été adoptée en vue de caractériser qualitativement et quantitativement les ambiances architecturales dans les medersas maghrébines.

#### **5.2. Caractérisation qualitative**

Trois techniques de recherches ont été retenues pour cette étude :

1. La monographie architecturale
2. L'étude de la conformation architecturale relative à chaque ambiance.
3. L'analyse de contenu de quelques récits de voyages et des textes historique.

##### **5.2.1 L'étude de la conformation architecturale**

###### **5.2.1.1. L'ambiance lumineuse**

Afin de caractériser les ambiances lumineuses dans les medersas du Maghreb, un modèle spécifique à l'étude de la conformation architecturale a été élaboré en se basant sur les ouvrages de bases sur l'éclairage naturel en architecture (Reiter et al 2003, Maamari 2004, Damelinourt et al 2010, Fontoynt 2011, Belakehal 2014). La quantité et la qualité de la

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

lumière naturelle dans un bâtiment est la résultante de plusieurs composantes. L'espace intérieur reçoit une lumière directe due au soleil et au ciel. En revanche, il reçoit également une lumière réfléchie sur les différents composants de l'environnement immédiat externe (le sol, les bâtiments, la végétation etc.). En effet, les éléments de l'environnement urbain représentent simultanément une source secondaire d'éclairage naturel (les réflexions extérieures) et une obstruction à la pénétration directe de la lumière naturelle (Maamari, 2004). Son passage de l'extérieur vers l'intérieur de la conformation architecturale est assuré par les différents dispositifs d'éclairage et les systèmes d'occultation adoptés. Une autre source d'éclairage naturel est les différentes matières qui recouvrent l'espace intérieur dont la quantité de la lumière est relative au facteur de réflexion des surfaces internes (Reiter et al 2003).

Vu l'emplacement et l'architecture introvertie de la majorité des medersas maghrébines, nous nous limitons à un modèle partiel qui se compose du soleil et du ciel comme premières source d'éclairage naturel, les différents dispositifs d'éclairage adoptés dans les medersas et qui garantissent la pénétration de la lumière naturelle à l'intérieur (fenêtres, portes, écrans poreux etc.) et les différentes matières qui enduisent l'espace intérieur (Figure III.4).

Ce modèle est appliqué sur un corpus de seize medersas maghrébines tout en suivant un protocole méthodologique consistant en trois parties :

1. L'identification des lieux du parcours.
2. La caractérisation des différents dispositifs d'éclairage naturel adoptés
3. La définition des différentes stratégies d'éclairage naturel et l'identification des effets lumineux sensoriels induits.

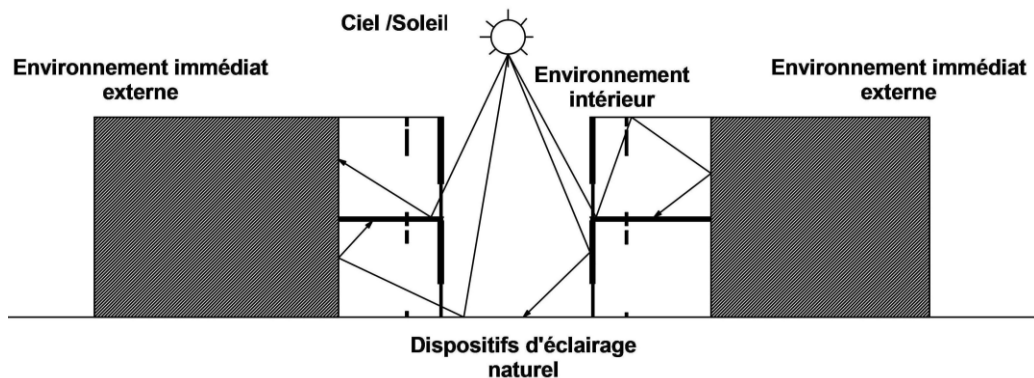


Figure III.4 : Le modèle élaboré de l'ambiance lumineuse caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

#### 5.2.1.1.1. L'identification des lieux du parcours

La medersa maghrébine est un lieu parcourable où les étudiants se déplacent afin de pratiquer leur rituel entre prières, enseignement, repos etc. (Figure III.5). Ce parcours

### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

coutumier est réparti en plusieurs séquences multi sensorielles où la lumière naturelle est fortement présente. Ses fluctuations dans les espaces de la medersa produisent des effets sensoriels relatifs à la vocation de chaque espace. Afin de restituer ce parcours, nous avons adopté une méthode historique qui se base sur l'analyse de contenu de plusieurs ouvrages d'histoire et d'architecture et qui sont quasi-totalement consacrés à la medersa maghrébine (Champion 1927, Triki 1999, Ben Mami 2006, Qoryâne 2011). Ces ouvrages mettent en relief les différentes activités des usagers, non seulement, sous formes des récits mais aussi par des sources iconographiques (anciennes photos, tableaux de peinture etc.). Partant, les lieux du parcours analysé sont ; le vestibule, la cour, la galerie, la salle de prière, les chambres d'étudiants et la salle d'ablution (Figure III.6).

#### **5.2.1.1.2. La caractérisation des différents dispositifs d'éclairage naturel**

Dans les medersas du Maghreb, la lumière naturelle est fortement valorisée en garantissant des ambiances lumineuses diverses spécifiques à chaque lieu du parcours. Un répertoire varié de dispositifs d'éclairage naturel a été utilisé, les baies, la Moucharabieh etc. D'autre part, l'usage subtil des surfaces réfléchissantes et des couleurs pour diffuser la lumière naturelle vers les autres espaces. Partant, un inventaire sera élaboré tout en mettant en exergue les différents dispositifs architecturaux participant à la création des environnements lumineux dans le corpus de l'étude.

#### **5.2.1.1.3. La définition des différentes stratégies d'éclairage naturel et l'identification des effets lumineux sensoriels induits**

Quant à la définition des stratégies d'éclairage et des effets lumineux produits, le recours à des ouvrages de l'éclairage naturel en architecture est indispensable (Reiter et al 2004, Narboni 2006, Plummer 2009, Fontoynt et al 2011, Gallas 2013).

Dans les medersas maghrébines, la lumière naturelle pénètre dans l'édifice latéralement ou bien à travers une source zénithale (Figure III.7). L'éclairage naturel parvient dans l'espace directement et/ou indirectement. L'admission directe de la lumière naturelle est la pénétration des rayons lumineux dans l'espace sans obstacle. L'admission indirecte, quant à elle, se fait par la redirection ou la réflexion des rayons lumineux pour obtenir la distribution lumineuse recherchée (Figure III.8). La redirection de la lumière naturelle est le changement de la direction de la trajectoire des rayons lumineux vers un endroit visé. Pour le filtrage, c'est la fragmentation du rayon lumineux en plusieurs faisceaux sans l'arrêter. Cela se fait quand la lumière traverse un obstacle sous la forme d'un écran poreux (écran en plâtre ajouré, grille en bois etc.). La réflexion est le changement de la direction du rayon lumineux qui tombe sur une surface réfléchissante (Figure III.9).

La diffusion est la déviation du rayon lumineux dans plusieurs directions par l'interaction avec un objet. Elle est liée aux caractéristiques morphologiques des surfaces qui reçoivent la lumière. La rugosité des surfaces réceptives influe la diffusion de la lumière.

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

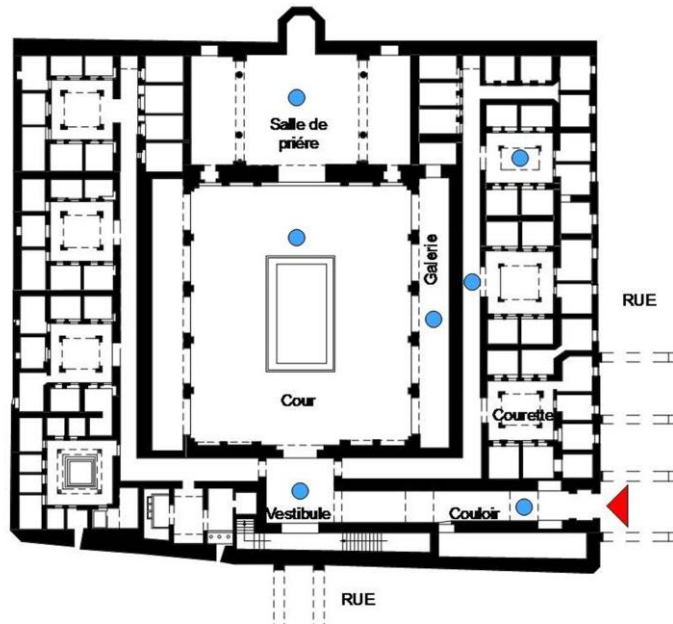


Figure III.5 : Les séquences du parcours au niveau de rez-de-chaussée de la medersa de Ben Youssef



Figure III.6 : Les différents lieux du parcours du taleb dans la medersa de Ben Youssef à Marrakech

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

Quant aux effets sensoriels lumineux, ils dépendent du taux de lumière dans l'espace, et des nuances entre clair et obscur. La pénombre est le dialogue entre la lumière et l'ombre. Elle est décrite comme une zone partiellement éclairée comprise entre celle complètement éclairée et celle en ombre. Le contraste est la différence de luminosité entre deux zones éclairées. Il se définit par la répartition des apports lumineux divisant l'espace en deux zones distinctes. Quand il y a une exaltation de lumière qui embrasse tout l'espace avec une forte réflexion des surfaces réceptrices (parois et sol), l'effet est qualifié de radiosité. La réduction progressive de la lumière sur les surfaces d'un espace peint un dégradé lumineux. La clarté est l'omniprésence uniforme de la lumière dans l'espace sans la présence de l'ombre.

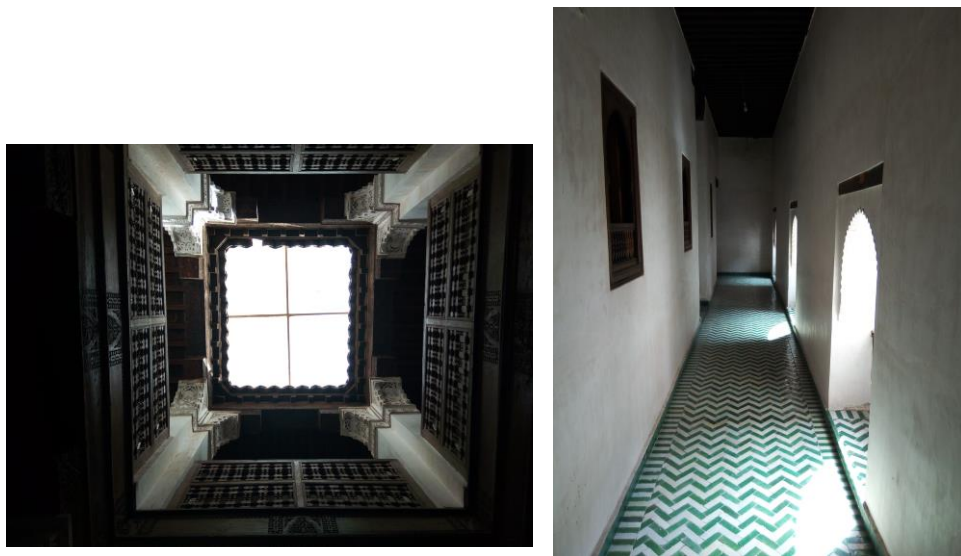


Figure III.7: La typologie d'éclairage naturel dans les medersas du Maghreb : zénithal et latéral

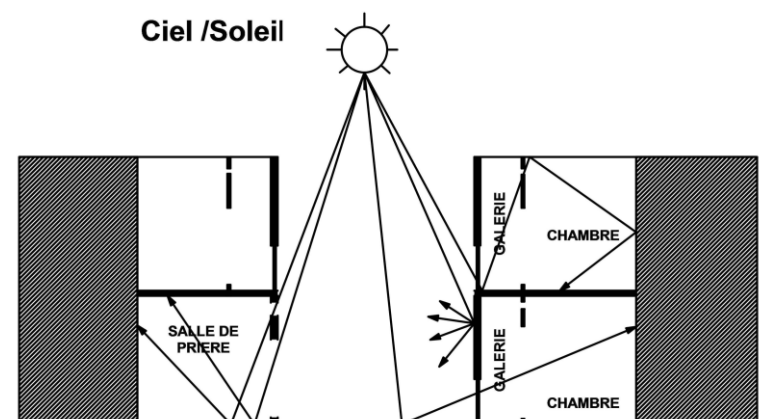
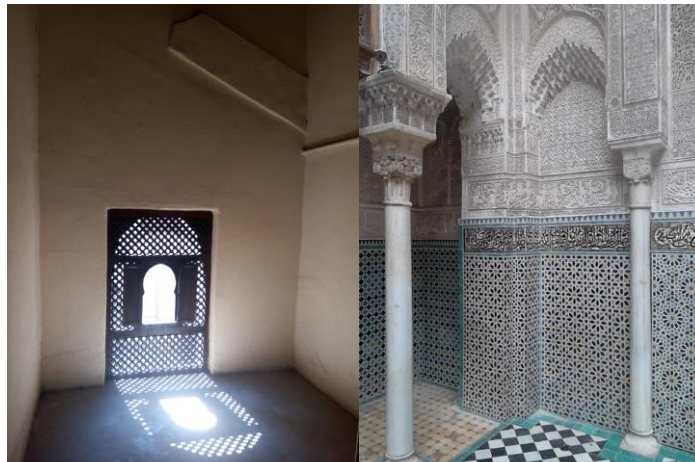


Figure III. 8 : Les différentes stratégies d'éclairage naturel adoptées dans les medersas du Maghreb : admission directe et indirecte, réflexion et diffusion.

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

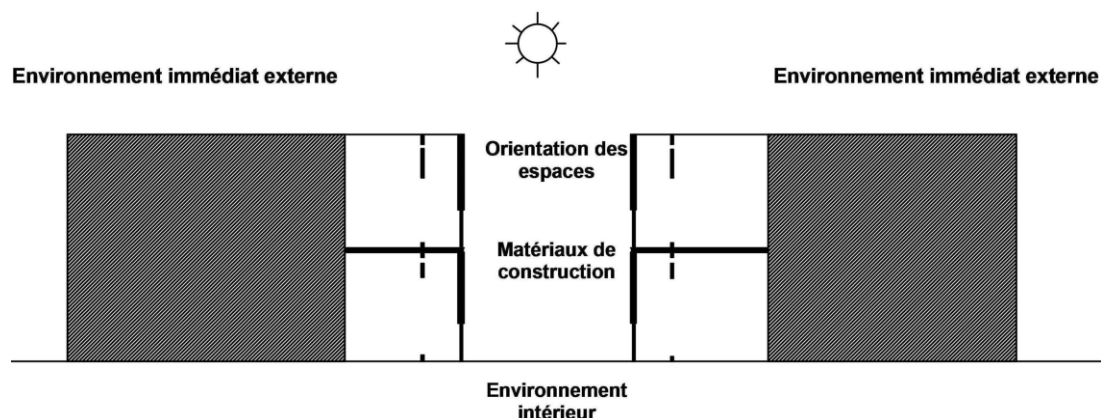


**Figure III.9** : L'utilisation des écrans poreux au niveau des fenêtres des chambres pour filtrer la lumière naturelle à gauche. La forte réflexion des surfaces réceptives lisses et la diffusion de la lumière au niveau des surfaces rugueuses à droite.

#### 5.2.1.2 L'ambiance thermique

Pour ce qui de la lecture conformationnelle relative à l'ambiance thermique, le recours à des ouvrages de base s'avère essentielle (Vittone 2010, Gratia et al.2006, Roulet 2004). Le modèle partiel adopté pour cette lecture se vaut descriptif de différents procédés architecturaux et spatiaux mis en place afin de donner des ambiances thermiques convenables à ce lieu d'enseignement (Figure III.10). Le modèle partiel relatif à l'étude de la conformation architecturale de l'ambiance thermique se compose des éléments suivants :

1. La forme architecturale de la medersa maghrébine
2. L'orientation des espaces
3. Les dispositifs spatiaux et architecturaux mis en place (cour, fenêtres, eau etc.)
4. Les caractéristiques hygrothermiques des matériaux de construction



**Figure III.10** : Le modèle élaboré de l'ambiance thermique caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

## Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

### 5.2.1.2. L'ambiance sonore

S'agissant de l'ambiance sonore, un modèle partiel à l'étude de la conformation architecturale a été élaboré en faisant appel à des ouvrages de l'acoustique architecturale (Vittone 2010, Stegers 2008, Hamayon 2008, Hamayon 2006, Roulet 2004, Egan 2000). Dans ce modèle, nous nous limitons à décrire les différents dispositifs mis en place et les stratégies adoptées afin de gérer l'acoustique architecturale de la medersa maghrébine. Une attention particulière a été focalisée sur la salle de prière en tant que lieu d'enseignement et de prière.

Dans la salle de prière, le son émit par deux sources sonores, le Cheick qui enseigne et les tolbas récitant ensemble le coran. Le niveau sonore s'affaiblit graduellement en s'éloignant de la source sonore. Aussi, le son parvient directement à l'éditeur ou indirectement par réflexion. En effet, le son réfléchit une ou plusieurs fois sur les parois, le sol et le plafond. Les éléments qui pourraient influe l'ambiance sonore dans la medersa maghrébine et qui composent le modèle élaboré pour l'étude de la conformation architecturale relative à l'ambiance sonore (Figure III.11) sont :

1. L'emplacement de la medersa par rapport aux sources sonores extérieures.
2. L'architecture introvertie et le rôle que pourrait jouer la cour dans la diminution du bruit extérieure.
3. La forme architecturale (volume et forme du toit).
4. Les caractéristiques acoustiques des matériaux de construction utilisés.
5. Les revêtements des surfaces des murs, plafonds et sols.

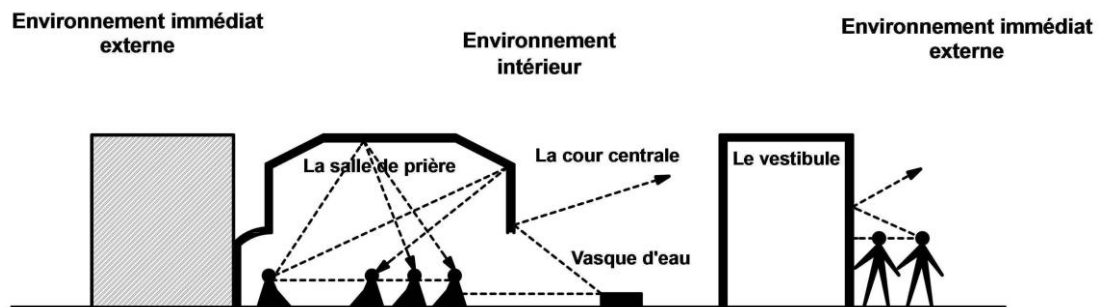


Figure III.11 : Le modèle élaboré de l'ambiance sonore caractéristique à l'étude de la conformation architecturale de la medersa maghrébine

### 5.2.2. L'analyse de contenu des textes : un procédé de la restitution des ambiances d'antan

L'analyse de contenu est un outil par excellence des chercheurs en matières différentes. De nombreuses recherches ont illustré à quel point l'analyse de contenu pouvait aider les chercheurs de tirer des informations précieuses à partir des productions textuelles, sonores,

### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

photographiques et autres. Celle-ci permet de scruter profondément ces productions afin de mettre en exergue, un événement, une action individuelle ou collective (Angers, 1997). En plus, l'analyse de contenu se penche non seulement sur des productions actuelles, mais aussi sur celles du passé à savoir les récits de voyages, textes historiques, anciennes photos etc.

Or, les écrits, sous leurs diverses formes (textes historiques, récits, romans etc.), sont très instructifs dans les recherches sur les ambiances architecturales du fait qu'ils fournissent des éclaircissements sur le vécu sensoriel des gens d'antan (Belakehal, 2012). On outre, ils offrent, non seulement, des données historiques et conformationnelles sur l'espace architectural et/ou urbain, mais aussi des éléments de compréhensions sur les conduites perceptives et comportementales des usagers.

Afin de restituer les ambiances dans l'un des édifices caractéristiques de l'architecture islamique, la medersa maghrébine, nous avons fait appel aux sources textuelles qu'ont produit des auteurs de conditions très diverses et qui ont visité le Maghreb ou qui y ont vécu quelques temps. Ainsi, le recours aux productions textuelles, très différentes de forme et de fond, se révèle incontournable pour restituer le vécu sensoriel dans des édifices patrimoniaux qui n'existent plus aujourd'hui (le cas de l'Algérie) et s'ils existent, leur fonction initiale et leurs usagers ne sont plus tout à fait les mêmes. Dans notre cas, les usagers sont les voyageurs et les historiens qui ont pratiqué ce lieu d'enseignement traditionnel et qui présentent leur expérience sensible sous forme de textes accompagnés par des illustrations iconographiques.

#### **5.2.2.1. Le modèle d'analyse de contenu du matériel analysé**

Définie de plusieurs manières, l'analyse de contenu est une technique indirecte et complémentaire utilisée sur des productions diverses (sonore, écrites, audiovisuelles etc.). Elle permet au chercheur de faire un prélèvement quantitatif et qualitatif afin de comprendre le phénomène étudié. Berelson la définit comme une technique de recherche qui a pour but de décrire objectivement, systématiquement et quantitativement le contenu manifeste des communications (Leray, 2008). De sa part, Mucchielli la décrivait comme une méthode capable d'effectuer une exploitation totale et objective des données informationnelles (Mucchielli, 1977). Bref, elle constitue la recherche du sens ou le sens des textes.

Le modèle adopté pour la présente recherche est celui proposé par L'Ecuyer (L'Ecuyer, 2011). Ce modèle général de l'analyse de contenu est la synthèse de plusieurs ouvrages traitant cette technique de recherche à savoir, Clapier Valladon 1980, Mucchieli 1977, Bardin 1977, Giorgi 1975, Unrug 1974 etc. Il se compose de six étapes :

##### **5.2.2.1.1. Lectures préliminaires et établissements d'une liste des énoncés**

Cette étape consiste à lire le corpus textuel en son entier. Plusieurs lectures consécutives sont indispensables afin de se familiariser avec le matériel recueilli. On outre, cette lecture flottante nous permet de pressentir les types des unités informationnelles à classer



### **Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique**

ultérieurement. Bref, elle nous offre l'opportunité de pré-analyser le matériel et d'en tirer la liste des énoncés.

#### **5.2.2.1.2. Choix et définition des unités de classification**

Après la découverte du sens général du matériel collecté, la deuxième étape a pour but de découvrir la signification plus précise et profonde de ce dernier. A cet effet, il faut découper le matériel en énoncés ou en unités de classification (mot, phrase, paragraphe etc.). Pour l'analyse quantitative, on parle d'unité de numération tandis que dans l'analyse qualitative, on parle d'unité de sens. Au surplus, on y trouve deux types de contenus, le contenu manifeste et le contenu latent. Pour le premier, c'est ce qui est explicite ou bien réellement formulé. Par contre, le deuxième est ce qui est implicite ou n'est pas formellement exprimé dans le matériel.

#### **5.2.2.1.3. Processus de catégorisation et de classification**

La présente étape consiste à regrouper les unités de classifications découpées en catégories ou par analogie de sens. Ce qui permet de réorganiser le matériel étudié. Les catégories sont définies selon l'objectif de la recherche, dans la nôtre, elles sont prédéterminées dès le départ. La présente recherche se penche sur la caractérisation des ambiances dans les medersas du Maghreb. Le recours au matériel écrit a pour but de ressortir des informations d'ordre, historique, conformationnel et sensoriel. Et afin de bien resserrer notre objectif, l'élaboration d'une grille d'analyse nous semble indispensable. Ainsi, elle nous aide à récapituler l'ensemble des éléments de contenu que l'on désire retracer dans le corpus étudié et de définir les catégories de classification. En suivant le modèle d'ambiance élaboré au préalable, les éléments composant la grille d'analyse sont les suivants : i) les données historiques et situationnelles sur l'édifice (la date de l'édification, son fondateur et sa situation par rapport aux repères de la ville) ii) les données conformationnelles (configuration architecturale et architectonique, transformations etc.) iii) les stimuli physiques (les différents générateurs d'ambiances, lumière, son, couleur, composition etc.) iv) le ressenti et le comportement des auteurs v) les conduites perceptives et comportementales des usagers. En ce qui concerne les catégories, ils sont les différents espaces composant le parcours coutumier des étudiants à savoir, l'entrée, le vestibule, la cours, la salle de prière, les chambres, la salle d'ablutions, la terrasse etc.

#### **5.2.2.1.4. Quantification et traitement statistique**

Après la catégorisation des unités de classification, ces dernières doivent être quantifiées. Dans cette étape, il y a uniquement des opérations mathématiques bien délimitées sans entrer dans l'analyse.

#### **5.2.2.1.5. Description scientifique**

La description scientifique consiste en deux parties ; l'analyse quantitative et qualitative du matériel recueilli. La première, quant à elle, permet d'étudier la différence et ou la corrélation entre les dimensions du phénomène étudié, leur fréquence d'apparition et d'importance etc. En revanche, l'analyse qualitative a pour but de saisir la signification des

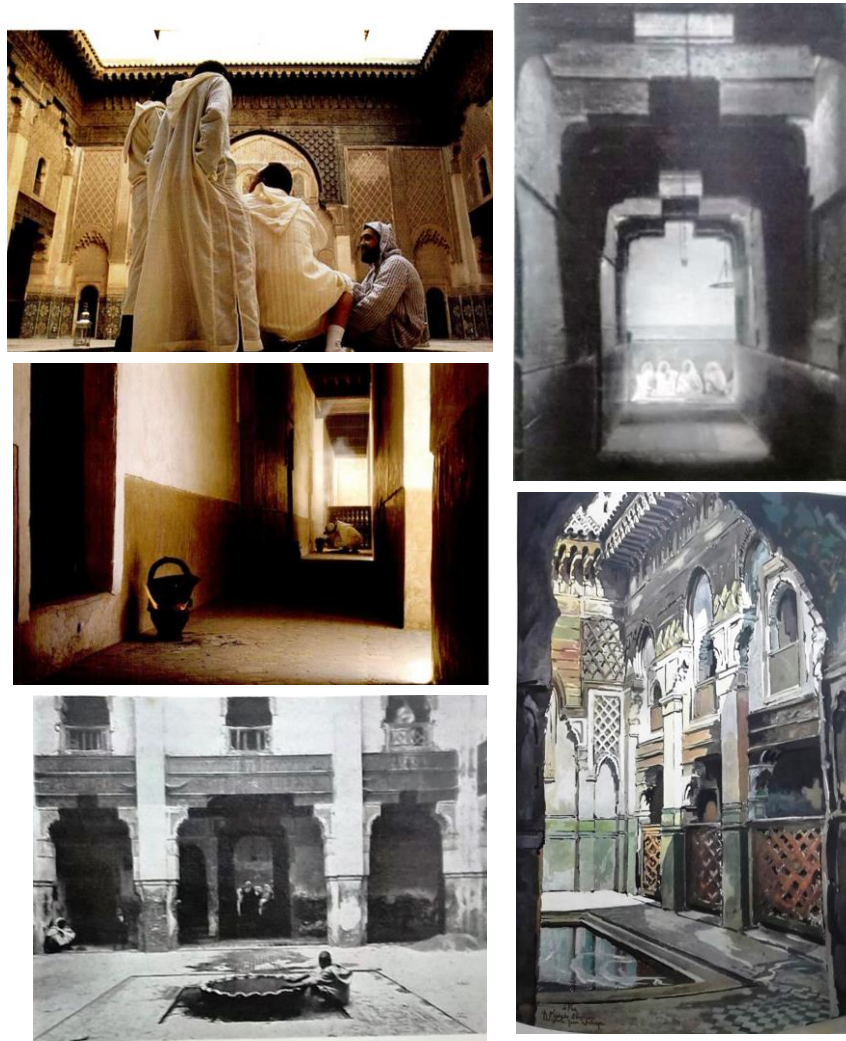
### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

énoncés regroupés en catégories afin d'en tirer des informations pertinentes relatives à l'objet en question.

#### 5.2.2.1.6. Interprétation des résultats

L'étape de l'interprétation a pour but de saisir les relations qui se tissent entre toutes les productions textuelles analysées. Ça permettra de bien comprendre profondément le sens du phénomène étudié. En effet, la présente étape dépasse la simple lecture descriptive vers l'explication détaillée du corpus collecté.

Les textes analysés sont accompagnés d'une multitude de sources iconographiques (images, peinture, dessins etc.) (Figure III.12). Un simple reflet de la réalité, ces sources demeurent encore sous estimées voire délaissées par les spécialistes de profil différent. En effet, leur importance en tant que source historique et un ancrage de l'écrit dans l'imaginaire a été moult fois démontrée.



**Figure III.12** : Restitution des scènes et représentations iconographiques des ambiances architecturales des medersas (Triki 1999, Terrasse 1937, Champion 1927)

### 5.3. Caractérisation quantitative

#### 5.3.1. La simulation informatique de l'environnement lumineux naturel

Pour caractériser l'environnement lumineux intérieur des medersas, nous avons choisi la simulation informatique. La simulation des niveaux d'éclairages et des luminances, est effectuée à l'aide du logiciel de simulation de l'éclairage « Radiance 2 » après avoir fait appel au logiciel « Ecotect V5.50 » en vue de la réalisation du modèle simulé et de l'intégration des données météorologiques des villes. Cette approche physique vise la caractérisation quantitative de l'environnement lumineux naturel. Dans cette partie, nous nous limiterons uniquement à l'activité principale du lieu qui est l'enseignement. Alors que les temps de la prière ne feront pas l'objet de cette caractérisation quantitative.

Vu l'emplacement et l'architecture introvertie des medersas maghrébines, nous nous limitons à un modèle partiel qui se compose de: i) soleil et du ciel (ciel clair ensoleillé) comme premières sources d'éclairage naturel, ii) les différents dispositifs d'éclairage adoptés et qui garantissent la pénétration de la lumière naturelle à l'intérieur (fenêtres, portes, écrans poreux etc.) et iii) les différentes matières qui enduisent l'espace intérieur (Figure III.13).

Le micro-champ visuel du taleb comprend le plan horizontal à l'endroit où il effectue des tâches visuelles à savoir, l'écriture et la lecture. Par ailleurs le macro-champ visuel est le plan vertical en face de lui dans le cas où il suit le Cheikh pendant les cours effectués dans la salle de prière. Les valeurs relevées dans le micro-champ visuel sont le niveau d'éclairage horizontal reçu sur le plan horizontal de lecture, exactement à l'endroit où l'utilisateur regarde lorsqu'il lit ou écrit. L'analyse est effectuée selon deux critères : i) les valeurs maximales et minimales de l'éclairage et leur comparaison avec des valeurs référentielles ii) l'uniformité des valeurs d'éclairage horizontal reçu sur le plan de lecture au niveau d'une personne assise par terre (Figure III.14).

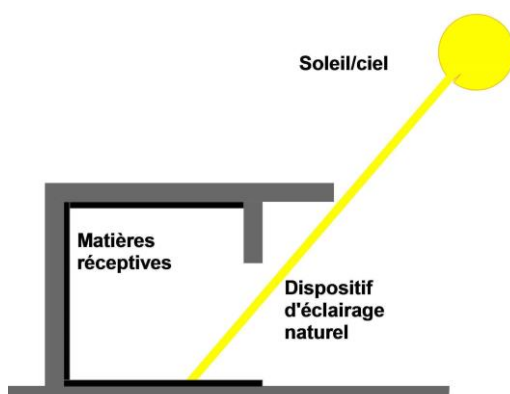


Figure III.13 : Le modèle partiel de la simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel

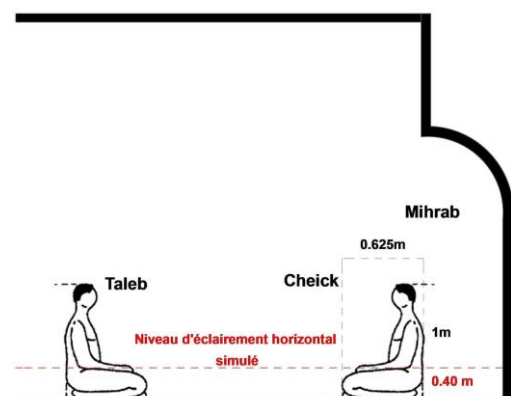


Figure III.14 : Le micro-champ visuel du taleb assis par terre

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

Le macro-champ visuel, quant à lui, englobe les luminances des différentes surfaces qu'il englobe. Une comparaison est menée entre les rapports de luminances simulés en fonction de ratios recommandés (1/40 selon Baker et al, 1993).

En l'absence d'une source fiable sur les moments précis de l'enseignement des tolbas (Etudiants, pluriel de taleb) dans la medersa, la simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux a été faite pour les journées des solstices et de l'équinoxe du printemps à 10h, 12h, 14h et 16h. Pour ce qui est des lieux simulés, ce sont les endroits où les tolbas effectuent des tâches visuelles entre lecture et écriture à savoir, la salle de prière et la chambre du taleb.

En ce qui concerne la luminance, les résultats de la simulation sont présentés sous forme d'images fish-eye du champ visuel d'un taleb assis au fond de la salle de prière en regardant vers le mihrab, l'endroit où le cheikh se tient pour donner les cours (Figure III.15).



Figure III. 15 : Le macro-champ visuel du taleb assis par terre regardant vers le mihrab

#### 5.3.2. La simulation informatique de l'environnement thermique naturel

La simulation informatique de l'environnement thermique naturel de la medersa maghrébine est faite au truchement du logiciel « Ecotect V5.50 » en insérant les données météorologiques des villes de Marrakech et Tlemcen. Elle a pour but d'identifier le comportement thermique de l'édifice en l'absence des usagers. La salle de prière, la cour centrale et la chambre sont les lieux retenus pour la simulation. Nous nous sommes limités

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

à un modèle partiel qui se compose uniquement de la conformation architecturale du lieu simulé à savoir, la forme, la surface, le volume, les matériaux de construction, matières tapissant les murs et le sol et ouvertures (portes et fenêtres) (Figure III.16).

L'analyse du comportement thermique est effectuée selon deux critères : i) les valeurs maximales et minimales des températures ambiantes ii) comparaison entre les valeurs des températures extérieures et les valeurs des températures ambiantes.

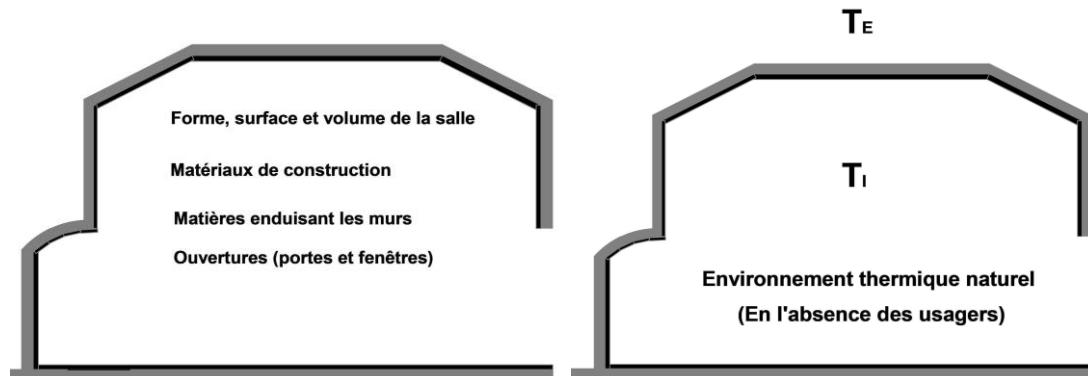


Figure III.16 : Le modèle partiel de la simulation informatique de l'environnement thermique naturel

#### 5.3.2. La simulation informatique de l'environnement sonore

Dans la salle de prière de la medersa maghrébine, le son est émis d'une ou plusieurs sources sonores à savoir, la voix du Cheick qui donne des cours, les tolbas récitant ensemble le coran et la pratique de la prière quotidienne etc. Dans le premier scénario par exemple, la voix du Cheick, la seule source sonore, parvient au taleb directement puis après avoir réfléchi sur le plafond, les parois et le sol. L'un des critères le plus d'important dans ce lieu de prière et d'enseignement est l'intelligibilité de la parole. En effet, l'activité principale est la communication verbale entre le Cheick et ses tolbas. L'intelligibilité de la parole est étroitement liée au signal de la parole, au temps de réverbération, au niveau de bruit de fond, au volume et géométrie de la salle et aux surfaces réfléchissantes et absorbantes (Desarnaulds 2002, Rossi 2007, Atienza et al 2009). Pour ce qui est de bruit de fond, son origine est les sources sonores extérieures et intérieures qui peuvent gêner les tolbas dans leur enseignement ou leur prière. Vu son emplacement, sa configuration architecturale introvertie et les matériaux de construction utilisés, la medersa maghrébine est isolée acoustiquement de l'environnement sonore extérieur. Quant aux sources sonores intérieures, elles sont moins perturbatrices et ne bouleversent pas les usages de la medersa à savoir : le bruit de l'eau, le roucoulement des pigeons, la voix du muezzine etc. En conséquent, nous considérons que le niveau de bruit de fond est trop faible.

Pour ce qui est des indicateurs physiques mesurés, nous nous limitons dans notre recherche sur le degré de la présence de la réverbération qui détermine principalement l'intelligibilité de la parole (Rossi, 2007). Partant, l'analyse est faite selon trois critères : l'uniformité du son dans la salle, ii) le comportement sonore de la salle (le son direct et réfléchi, le son

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

masqué, l'écho etc.) et iii) le degré de la présence de la réverbération dans la salle de prière.

Le modèle partiel élaboré pour la simulation informatique de l'environnement sonore de la salle de prière se compose de : i) la conformation architecturale à savoir, la forme, la surface, le volume et les matériaux de construction, ii) la source sonore ; la voix du Cheick et/ou la voix des tolbas (Figure III.17). A l'instar de l'environnement thermique, la simulation du comportement sonore est réalisée à l'aide du logiciel « Ecotect V5.50 » après avoir intégré les données météorologique des villes, la conformation architecturale des salles et les matériaux de constructions adoptés.

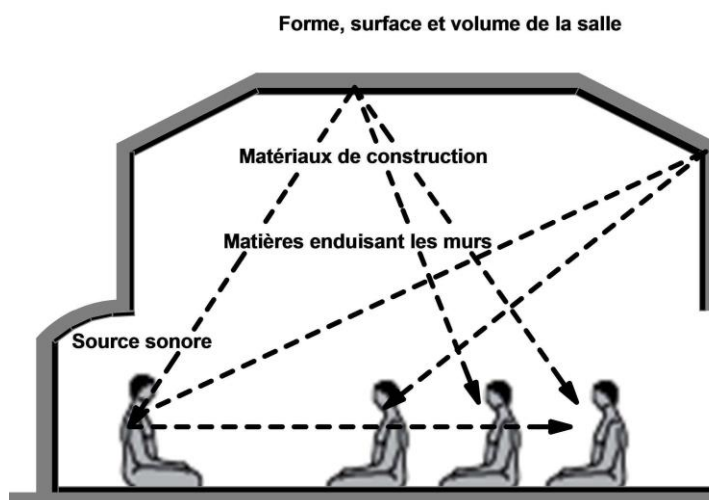


Figure III.17 : Le modèle partiel de la simulation informatique de l'environnement sonore

Afin de structurer les scénarii de la simulation sonore de la salle de prière, nous nous sommes basés sur quelques recherches traitant l'acoustique architecturale dans les mosquées et les médersas. Aussi, une description de la manière d'enseigner dans les medersas zianides citée par Qoryâne s'avère très illustrative (Qoryâne, 2011). La scène d'enseignement est comme suite ; après avoir introduit le cours par le Cheick, l'un des tolbas commence à lire partiellement le cours et le Cheick l'explique paragraphe par paragraphe. En conséquent, trois scénarii ont été choisi pour la simulation sonore (Figure III.18). Dans premier, le Cheick assis sur la terre, la seule source sonore, donne le cours en regardant vers ses disciples. Dans le deuxième, l'un des tolbas assis lit le cours en se dirigeant vers le mihrab. S'agissant du dernier scénario, c'est pendant la prière où la source sonore est le Cheick debout regardant vers le Mihrab.

### Chapitre III : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles): cadre méthodologique

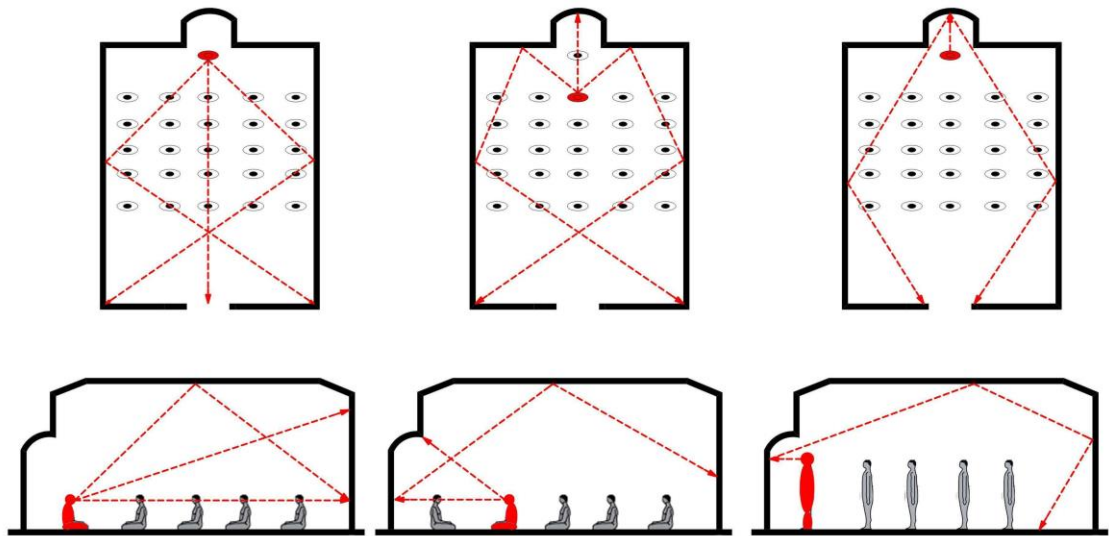


Figure III.18 : Les trois scénarii de la simulation informatique de l'environnement sonore dans la salle de prière

## 6. CONCLUSION

La transversalité et l'interdisciplinarité de la notion d'ambiance exigent des techniques méthodologiques bien choisies et bien étudiées. L'enjeu de la notion d'ambiance est d'articuler plusieurs données qui sont : les données techniques, sociales, esthétiques et psychologiques. La mesure de chaque donnée nécessite diverses techniques de recherche qui appartiennent à différentes disciplines. Le choix de trois triangulations ; des sources, méthodologique et spatiale a pour but d'assurer la rigueur scientifique de la recherche.

La caractérisation des ambiances lumineuses, thermiques et sonores dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) n'est pas une mince tâche. Pour ce faire, une lecture de quelques recherches traitant le même objet de recherche à savoir les ambiances architecturales dans les édifices patrimoniaux a été menée, ce qui nous a permis de sélectionner les techniques de recherche propice pour notre étude.

Une double caractérisation ; qualitative et quantitative ont été retenues. Dans la première, les techniques de recherche sont : la lecture conformationnelle relative à chaque type d'ambiance, l'analyse de contenu d'un corpus textuel dédié à la medersa maghrébine. La simulation informatique des environnements physiques (lumineux, thermique et sonore) est la technique adoptée pour la caractérisation quantitative.

**CHAPITRE IV : A LA RESTITUTION  
DES AMBIANCES PATRIMONIALES  
DES MEDERSAS DU MAGHREB A LA  
LUMIERE DES TEXTES**



## **Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes**

### **1. INTRODUCTION**

En raison de leur multidisciplinarité et leur transversalité, les recherches sur les ambiances architecturale et/ou urbaine obligent le recours à plusieurs techniques de recherche. L'identification des ambiances d'antan n'est pas une tâche aisée, spécifiquement lorsqu'il s'agit d'édifices qui soit n'existent plus, soit ont été voués à une nouvelle fonction, voire leur configuration originelle n'est plus tout à fait la même.

En vue de caractériser les ambiances patrimoniales dans les medersas du Maghreb, il s'est avéré nécessaire d'exploiter des textes de diverses sources. Ces textes nous renseignent sur le vécu sensoriel dans les medersas maghrébines du fait qu'ils accordent une grande place à la description de l'édifice en question, à l'identification des différents formants d'ambiances et au ressenti des auteurs en tant qu'usagers. A cet effet, nous postulons que l'analyse de contenu des productions textuelles (récits de voyage, textes historiques, romans etc.) est indispensable à l'intention de reconstituer les environnements sensibles disparus dont les usagers ne sont plus les tolbas d'autrefois mais les auteurs qui ont décrit les ambiances et qui ont transposé leur ressenti via des textes.

Ce chapitre porte sur l'analyse de contenu de plusieurs textes dont l'objectif principal est de restituer les ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb. Cette analyse est appliquée uniquement aux textes et non pas aux sources iconographiques qui sont, à leur tour, des sources d'informations quant à l'usage quotidien de la medersa. Nous rappellerons d'abord le modèle d'analyse de contenu déjà établie. Ensuite, nous allons exposer les différentes productions textuelles sélectionnées pour l'analyse en faisant une présentation des auteurs et du contexte dans lequel le livre est écrit. A la fin, l'interprétation quantitative et qualitative se veut d'en puiser des éclaircissements sur les ambiances perçues par les auteurs et sur les activités corporelles et mentales des étudiants. D'autres ambiances architecturales qui ne font pas l'objet de cette thèse à savoir les ambiances visuelles, tactiles et olfactives seront présentées et discutées en raison de la richesse du corpus textuel en termes de description ambiante des medersas du Maghreb.

## **Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes**

### **2. RAPPEL AU MODELE D'ANALYSE DE CONTENU DU MATERIEL TEXTUEL**

Il est à rappeler que le modèle choisi pour l'analyse de contenu des productions textuelles sélectionnées est celui de R. L'Ecuyer (L'Ecuyer, 1990). L'auteur s'est basé sur plusieurs ouvrages afin d'élaborer ce modèle général. La lecture critique des six auteurs (Clapier Valladon 1980, Mucchieli 1979, Bardin 1977, Giorgi 1975, Unrug 1974, Van Kaam 1959) lui a permis de ressortir les similarités et les différences entre les modèles d'analyse. Selon l'Ecuyer, le modèle proposé se veut exhaustif et illustratif de différentes étapes de l'analyse de contenu. Il contient en effet six étapes successives : i) Lectures préliminaires et établissements d'une liste des énoncés, ii) Choix et définition des unités de classification, iii) Processus de catégorisation et de classification, iv) Quantification et traitement statistique v) Description scientifique, vi) Interprétation des résultats.

Pour ce qui est des catégories de classification, elles sont les éléments qui composent le modèle d'ambiance élaboré auparavant : i) l'espace architectural (conformation architecturale) ii) les stimuli physiques perçus par les auteurs (lumineux, sonore, visuel, olfactif etc.) iii) le ressenti et le comportement des auteurs iv) le vécu sensoriel des tolbas (rituel et activités corporelles).

### **3. PRESENTATION DU COPRUS TEXTUEL**

Les textes (récits de voyage, textes historiques etc.) se sont révélées être des sources inépuisables dans les recherches sur les ambiances urbaines et architecturales. Les voyageurs y transposent leur ressenti et les différents générateurs d'ambiances mis en place dans l'édifice. D'ailleurs, ils décrivent de manière détaillée le vécu et la quotidienneté des usagers.

Notre corpus se compose des récits de voyageurs français qui ont visité le Maghreb à savoir ; Christiane Dupont Nangle 2007, Gaston Deverdun 1959, Didier Madras 1950, Victor Piquer 1948, Henri Terrasse 1937, Marc De Mazières 1934, 1937, Jerome et Jean Tharaud 1932, 1951, Pierre Champion 1931, Camille Mauclair 1930, , Nancy George 1922, André Chevrillon 1919, Charles Barbet 1907, Arthur De Claparède 1896, Charles Brosselard 1859, mais aussi d'un autre ouvrage afférent à la « Medersa de Marrakech » nanti d'informations sur la vie communautaire au sein de la medersa de Ben Youssef à Marrakech (Tableau IV.1). Cet ouvrage multidisciplinaire enserme des récits desquels ont été extraites les différentes atmosphères imprégnant ce lieu d'enseignement et définissant son identité.

Péremptoirement, le roman de Mohammed Khaïr-Eddine « Il était une fois un vieux couple heureux » dont une partie est consacrée à la description d'une medersa dans un milieu rural, est grandement utilisé dans la partie analyse. Dans cet ouvrage, l'auteur nous décrit la vie estudiantine dans une medersa villageoise.

**Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes**

<b>Auteur</b>	<b>Titre de l'ouvrage</b>	<b>Maison d'édition</b>	<b>Année et lieu d'édition</b>
Christiane Dupont Nangle	De Tanger à Marrakech	Marsam	2007 à Rabat
Gaston Deverdun	Marrakech des origines à 1912	Editions techniques Nord-Africaines	1959 à Rabat
Didier Madras	Au soleil de Marrakech	Editions Paul Bory	1950 à Casablanca
Victor Piquer	Les monuments musulmans du Maghreb	G.P Maisonneuve	1948 à Paris
Henri Terrasse	Villes impériales au Maroc	B. Arthaud	1937 à Grenoble
Marc De Mazières	Promenades à Fès	Editions du Moghreb	1934 à Casablanca
Marc De Mazières	Promenades à Marrakech	Editions du Moghreb	1937 à Casablanca
Jerome et Jean Tharaud	Fez ou les bourgeois de l'Islam	Librairie Plon	1951 à Paris
Jerome et Jean Tharaud	Le Maroc	Falammarion	1932 à Paris
Pierre Champion	Le Maroc et ses villes d'art	H. Laurens	1931 à Paris
Camille Mauclair	Fès ville sainte	H. Laurens	1930 à Paris
Nancy George	Maroc La Rouge ou les enseignements de l'Islam	Librairie des Lettres	1922 à Paris
André Chevrillon	Marrakech dans les palmes	Kailash	2015 à Paris
Charles Barbet	La perle du Maghreb	Edition de L'imprimerie Algérienne	1907 à Alger
Arthur De Claparède	En Algérie	Librairie Fischbacher	1896 à Paris
Charles Brosselard	Revue africaine : journal des travaux de la Société historique algérienne	Société historique algérienne	1859 à Alger
Hamid Triki et Alain Dovifat	Medersa de Marrakech	La croisée Des Chemins	1999 à Casablanca
Mohammed Khaïr-Eddine	Il était une fois un vieux couple heureux	Al-ouma	2015 à Casablanca

**Tableau IV. 1 :** Le corpus textuel analysé

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

### 4. L'ANALYSE DU CORPUS TEXTUEL

#### 4.1. Medersa de Marrakech de H. Triki et A. Dovifat (1999)

Récits, restitutions des scènes, relevés, l'ouvrage 'Medersa de Marrakech ' représente, non seulement, la valeur et la qualité architecturale de la medersa mais il préserve en outre un héritage multisensoriel que recèle cette dernière. Plus qu'une source historique, cet ouvrage décrit, avec beaucoup de détails, le rituel quotidien des tolbas, leur parcours habituel entre enseignement, prières, repos et toutes les activités qui se déroulent dans la medersa de Ben Youssef. En revanche, la description de différents générateurs d'ambiances ne manquent pas. Quatre récits ont été analysés : l'avant- propos, l'air du temps, au fils des jours et la postface. Ils sont accompagnés d'images illustratives du vécu de la medersa en question. Ces représentations des anciennes scènes nous donnent des éclaircissements sur l'usage des différents lieux ainsi que les ambiances qui y règnent.

En premier lieu, les textes sont découpés en unité de classification. Chaque unité contient une description d'une ou plusieurs ambiances. Dans l'avant-propos, Y. Pochy exprime sa fascination devant le monument où la magie, la beauté et le mystère se réunissent. Ainsi, le tableau d'Alejandro Reino, qui est le résultat d'une forte émotion après plusieurs visites de la Medersa, présente artistiquement l'ambiance lumineuse imprégnant ce lieu. Ainsi, ce passage décrit l'aspect extérieur puis intérieur de la medersa en indiquant, sous forme manifeste, une ambiance visuelle :

*« A travers la médina, par les ruelles tortueuses de Marrakech, il y a quelques années, Leila C. me conduisit jusqu'à un bâtiment à l'aspect extérieur banal. Nous le visitâmes. Quelques instants suffirent pour que, depuis, la beauté et le mystère de la medersa Ben Youssef me hantent. »* (Triki et al, 1999, p 6).

Par ailleurs, la deuxième unité expose explicitement une autre ambiance lumineuse ainsi que le ressenti de l'auteur et du peintre :

*« Le lendemain, je fus pris du même vertige devant l'œuvre d'Alejandro Reino qui sublime si bien ce lieu. Un soir, le peintre me conta ses visites fréquentes lors de ses séjours à Marrakech. L'émotion qu'il éprouvait l'amena à peindre ce tableau, d'ombres et de lumières. Ce fut le seul qu'il fit de la médersa de Marrakech....Pourquoi cette fascination ?...Est-ce la magie de l'esprit qui l'habite ou bien l'équilibre intemporel de son architecture ? »* (Triki et al, 1999, p 6).

Un autre texte évoque la préparation de l'inauguration officielle de la medersa de Marrakech s'agissant de « L'air du temps ». Ce récit décrit en détail les préparatifs qu'accomplissaient les étudiants en collaboration avec tous les membres de la medersa (régisseur, gardiens etc.) avant l'arrivée du sultan Abdallah el-Ghalib Billah. L'inauguration fut le jeudi, treizième jour du mois sacrée de Hijja, an 972 de l'Hégire (12 juillet 1565).

Laver la cour, aménager et encenser la salle de prière etc., comptent parmi les tâches des étudiants qui participent énergiquement à cette cérémonie dirigée par le régisseur. Partant,

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

les usagers baignent dans des ambiances aussi physiques que morales. Le régisseur s'occupe de l'éveil et du petit déjeuner des tolbas. Dans l'UC1 et l'UC2, l'auteur mentionne implicitement les ambiances sonores générées dans les couloirs. Pour ce qui est de l'UC3, on trouve sous forme latente, des indicateurs de deux ambiances, visuelle et olfactive, en citant les composants du petit déjeuner. Sous une forme manifeste, l'auteur expose, dans l'UC4, trois ambiances, à la fois, sonore provoquée par la récitation du coran, lumineuse et visuelle générée par les premières lueurs de la lumière matinale. L'UC5, quant à elle, est riche en matière de stimuli.

L'auteur décrit soigneusement les différentes tâches que les tolbas doivent accomplir tels que : apprêter l'oratoire, garnir d'huile d'olive les lanternes, étaler les tapis, disposer les énormes cierges multicolores etc. Dans l'UC8, l'auteur décrit le climat chaud du 12 Juillet qui se caractérise par la grande chaleur dit « smayam » et les bouffées de sirocco. Ensuite, il dépeint une scène de jeu avec l'eau entre étudiants lavant la cour. Une partie est dédiée au rituel des étudiants se préparant pour la cérémonie; dont soins du corps, des dents (avec le siwaq) etc.

Le texte « l'air du temps » pullule d'informations sur les différentes ambiances de la medersa de Ben Youssef. L'auteur illustre soigneusement les activités corporelles et mentales des étudiants en baignant dans des atmosphères multi sensorielles générées par des signaux physiques multiples ; sonore, visuel, lumineux, olfactif etc. Les lieux évoqués dans le texte sont : la cour centrale, la salle de prière, les couloirs, les chambres et la medersa en entier (Figure IV. 1). Quant aux ambiances perçues par l'auteur, elles sont classées comme suit ; l'ambiance sonore, thermique, visuelle, olfactive, et lumineuse (Tableau IV.2). L'auteur nous renseigne implicitement et explicitement sur la relation qui se tisse entre les usagers et les différents environnements physiques en mettant en relief les différents stimuli existants dans la medersa.

Il est constaté que la cour centrale est le lieu le plus générateur d'ambiances vu les pratiques qui s'y exercent. Plusieurs signaux sonores ont été mentionnés dans le texte comme : la récitation du coran, l'effet sonore de l'eau, le bruit des étudiants, la voix du muezzin, le calme régnant dans la salle de prière, le hennissement des chevaux, les youyous des femmes etc. L'un des passages le plus représentatifs de l'ambiance sonore dans la medersa est l'UC18 dont l'auteur décrit parfaitement l'atmosphère régnante lors de la récitation du Coran dans la cour centrale :

*«Les préparatifs sont achevés. Des théories d'étudiants, assis en tailleur sous la galerie de la cour récitent en chœur le Coran. Litanie rythmée où le corps basculant sans cesse s'accorde au souffle de la voix. Des nuances perceptibles à l'oreille avertie indiquent, d'un cercle de lecteur à l'autre, l'origine des récitants : rythme saccadé et aigu des berbères de l'Atlas et du Sous ; intonations gutturales des Sahraouis, nasillardes des Arabes de la banlieue de Marrakech, douces et presque efféminées des citadins... Telle une symphonie, ces multiples variations sur un même thème se rejoignent pour créer un large mouvement ascendant qui imprègne tout l'espace de la medersa et que la cour se charge de porter jusqu'aux cieux. Exorcisme purifiant l'atmosphère par la puissance du Verbe Sacré. » (Triki et Al, 1999, pp. 15-16).*

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

Les signaux olfactifs, quant à eux, ne manquent pas : l'eau des fleurs d'orangers, les odeurs des encensoirs, les parfums de musc et de santal etc. Ce qui exprime clairement, le rôle prépondérant des odeurs dans la création d'une atmosphère multi sensorielle relative à la medersa. Pour ce qui est de l'ambiance thermique, l'auteur retrace la grande chaleur dans la cour à ciel ouvert et en contrepartie la fraîcheur de la salle de prière. D'autre part, les ambiances morales sont présentes dans le texte. Dans un passage, l'auteur évoque la baraka de l'enfant prodige qui assiste à l'inauguration de la medersa et dont bénéficient les lecteurs en disant :

« Lentement, l'enfant prodige fait le tour des cercles des lecteurs qui bénéficient ainsi de la baraka émanant naturellement de sa personne. » (Triki et al, 1999, p 20).

Le texte est accompagné d'un grand nombre d'images de restitution des scènes d'autrefois, où l'on voit représentés, les préparatifs des ablutions autour du bassin, le chauffage de l'eau ou /et le thé dans les couloirs desservant les chambres etc. (Figure IV.2). La fluctuation de la lumière (entre clair et sombre) dans les couloirs est fortement évidente.

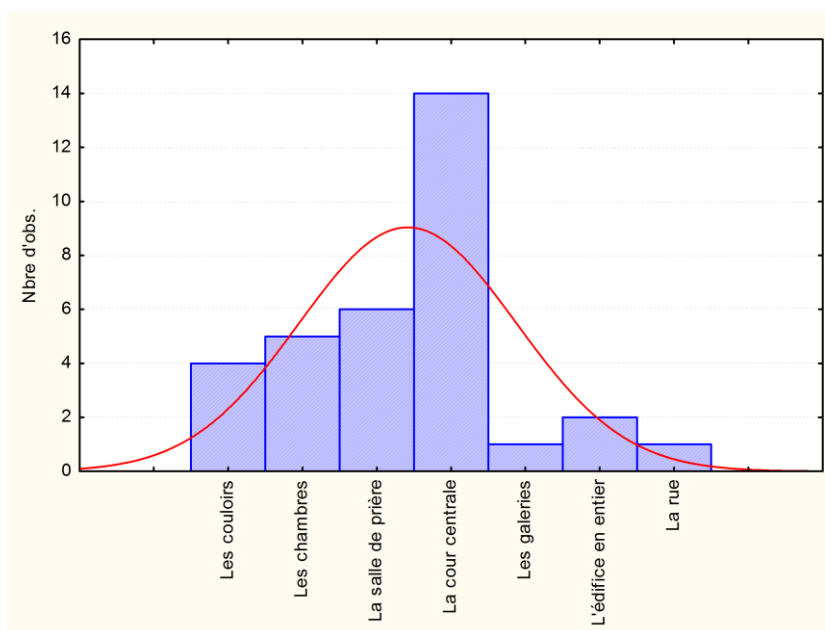


Figure VI.1 : Le nombre d'apparance des lieux dans le texte de l'air du temps

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

UC	Les ambiances perçues par l'auteur												Total
	Lumineuse		Visuelle		Sonore		Thermique	Olfactive		Tactile			
	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	
01						x				x			2
02						x							1
03				x						x			2
04	x		x		x								3
05	x		x		x		x		x		x		6
06					x								1
07			x										1
08					x		x						2
09					x		x						2
10	x				x		x						3
11									x		x		2
12			x					x			x		3
13					x								1
14				x				x				x	3
15			x										1
16				x				x				x	3
17			x				x						2
18					x								1
19					x								1
20	x		x				x						3
21	x						x						2
22			x		x								2
23					x								1
24													
25			x				x		x				3
26					x								1
27					x								1
28					x				x				2
29			x		x		x				x		4
30	x		x										
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>56</b>

Tableau IV.2 : Quantification des ambiances perçues par l'auteur du l'air du temps.

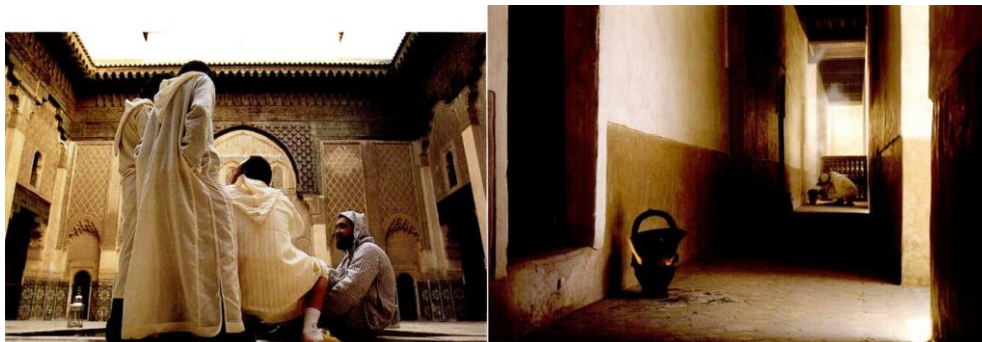


Figure IV.2 : Restitution des scènes : à gauche, les préparatifs pour les ablutions, à droite, le chauffage de l'eau et/ou du thé (Triki et al, 1999).

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

Le récit « Au fil des jours » est chargé d'informations sur la vie estudiantine et le rituel pratiqué par un taleb qui s'appelle Saïd. Ce montagnard a quitté les montagnes de l'Anti-Atlas pour la medersa de Ben Youssef en quête de science. Dès son arrivée, le régisseur lui annonce le règlement intérieur manifesté par le respect des coutumes de la medersa. Pour avoir la chambre qu'il voulait, Saïd doit passer par une joute verbale devant le régisseur. Cette épreuve lui permet de montrer son habilité afin d'avoir une chambre spacieuse à l'étage dotée d'une grande fenêtre donnant sur la cour centrale. Au sein de la medersa, les étudiants appliquent les mêmes comportements du prophète en se basant sur les deux ouvrages traditions authentiques du prophète selon El Bokhari et Madkhal d'Ibn el-Hajj. A l'accoutumée, le taleb se réveille aux aurores dès le premier appel du coq. Plusieurs passages décrivent soigneusement les différentes scènes quotidiennes qui commencent très tôt où l'étudiant baigne dans les diverses ambiances. Dans l'UC1, une ambiance thermique a été distinctement décrite. Par ailleurs, l'auteur évoque dans l'UC2 et l'UC3 la conformation architecturale de la chambre du taleb. Ensuite, il nous identifie explicitement la différence en termes d'ambiances lumineuse et thermique entre les chambres de l'étage ayant une fenêtre sur la cour et celles du rez-de-chaussée. Les premières, sont à priori plus spacieuses et bien exposées au soleil, tandis que les deuxièmes sont plutôt froides et obscures.

Quinze unités de classification ont été sélectionnées (Tableau IV.3). Dans l'UC2, l'auteur nous dépeint explicitement l'ambiance lumineuse matinale de la chambre. Dans ce moment précis où, la chambre est obscure, Saïd utilise la lampe à huile. En revanche, deux autres ambiances sont implicitement mentionnées. La première est olfactive générée par l'odeur d'huile et la deuxième est thermique provoquée par la chaleur émanant de la lampe. Après avoir allumé la lampe, Saïd prononce à haute voix la formule propitiatoire : « *je m'en remets à Dieu, de Satan le Lapidé !* » (Triki et al 1999, p 58). Là, une ambiance sonore ressort clairement. D'autre part, dans l'UC2, l'auteur mentionne explicitement une ambiance thermique, voici l'extrait qui l'atteste :

*« Ce qui rappelle à celui-ci qu'il n'a pas de feu pour chauffer l'eau de sa bouille. Il va donc frapper chez le voisin, fils de charbonnier, et dont il sait qu'il n'oublie jamais, avant de s'endormir, de mettre des braises en veilleuse sous la cendre du brasero. »* (Triki et al 1999, p 58).

Par ailleurs, l'auteur nous renseigne sur le rituel du taleb avant d'aller à la mosquée Ben Youssef pour assister au cours du hadith. Après avoir pratiqué la lotion intégrale, il rejoint la salle de prière de la medersa pour la prière de l'aube et la récitation journalière du Coran. Ensuite, il retourne à la chambre pour se préparer. Une ambiance thermique et l'autre olfactive sont explicitement évoquées dans l'extrait suivant :

*« il remonte dans sa chambre prendre la bouille d'orge qu'il a mise sur le feu, dans le couloir devant sa chambre...Il se revêt des plus beaux habits qu'il possède, en l'honneur du Vendredi saint et du cours de Hadith auquel il doit assister...Quand on lui demandait de tenir une séance de Hadith, rapporte Ibn el-Hajj, il rentrait chez lui, se lavait mettait ses plus beaux habits, s'exposait à des fumigations de musc et de bois de santal. Il encensait avec les mêmes parfums le lieu où s'effectuait le cours pendant tout le temps que durait la séance. »* (Triki et al 1999, p 58).



## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

Une partie du texte est consacrée au déroulement des cours dans la salle de prière de la mosquée Ben Youssef en indiquant les différents éléments existant dans la salle (chaire, lainage etc.) ainsi que l'allure et les gestes du Cheick. Plusieurs illustrations ont été présentées et qui nous éclairent sur les aménagements des chambres, les éléments de vie quotidienne. Les chambres, quant à elles, sont scrupuleusement aménagées, l'espace de lecture est limitrophe à la fenêtre et l'espace de repos (l'alcôve en bois) dans la partie sombre (Figure IV.3), elles sont d'ailleurs les plus évoquées dans le texte (Figure IV. 4).

UC	Les ambiances perçues par l'auteur												Total
	Lumineuse		Visuelle		Sonore		Thermique		Olfactive		Tactile		
	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	
01		x					x						2
02			x										1
03	x						x						2
04	x									x			2
05			x						x				2
06	x												1
07	x				x								2
08	x												1
09	x				x								2
10	x												1
11					x		x		x				3
12			x		x		x						3
13	x						x			x			3
14			x		x		x				x		4
15					x								1
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>30</b>

Tableau IV.3 : Quantification des ambiances perçues par l'auteur

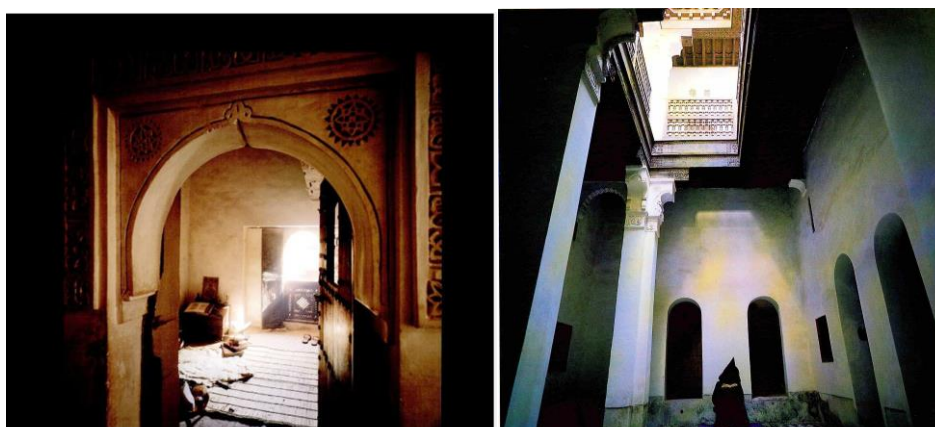


Figure IV. 3 : A gauche : l'aménagement de la chambre du taleb selon l'intensité lumineuse. A droite : l'utilisation de la courette pour la lecture où moments où les chambres sont sombres (Triki et al, 1999).

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

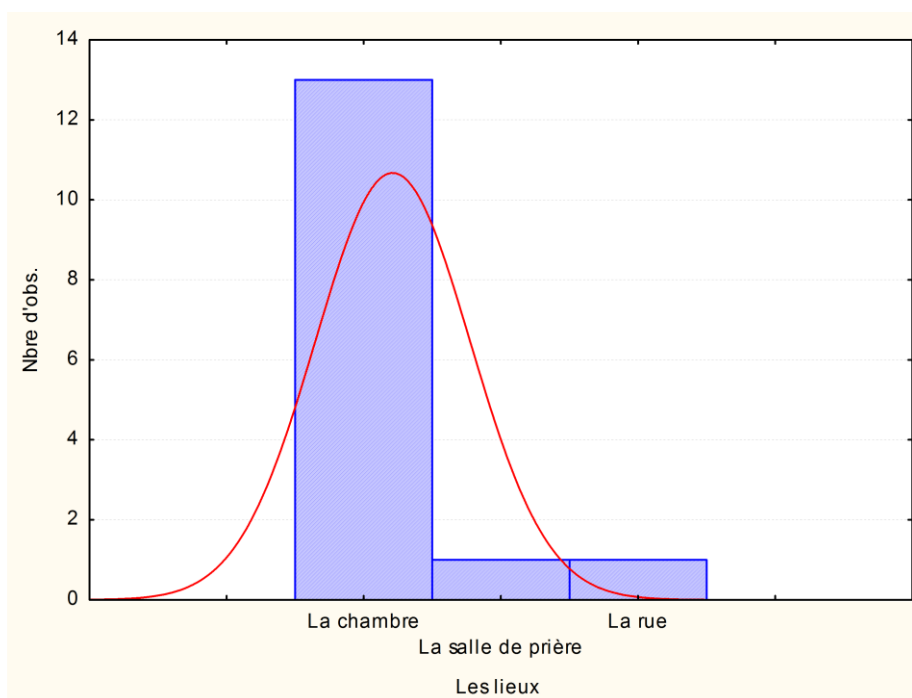


Figure IV.4 : Le nombre d'apparition des lieux dans le texte « Au fil des jours »

Dans la postface signée par Bernard Tournois, il traduit convenablement ses émotions lors de sa première visite de la medersa de Ben Youssef au mois d'octobre de 1987. Fasciné par la qualité architecturale et ambiante du lieu, l'auteur la classe parmi les trois lieux les plus sublimes qu'il a visités dans sa vie avec Angkor et la chartreuse de Villeneuve-lès-Avignon. Dans ce texte, une attention particulière est portée sur les potentialités ambiantales que recèle le lieu. En effet, l'auteur décrit précieusement les différents stimuli physiques existants en nous transmettant son ressenti vis-à-vis eux.

Neuf unités de classification collectées portent des éclaircissements sur les différentes ambiances éprouvées par l'auteur (Tableau IV.4). Dans un premier temps l'auteur exprime sa fascination pour la porte d'entrée (UC1), qu'une fois franchie, empruntant le couloir, il nous retrace les différents signaux visuels à savoir, les couleurs, le décor en bois de cèdre, les zelliges etc. En revanche, on peut déduire les deux ambiances thermique et tactile générées par les zelliges et qui ne sont pas exprimés explicitement dans le texte. Dans l'UC3, l'auteur décrit l'environnement lumineux du vestibule et mentionne la porte en bois décorée comme étant le dispositif d'éclairage naturel. Puis, il traduit son ressenti vis-à-vis de cette ambiance régnante en disant :

*« Dès cet instant, j'éprouvai une intense émotion. Inconnu de moi jusqu'à cette minute précieuse, la medersa m'apparaissait dans toute sa splendeur totalement familière »* (Triki et al, 1999, p148).

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

En quittant le couloir d'entrée, l'auteur illustre la fluctuation de l'ambiance lumineuse entre le couloir sombre et la cour à ciel ouvert. Dès lors, il exprime sa fascination devant l'harmonie de l'architecture de la cour centrale :

« ...je me trouvais, avec mes deux amis, comme suspendu entre ciel et terre, face à cette cour rectangulaire... » (Triki et al, 1999, p148).

Toujours dans la cour centrale, lieu réitéré généreusement dans le texte, l'auteur exprime explicitement son émotion durant sa déambulation autour du bassin (Figure IV.5). Ce générateur multisensoriel qui se trouve au centre de la cour revêtu en marbre. Dans l'UC5, il nous renseigne sur l'environnement sonore qu'il qualifie de calme avec un bruissement et les palpitations des ailes des pigeons. L'UC6 se consacre aux émotions multiples de l'auteur face à cette œuvre en disant :

« *Raccourcissement et superposition du temps. Trois émotions à jamais gravées dans mon cortex. Angkor, la chartreuse de Villeneuve-lès-Avignon, la medersa Ben Youssef. Trois facettes fort différentes, toutes trois révélatrices des inépuisables et fantastiques ressources de l'homme dans sa quête infinie et permanente et du sens de l'univers...Simplement trois hommes, trois amis désormais, qui ne se connaissaient pas quelques heures auparavant, au cœur de l'émotion poétique, partagée sans fards, grâce à la magie irradiée par la medersa.* » (Triki et al, 1999, p149).

L'UC8, est l'exergue d'une description de la conformation architecturale de l'étage :

« *Peu après, nous montâmes à l'étage par l'escalier menant aux galeries desservant les cellules d'étudiants à la monacale simplicité.* »(Triki et al, 1999, p149).

Ensuite, il expose explicitement l'ambiance lumineuse de la galerie et de la chambre. L'auteur décrit son ressenti devant le jeu d'ombre et de lumière et l'effet de la lumière filtrée par le moucharabieh :

« *Les jeux alternés d'ombres et de lumière, de blanc et de noir à travers les moucharabiehs et les balconnets de bois ne firent qu'accentuer mon irrésistible désir de vivre un long moment en contact de cet espace précieux entre tous* »(Triki et al 1999, p149)..

Subséquentement, l'auteur parle de l'ambiance lumineuse nocturne générée par la lumière artificielle des lanternes.

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

UC	Les ambiances perçues par l'auteur												Total
	Lumineuse		Visuelle		Sonore		Thermique		Olfactive		Tactile		
	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	
01	x		x				x						3
02			x										1
03	x		x										2
04			x										1
05	x		x		x								3
06			x										1
07			x										1
08	x		x										2
09					x								1
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>

Tableau IV.4: Quantification des ambiances perçues par l'auteur

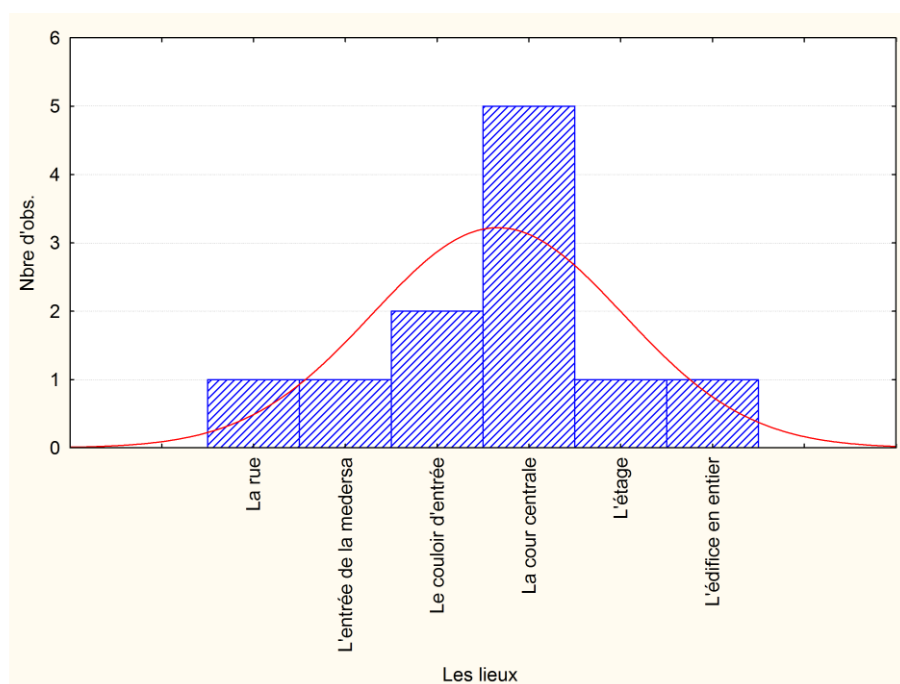


Figure IV.5 : Le nombre d'apparence des lieux dans La postface.

### 4.2. Marrakech des origines 1920 de Gaston Deverdun (1959)

L'ouvrage de G. Deverdun constitue une documentation riche et variée. Il présente l'avantage de broser l'histoire de Marrakech et passer en revue ses différentes architectures. Deverdun s'est penché sur l'histoire de l'art : sa thèse porte sur les inscriptions arabes de Marrakech. Ainsi, l'ouvrage ici présenté nous offre une étude complète sur quelques œuvres de cette ville historique. La partie analysée est celle qui se

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

consacre à la medersa de Ben Youssef. L'auteur nous fournit des informations assez variées sur l'architecture de l'édifice et sur son identité ambiante. Douze unités de classification collectées portent sur la conformation architecturale, les stimuli et le ressenti de l'auteur.

Six unités de classification sont retirées du texte (Tableau IV.5). Dans la première unité, Deverdun nous décrit l'entrée de la medersa. Les ambiances visuelles évoquées s'avèrent générées par la porte décorée, le plafond en stalactites, les colonnes en marbre. Son ressenti est clairement exprimé dans le texte par l'utilisation des qualificatifs ; belle et agréable dans les deux extraits suivants :

« *On pénètre par une très belle porte...Son plafond en stalactites est agréable à regarder...* » (Deverdun, 1959, p 375).

Nonobstant, l'on peut ressentir les qualités tactiles et thermiques du marbre et du zellige. En pénétrant dans le couloir d'entrée, l'auteur nous renseigne explicitement sur l'ambiance lumineuse régnante qui est qualifiée de sombre. Il mentionne en outre les dispositifs d'éclairage naturel adoptés s'agissant des ouvertures perçant le plafond. Pour ce qui est de la cour centrale, l'auteur nous dote d'informations autour de sa conformation architecturale et de son ressenti, disant :

« *... On est frappé par la noblesse des proportions.* » (Deverdun, 1959, p375).

Puis, dans l'UC2, deux ambiances entremêlées ont été mises en exergue ; la première lumineuse provoquée par la cour centrale à ciel ouvert et la deuxième visuelle générée par la subtilité du décor en plâtre et en bois. Partant, l'on peut déduire les qualités esthétiques, lumineuses et thermiques du bassin d'eau. Ensuite, l'auteur nous décrit les éléments qui composent la salle de prière en mettant en avant, explicitement, les différents stimuli préexistants à savoir, le bois de cèdre orné d'écoinçons aux fleurons losangés, le plâtre sculpté, les colonnes en marbre etc. En ce qui concerne l'ambiance lumineuse, il nous renseigne sur le dispositif d'éclairage utilisé, lequel est constitué de trois fenêtres hautes façonnées en plâtre ajouré. Dans l'UC4, la description de l'étage mentionne scrupuleusement, les ambiances lumineuses des chambres. Dans les dernières unités, l'auteur nous parle de l'analogie entre la medersa de Ben Youssef et celles de Fès. Ensuite, il indique les stimuli sonores qui se propagent dans la medersa tels que le murmure des prières et des citations coraniques en nous transposant son ressenti comme l'atteste cet extrait :

«*Son décor a enchanté plus d'un visiteur de talent, mais si des savantes symétries et ses boiseries sont agréables et si même on le découvre plus serein que celui des medersas mérinides, il n'apporte pas aux yeux le même enchantement.* » (Deverdun, 1959, p377).

Le témoignage de Gaston Deverdun nous a permis de caractériser les ambiances de la medersa de Ben Youssef. L'auteur décrit soigneusement le régime ambiantal de cet édifice en mettant en exergue les différents créateurs d'ambiances. Les lieux les plus stimulants pour l'auteur sont : l'entrée la salle de prière, la cour centrale et les chambres. Les ambiances les plus perceptibles selon lui sont les ambiances visuelles et lumineuses. Pour ce qui est des premières, elles sont générées par une pluralité de stimuli visuels dont ; le

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

plafond en stalactites, les surfaces de marbre et de zellige, les proportions etc. Les ambiances lumineuses, quant à elles, sont générées par des dispositifs d'éclairage tels que ; les courettes, les fenêtres, les matières etc. D'autres ambiances ont été implicitement mentionnées comme l'ambiance thermique provoquée par la fraîcheur de l'eau du bassin, ou l'ambiance tactile générée par les revêtements en marbre. La medersa Ben Youssef se montre généreuse pour Deverdun et ses ressentis offrent une sorte de témoignage de sa qualité ambiante.

UC	Les ambiances perçues par l'auteur												Total
	Lumineuse		Visuelle		Sonore		Thermique		Olfactive		Tactile		
	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	
01			x					x				x	3
02	x		x			x							3
03	x		x										2
04	x												1
05			x		x								2
06			x										1
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

Tableau IV. 5 : Quantification des ambiances perçues par G. Deverdun

### 4.3. Villes impériales au Maroc d'Henri Terrasse (1937)

Fasciné par le Maroc, Terrasse se penche dans ses livres sur l'opulence artistique que recèle ce pays. Né en 1895 à Vrigny, Terrasse se consacre à l'histoire de l'art et de la civilisation dans son travail de thèse portant sur l'art hispano-mauresque des origines au XIII siècle. Puis, il vivra au Maroc où il occupe plusieurs postes qui sont, directeur des études d'archéologie et d'art musulman à l'institut des hautes études marocaines en 1923, chef de service des monuments historiques du Maroc en 1935, directeur de l'institut des hautes études marocaines en 1941 etc. Cette carrière lui permet de se familiariser avec l'art et l'architecture des édifices du Maroc à savoir les medersas. Dans son livre « Villes impériales au Maroc », il nous transmet les scènes qu'il voyait lors de ses promenades. Une grande partie a été consacrée aux medersas de Fès, Meknès, Salé et Marrakech. Entre textes et photos, l'auteur nous décrit soigneusement l'architecture et les ambiances des medersas. En plus, il nous renseigne sur les différents remaniements que subissent ces dernières. Douze unités de classifications en ressortent (Tableau IV.6).

Dans ce livre, l'auteur décrit la majorité des medersas marocaines. Il a commencé par celles des mérinides où il a montré leur qualité architecturale et décorative disant :

*« Elles confèrent à la ville une parure unique : l'art de XIV siècle y déploie ses qualités toutes classiques d'élégance et d'équilibre. Nulle part mieux que dans ces édifices ne*

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

*s'attestent la virtuosité et la perfection de l'art hispano-mauresque du XIV siècle »* (Terrasse, 1937, p34).

Ce passage apporte explicitement plusieurs signes sur les ambiances en l'occurrence l'ambiance visuelle générée par l'art et l'architecture des médersas. Dans l'unité UC2 et UC3, l'auteur continue sa fascination devant les medersas de Fès en nous apportant des informations sur leur conformation architecturale à savoir, les dimensions, le décor et les différents espaces qui les composent. Par ailleurs, l'unité UC4 décrit explicitement deux ambiances à la fois ; sonore et visuelle. Pour la première, elle est provoquée par l'eau courante dans la vasque, tandis que la deuxième est générée par les couleurs des faïences. Le même cas pour l'unité UC5 où l'auteur aborde simultanément deux ambiances, visuelle et lumineuse.

Dans un deuxième temps, l'auteur décrit séparément les medersas marocaines. En commençant par el-Ssaffârîne et el-Ssba<sup>c</sup>iyîne, il montre leur état en exprimant, son ressenti vis-à-vis de leur charme :

*« Saffarin et Sbaïn, si ruinées qu'elles soient charmantes toujours, par leur pittoresque discret et leur élégance de bon temps. »*(Terrasse, 1937, p 36).

Fasciné par d'el-<sup>c</sup>attârîne et el-Bou<sup>c</sup>inâniyya, l'auteur décrit l'ambiance visuelle via ces expressions :

*«Attarin la plus secrète et la plus raffinée, se montre audacieuse et follement riche dans son exigüité... La Bouinania, la seule de ces medersas qui à l'exemple des médressés orientales, possède une chaire et un minaret dégage une majesté toute royale. Elle reste un parfait témoignage de ce milieu de XIV siècle... »* (Terrasse, 1937, p37).

Un passage est dédié à la medersa de Ben Youssef dans lequel l'auteur exprime sa fascination quant à la simplicité et le charme de ce monument. Entre visuelle et sonore, l'auteur aborde les ambiances générées comme l'atteste l'extrait suivant :

*« La medersa Ben yousef rappelle les médersas mérinides, mais elle a une grandeur calme que ses aînés ne possèdent pas toutes au même degré et qui compense la simplicité du plan ou la banalité du décor... La porte de ce monument, tout en combinant avec un rare bonheur un tympan de pierre et un auvent de bois, tous deux finement sculptés soutient sans faiblir le voisinage de la porte almohade de la grande mosquée. L'édifice lui-même, exigu et dressé sur un espace irrégulier réussit, grâce à son élan et à la justesse de ses proportions, à faire oublier sa petitesse. Les revêtements de faïence sont d'une tonalité un peu froide, à la base de blanc, de noir et de vert, mais d'une rare distinction. Ses plâtres et ses bois ouvragés valent les plus beaux morceaux des sanctuaires de Fès. »* (Terrasse, 1937, pp 79-110).

Pour ce qui est de la medersa el-Bou<sup>c</sup>inâniyya de Meknès, l'auteur nous renseigne sur les différentes restaurations qu'elle a subi tout en montrant sa grandeur et son aspect architectural pittoresque.

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

Les textes de Terrasse ne nous révèlent pas uniquement l'aspect historique et artistique des medersas, ils abordent également leur richesse ambiante en relatant les différents générateurs d'ambiances (spacieux et architecturaux). Un grand nombre de medersas est mis en avant dont : celles de Fès, celle de Ben Youssef à Marrakech et el-Bou<sup>c</sup>ināniyya de Meknès. Les ambiances les plus perceptibles par l'auteur sont l'ambiance visuelle, puis l'ambiance tactile et thermique, ensuite l'ambiance sonore et enfin l'ambiance lumineuse.

UC	Les ambiances perçues par l'auteur												Total	
	Lumineuse		Visuelle		Sonore		Thermique		Olfactive		Tactile			
	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L		
01			x											1
02	x		x											2
03			x											1
04			x		x				x					3
05	x		x											2
06			x											1
07			x											1
08			x											1
09			x		x									2
10			x										x	2
11			x		x									2
12			x								x			2
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	

Tableau IV.6 : Quantification des ambiances perçues par H. Terrasse.

L'auteur commence par nous parler de la subtilité de l'art architectural des medersas en nous informant sur l'ornementation utilisée à savoir le plâtre ciselé, les plaques de marbre multicolore etc. Ses conduites perceptives ont été maintes fois mentionnées dans le texte comme c'est le cas dans l'UC6 dans laquelle, il nous traduit son enchantement vis-à-vis du charme et de l'élégance d'el-Ssaffārīne et d'el-Ssba<sup>c</sup>iyyīne, ou dans l'UC8 où il exprime son ressenti par rapport à la finesse de celle d'el-<sup>c</sup>attārīne, ou encore devant la spécificité d'el-Bou<sup>c</sup>ināniyya de Fès dans l'UC10. Les signaux visuels sont les plus cités dans le texte tels que, les mosaïques de faïence, les sculptures sur plâtre, les boiseries de cèdre sculpté etc. Les ambiances tactiles et thermiques sont, indirectement évoquées par les qualités sensoriels des surfaces de marbre ou par la fraîcheur provoquée par la cour à ciel ouvert et l'effet de l'eau du bassin. Les ambiances sonores, quant à elles, sont rappelées comme suit :

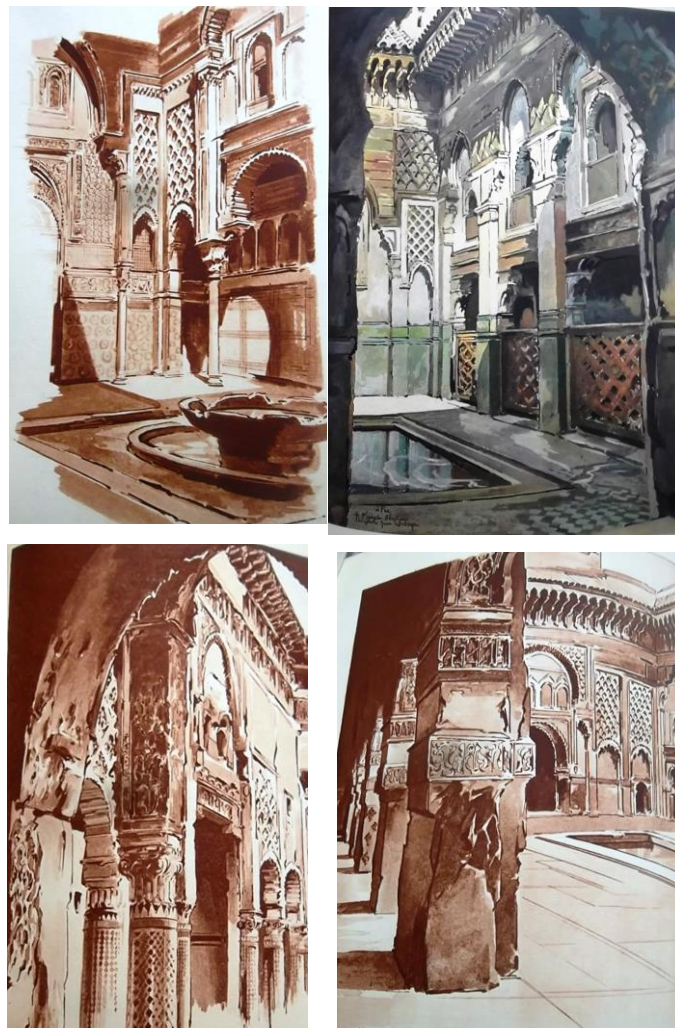
« Où dans une vasque bruit et chatoie cette eau courante qui est l'âme chantante et fluide de la ville » ou encore dans l'extrait dédié à la medersa de Ben Youssef : «... mais elle a



## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

*une grandeur calme que ses aînés ne possèdent pas toutes au même degré... »* (Terrasse, 1937, pp 34-37).

L'ambiance lumineuse, s'explique par l'effet de la lumière réfléchiée dans la cour centrale. D'autre part, l'auteur nous informe sur les différentes restaurations des medersas et sur la richesse décorative qui n'est plus tout à fait la même. Un autre genre de récit, celui visuel semble incarné par quelques tableaux de dessins où l'ambiance lumineuse et l'ambiance visuelle sont parfaitement présentées. En effet, il est un moyen indispensable pour mettre en avant les qualités sensibles que recèlent les medersas marocaines. Les quatre tableaux présentés ci-dessous expriment parfaitement le rythme subtil et sensuel du décor et des couleurs, les alternances de l'ombre et de la lumière et la brillance des surfaces réceptives (Figure IV.6).



**Figure IV.6** : La représentation des ambiances visuelles et lumineuses des cours de quatre medersas marocaines : el-<sup>o</sup>attârine en haut à gauche, el-Sahrîj en haut à droite, celle de Salé en bas à gauche et celle de Ben Youssef en bas à droite.

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

### 4.4. Les promenades de Marc De Mazières à Fès et à Marrakech (1937)

Né à Alger en 1875, Marc De Mazières occupait plusieurs postes. Licencié en droit, diplômé de législation algérienne et droit musulman et lauréat de la faculté de droit d'Alger, il quitte l'Algérie pour le Maroc en 1898. En 1914, Il est le représentant de la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée puis, il devient président de la fédération des syndicats d'initiatives du tourisme au Maroc (la terre marocaine, 1928). Très connues par le public marocain, ses publications portent sur le tourisme, l'économie, la politique etc. Parmi ses ouvrages, deux ont été choisis pour l'analyse de contenu : « Promenades à Fès » et « Promenades à Marrakech » dans lesquels il nous retrace son séjour au Maroc. Dans le premier livre, l'auteur décrit les images sublimes de la ville de Fès dont il exprime vivement ce qu'il y ressentait pendant ses promenades (L'A.P.A.M, 1934).

En tant qu'habitant de Fès, il lui est permis de découvrir plusieurs aspects de la ville en l'occurrence, l'architecture des monuments historiques. Préfacé par le maréchal Lyautey, le livre évoque son ressenti vis à vis de la vie et de la culture des fassis. Le livre « promenades à Marrakech » à son tour, est un récit de voyage dans lequel l'auteur fournit des éléments d'informations sur l'image de Marrakech. Dans cette monographie touristique, il nous offre des scènes de vie ainsi que des paysages de cette ville historique. Le texte analysé contient treize unités de classification (Tableau IV.7).

Pour ce qui est des medersas de Fès, l'auteur signale, en premier lieu, l'apogée des mérinides en termes d'architecture et de décoration en disant :

*« Ils ont élevé des medersas et des zaouïas en grand nombre, dont la décoration, l'art architectural sont les témoins de leur munificence. »* (De Mazière, 1937, pp.100-101).

Dans la présente unité, l'auteur transpose explicitement, une ambiance visuelle par son ressenti envers l'architecture des édifices mérinides dont les medersas font partie. Puis, il fait référence au voyageur Léon l'africain dans un nombre de lieux de culte et dans sa description de spécimen architectural des medersas de Fès. D'autre part, il nous renseigne sur la localisation des medersas en suivant un ordre chronologique. Par ailleurs, la conformation architecturale des lieux de culte a été présentée dans l'unité UC2 dans laquelle, l'auteur exprime explicitement une ambiance visuelle par le qualificatif « fort belle ».

Les medersas visitées sont ; el-Ssaffârîne, el-Sahrîj, el-<sup>c</sup>attârîne, el-Bou<sup>c</sup>inâniyya, el-Mesbâhiyya et ech-Charrâtîne. La description de la medersa d'el-Ssaffârîne en détaille les ambiances intérieures. En situant la présente medersa, l'auteur exprime implicitement une ambiance sonore produite par l'effet sonore des chaudronniers. Par contre et sous forme d'un contenu manifeste, il nous décrit une ambiance visuelle à partir de la façade donnant sur la rue :

*« ...rien de particulier ne la signale puisque les marches de marbre descendent devant un mur aveugle, vieux et gris... »* (De Mazière, 1937, p 101).

Dans l'UC5, l'auteur nous informe implicitement sur les différentes ambiances de la cour centrale. On peut imaginer l'effet sonore de l'eau circulant dans le bassin, l'ombre, l'odeur

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

et la fraîcheur provoquées par l'énorme vigne. Pour ce qui est de la medersa el-Sahrîj, l'auteur nous fait une description de quelques potentialités ambiantales que recèle cette dernière à savoir, les proportions, le grand bassin qui occupe presque toute la cour, le stuc ciselé etc. Ensuite dans l'UC9, on trouve les différents générateurs d'ambiances de la medersa el-<sup>c</sup>attârine qui sont : la sculpture de ses murs et de ses bois, la finesse des colonnes de marbre, son lustre de cuivre, sa porte de bronze ciselé. Sublimé par sa grandeur et les éléments décoratifs qu'elle contient, l'auteur nous renseigne, dans l'UC10 sur l'organisation spatiale de la medersa el-Mesbâhiyya. Dans l'UC11, transparait une ambiance visuelle engendrée par la cour pavée de marbre de la medersa el-Bou<sup>c</sup>inâniyya. Du reste, on peut ressentir les ambiances : tactile, thermique et sonore provoquées par le marbre et l'effet sonore du canal dérivé de l'oued de Fès. L'UC18, quant à elle, nous retrace une scène qui se déroule sur la terrasse d'el-Mesbâhiyya où les étudiants s'échauffent au soleil en attendant l'heure de la prière :

*« Sur la terrasse de la medersa Mesbahia, un groupe de tolbas en vêtements plus soigné qu'à l'ordinaire, (c'est vendredi), attend l'heure de la prière de l'ouli, ils sont accroupi se chauffant au soleil ; ils iront à la Mosquée de Karouiyine qui est là en bas, y rejoindre d'autres tolbas et chanter en chœur les prières. » (De Mazière, 1937, p 110).*

Dans l'UC14, l'auteur nous informe sur les ressemblances et les différences qui existent entre les medersas fassies. Cette comparaison a été faite selon leur organisation spatiale, leurs objets de la vie quotidienne et leur régime ambiantal.

Ainsi, l'auteur ajoute que les étudiants qui sont au nombre de cinq cents suivent leurs cours à la mosquée el-Qarawiyyîne. Outre le petit déjeuner qu'ils reçoivent quotidiennement, ils cuisinent sur un fourneau en terre devant leurs chambres, ce qui engendre deux ambiances à la fois ; thermique et lumineuse. Dans l'UC17, l'auteur finit par nous décrire une scène d'enseignement à la mosquée el-Qarawiyyîne qui rassemble l'enseignant avec ses étudiants en disant :

*« C'est dans un coin de la mosquée que le professeur donne ses leçons, accroupi sur un paillason, le fkih a quelque fois une chaise et ce meuble répond beaucoup plus à la renommée de son savoir qu'à un besoin de bien-être. Les tolbas se regroupent devant l'un ou l'autre suivant la science qu'il enseigne ou en raison de sa réputation ; ils ont leurs livres en mains car le professeur n'a rien, quelque fois une petite baguette ; il enseigne de mémoire. Il écoute la lecture, la récitation ; il commente les textes. » (De Mazière, 1937, p 108).*

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

UC	Les ambiances perçues par l'auteur												Total
	Lumineuse		Visuelle		Sonore		Thermique		Olfactive		Tactile		
	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	
01			x										1
02			x			x		x					3
03			x			x							2
04			x									x	2
05			x			x		x					3
06			x										1
07			X										1
08			x										1
09			x										1
10					x								1
11			x										1
12	x		x										2
13						x							1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>20</b>

Tableau IV.7 : Quantification des ambiances perçues par M. De Mazière.

Dans le deuxième livre, l'auteur réserve une partie pour la medersa Ben Youssef dans laquelle, il nous informe sur son fondateur, la date de son édification, la ressemblance qui existe entre cette dernière et celle d'el-Bou<sup>c</sup>ināniyya en matière d'organisation spatiale et les ambiances éprouvées. Ensuite, il nous donne des informations sur la conformation architecturale telle que les dimensions du couloir, la forme et le revêtement en marbre blanc de la cour. Dans cette unité, une ambiance visuelle a été évoquée, l'on peut alors déduire que le marbre blanc est un générateur d'ambiances multiples : lumineuse (la réflexion de la lumière) et tactile.

Une ambiance sonore a été implicitement décrite. Celle-ci est générée par l'effet sonore de l'eau du bassin. En revanche, une autre ambiance visuelle est explicitement exprimée dans ce passage:

« *L'image de la belle porte à l'encadrement de plâtre ciselé avec les linteaux et frises en bois de cèdre qui est celle de la salle de prières.* » (De Mazières, 1937, p 29).

Une ambiance lumineuse a été mentionnée dans un autre extrait où l'auteur identifie les deux dispositifs d'éclairages adoptés pour les chambres ; la cour centrale et les petites fenêtres :

« *Au-dessus s'ouvrent sur la cour, les petites fenêtres des loges des étudiants.* » (De Mazières, 1937, p 29).

Les medersas font partie des promenades de De Mazières à Fès à savoir ; el-Ssaffārīne, el-Sahrġ, el-<sup>c</sup>attārīne, el-Bou<sup>c</sup>ināniyya, el-Mesbāhiyya et ech-Charrātīne. Son récit nous a

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

fourni plusieurs éclaircissements sur la qualité de leurs ambiances. Seize unités de classification ont été collectées et qui portent des éléments de compréhension sur le vécu sensoriel dans les medersas. Après avoir donné des informations d'ordre historique et situationnel, l'auteur nous décrit convenablement chaque medersa tout en mettant en exergue les différents stimuli physiques qui s'y présentent. En revanche, il fait une description sur la conformation architecturale comme le cas de la medersa el-Mesbāhiyya où il nous renseigne sur son organisation spatiale en disant :

« *La medersa Mesbahiya, tout contre Djema Karouiyine, elle a trois étages et sa terrasse domine la grande cour de Karouiyine que l'on ne peut qu'entrevoir de la ruelle.* » (De Mazières, 1937, p 104)

En ce qui concerne les différentes ambiances éprouvées par l'auteur, elles sont classées suivant leur degré d'apparition dans le texte comme suit ; visuelle, sonore, thermique, olfactive, lumineuse et tactile. Après la description de chaque medersa, De Mazières a signalé les ressemblances et les différences qui existent entre les medersas à savoir, l'organisation spatiale, la capacité d'accueil, la potentialité ambiante etc. Par ailleurs, la description du rituel des étudiants n'en manque pas.

### 4.5. Le Maroc et ses villes d'art de Pierre Champion (1931)

Champion commence son récit par son envoûtement vis-à-vis les medersas mérinides Fassis qui sont, selon lui, un potentiel artistique symptomatique de la ville. Il nous éclaire sur la configuration architecturale de la medersa en citant les différents espaces qui la composent. Les formants d'ambiances n'y manquent point :

« *Une medersa est toujours proche d'une mosquée. Mais, elle a aussi sa salle de prières, qui est comme la chapelle de l'établissement, et qui sert de salle de cours ou de répétition. De plus en plus, ces médersas devaient prendre l'aspect de la mosquée, avec leur minaret. Une fontaine à ablutions est toujours dans le patio. Les chambres d'étudiants règnent dans l'étage supérieur. Ce sont des cellules qui prennent jour sur la cour.* » (Champion, 1931, p 40).

Après avoir donné des informations sur leurs dates de l'édification ainsi que leur état, il nous épluche l'une après l'autre. Celle d'el-Saffârîne est la première medersa décrite. Située dans un quartier ayant une ambiance sonore particulière (travailleurs de cuivre), cette dernière a subi plusieurs remaniements dont sa configuration originelle n'est plus tout à fait la même. Elle a perdu toute sa richesse décorative : les carreaux de faïence, le décor épigraphique andalou, les bandes étroites de bois ornées de caractères coufiques stylisés et les revêtements du plâtre ciselé etc.). La deuxième medersa visitée est celle de Fès el-Djedîd ou du Dâr el-Makhzene. Elle est la plus dégradée des medersas Fassis. L'auteur nous informe sur sa conformation architecturale et les différents stimuli physiques qui s'y trouvent à savoir ; le bassin en brique, les surfaces murales (onyx, marbre etc.) et l'eau. Deux ambiances entremêlées ont été implicitement évoquées ; l'ambiance sonore et thermique générées par le bassin recevant l'eau d'une vasque extérieure. Ensuite, il signale

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

son ressenti devant la medersa el-Sahrîj ou du bassin en décrivant son plan architectural. Il mentionne explicitement une ambiance sonore produite par l'eau de fontaine en disant :

*« Son plan est simple, mais intéressant comportant dans le patio un vaste bassin oblong recueillant l'eau qui coule d'une petite fontaine basse jaillissant d'une coquille. »* (Champion, 1931, p 42).

Une multitude de stimuli visuels ont été cités dans l'unité UC8 à savoir, les beaux linteaux de bois sculptés, les inscriptions coufiques et cursives, les carreaux de faïences émaillées etc. Ensuite, il nous fait une description détaillée de la medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne située à côté du souk d'el-<sup>c</sup>attârîne. On peut imaginer l'ambiance olfactive régnante engendrée par les odeurs des épices. Après, il retrace son parcours en commençant par la belle porte recouverte de cuivre à marteau ciselé, la cour avec une vasque de marbre, la salle de prière fortement décorée et enfin les chambres des tolbas. Dans les unités UC9 et UC10, l'auteur mentionne explicitement des ambiances visuelles provoquées par le décor en plâtre ciselé, les beaux revêtements de faïence polychrome et les inscriptions. Quant à l'ambiance lumineuse nocturne, on peut déduire l'effet lumineux du grand lustre en bronze décorant la salle de prière. Pour la medersa d'el-Ssaffârîne, deux ambiances ont été à la fois ressorties tactile et thermique :

*« ...On y remarque la grande et vénérable dalle de marbre blanc, encastrée dans le sol, qui fut débarquée au port de Larache ; le beau patio dont le sol est pavé de marbre... »* (Champion, 1931, p 42).

La première est créée par la qualité tactile du marbre, tandis que la deuxième est générée par la fraîcheur qu'offrent les surfaces en marbre. Pour ce qui est d'el-Bou<sup>c</sup>inâniyya, l'auteur est frappé par sa perfection et son harmonie. Ainsi, il nous illustre sur la conformation architecturale, en l'occurrence, les détails décoratifs des linteaux, les portes plaquées en cuivre, les beaux zelliges qui surmontent une dentelle d'inscription et les rinceaux. Il met en exergue les différents générateurs d'ambiances visuelles s'y trouvant dans la cour centrale et les couloirs comme les frises en bois de cèdre et les décors de majoliques et de plâtre. Dans l'unité UC15, il montre, avec amertume, son impression devant l'état délabré de la medersa en insistant sur les qualités des surfaces enduisant les murs et les sols comme par exemple dans ce passage :

*« La première impression qu'elle nous donne c'est d'être un peu grise et l'on demeure affligé de bien des désastres, du délabrement de la medersa. Mais l'œil se satisfait bientôt des délicates harmonies, subtiles et variées qui jouent des marbres blancs, roses, bleutés, aux zelliges dans les tons puissants verts et noirs, des zelliges aux plâtres ciselés, des plâtres ciselés aux bois sculptés, et de là ou tuiles vernissés qui sont les émaux pâlis de la medersa. »* (Champion, 1931, p 49).

Toujours dans la cour centrale, l'auteur cite les différents éléments qui la composent à savoir, la vasque ou le petit bassin, le sol pavé en marbre blanc et Oued Lemiytîne traversant la partie sud de la cour centrale. En effet, deux ambiances peuvent être, implicitement ressorties et qui sont produites par l'effet sonore et la fraîcheur que procure l'eau de l'oued. Ensuite, il continue avec la medersa de Ben Youssef, mentionnant une ambiance visuelle de manière détaillée. Cette dernière est générée par la belle porte

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

d'entrée décorée de rinceaux noirs et d'une frise délicate de plâtre ciselé. Aussi, il nous renseigne explicitement, sur les ambiances lumineuses et visuelles du couloir d'entrée en disant :

*« Chaque ouverture sur le ciel forme un précieux motif ouvragé que couronnent des balustres de bois portant le premier étage où règnent les chambres d'étudiants. Une frise de zelliges, des inscriptions, des plâtres grattés ornent ce couloir où de puissants effets d'ombre et de lumière ont été aménagés. »* (Champion, 1931, p 88).

Après avoir décrit le vestibule avec son plafond de bois peint, et ces murs qui sont ornés d'une haute frise de plâtre gratté, l'auteur nous transmet la qualité architecturale et ambiante de la cour centrale. Une pluralité des formants d'ambiances (visuelles, sonores et tactiles) ont été mis en place, les dimensions ambiantales d'offre le bassin, les qualités visuelles et tactiles des couleurs et des matières. À Salé, Champion représente la medersa d'Abu el-Hassane d'une manière assez détaillée, en nous avisant des éléments architectoniques et architecturaux, qui sont à leur tour des créateurs d'ambiances visuelles comme ; la belle porte ornementale, la dentelle laiteuse de ses revêtements, les grands linteaux de bois sculpté à encorbellement, les murs et les colonnes sont revêtus de zelliges dans des harmonies de noir et de vert etc.

Par la suite, il expose son organisation spatiale tout en décrivant chaque espace séparément. Il commence par la cour centrale avec son bassin en forme de coquille et ses murs revêtus par des surfaces en zelliges. On peut sentir la multisensorialité générée par l'eau du bassin et le zellige. Puis, il exprime son ressenti au niveau de la salle de prière avec son plafond de bois, formé d'étoiles et de rosaces qu'il qualifie de « très beau ». Après les étages, il évoque les belles vues qu'offre la terrasse de la medersa de même que les ambiances thermiques et lumineuses urbaines comme dans ce fragment textuel :

*« On montra sur la terrasse, où l'on découvrit Salé, ses cubes blancs, les grands toits blancs de la mosquée, où la chaux est si épaisse qu'elle semble de la neige amoncelée, le minaret si fort, avec ses beaux treillis, ses étoiles, comme taraudé, qui s'élève tout doré dans l'azur ; spectacle qui nous a si souvent enchanté le soir, au couchant dans l'air marin quand le soleil dore les langues volutes éblouissantes de la mer. »* (Champion, 1931, p 24).

Les textes de Champion sont accompagnés de plusieurs photos mettant en scène le vécu des usagers et leur occupation des lieux : les surfaces d'eau pour les ablutions, la cour centrale pour la récitation du coran, de rencontre et de repos (Figure IV. 7).

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

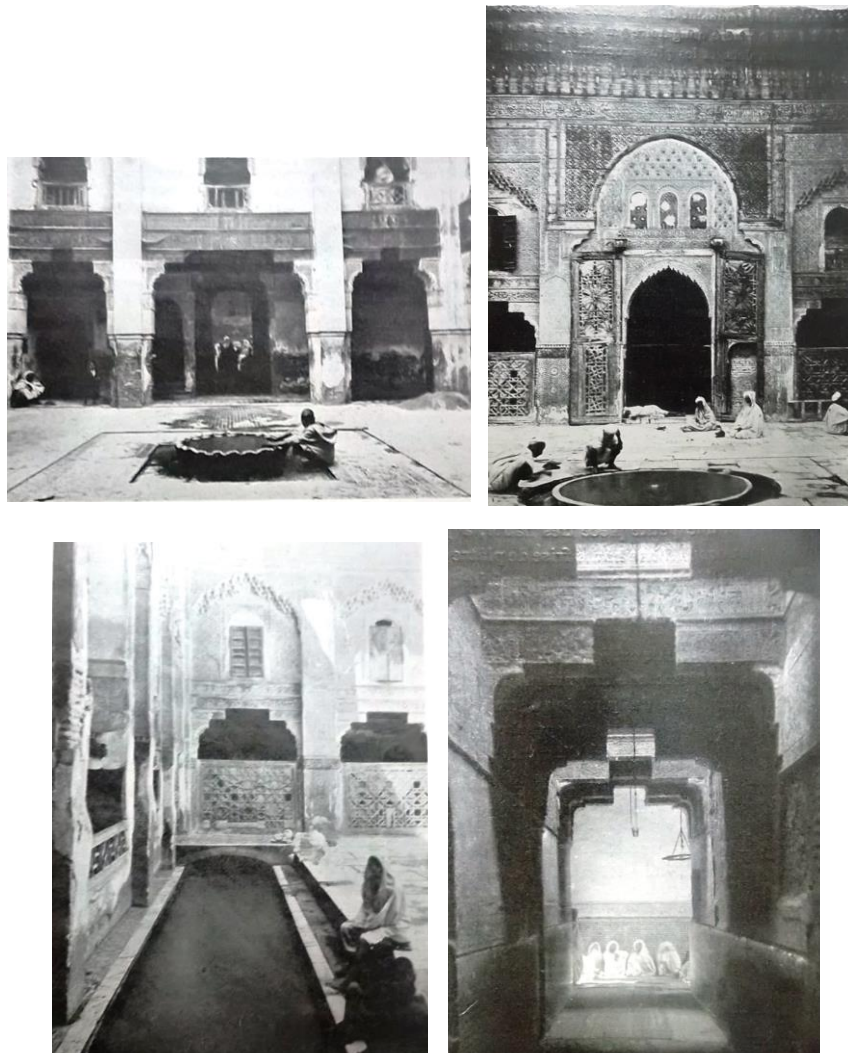


Figure IV.7 : Les différentes photos prises par Pierre Champion (Champion 1931)

### 4.6. Fès ville sainte de Camille Mauclair (1930)

Charmé par la beauté d'el-Bou'înāniyya, l'auteur nous fait une description de son horloge et de sa rangée de treize timbres de bronze. On remarque clairement sa fascination devant cette œuvre posée sur des consoles en cèdre. Dans l'UC2, il nous éclaire sur l'itinéraire des tolbas menant à la mosquée el-Qarawiyyîne en mettant en avant les ambiances multiples de la rue. Une ambiance sonore procréée par l'appel du muezzin a été, clairement dépeinte dans le texte. Cependant, on peut sentir l'ambiance olfactive provoquée par les fruits (tomates, figues et pêches). Deux ambiances entremêlées ont été, en outre évoquées ; la première est thermique par la protection qu'offre le plafond de roseaux croisés face à l'ardeur du soleil et la deuxième est lumineuse exprimant l'alternance entre l'ombre et la lumière générée par le plafond. L'extrait suivant exprime amplement ces ambiances :



## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

*« La rue est plafonnée de roseaux croisés qui arrêtent un peu l'ardeur du soleil et ouvragent sur le sol leurs spectres en carrées de lumière qui dessinent sur les burnous des passants d'amusants bariolages cubistes, lorsqu'ils surgissent de l'ombre chaude et dorée. »* (Mauclair, 1930, p 37).

Quant à l'intérieur de la medersa el-Bou<sup>c</sup>ināniyya, l'auteur cite l'ambiance visuelle provoquée par la fontaine de marbre, les majoliques précieuses, les pavés d'onyx, bois sculpté etc. Ci-dessous, une représentation de son ressenti :

*« Aucune preuve peut être n'est plus saisissante que cette medersa : aucune n'est plus apte à révéler aux étrangers mal informés de l'histoire de ce pays longtemps cru « sauvage » le haut degré auquel la vie méditative a pu faire parvenir les artistes islamiques..... Une œuvre comme la medersa Bou Anania nous donne la mesure d'un gout avant tout préoccupé d'offrir au tout-puissant l'image de cette perfection qui se manifeste si peu sur la terre, dans les œuvres humaines. Avec une exquise délicatesse de sentiment, les matières les plus riches ne sont employées ici que pour collaborer à une impression de doux recueillement intérieur. »* (Mauclair, 1930, pp 141-142).

Tirée son nom de son beau bassin en marbre, Er-Rokhāme ou el-Mesbāhiyya, est la première medersa décrite par l'auteur. Au premier abord, il nous informe sur le nombre d'étages et des chambres puis, il cite, explicitement, les différents stimuli visuels qu'il y a perçu à savoir, l'arc jumelé retombant sur une fine colonnette médiane. Les passages suivants attestent clairement sa fascination devant cette œuvre :

*« Cette medersa...est charmante... Cette savante et frêle merveille fait penser, en sa subtile perfection, en sa fantaisie mesurée, aussi bien à un caprice gothique qu'à un distique de Mallarmé... Quand vous ferez ce beau voyage, vous aurez une joie devant cette colonnette exquise de la medersa Mesbahia. »* (Mauclair, 1930, p 52).

La deuxième medersa présentée est celle d'ech-Charrātīne. L'auteur mentionne dans un contenu détaillé les ambiances visuelles induites par les couleurs, les mosaïques, la vasque, et son extraordinaire tapis oriental. L'autre ambiance lumineuse évoquée provient des reflets de lumière sur le sol. Par ailleurs, on peut mentionner les ambiances sonore et thermique générées par la vasque qui ne sont pas explicitement citées. Admirable, belle, magique, paisible sont les qualificatifs utilisés par l'auteur pour exprimer son charme devant ech-Charrātīne.

Dans le texte de Mauclair, dans les sept unités de classifications ressortis, les ambiances sont nettement mentionnées. Trois medersas fassies ont été décrites par rapport à leur conformation architecturale et leur aspect ambiantal. Les ambiances visuelles et lumineuses sont les plus perceptibles par l'auteur. Ce dernier nous illustre la pluralité des générateurs d'ambiances dans les medersas à savoir ; les matériaux de construction, la lumière naturelle, l'eau etc. En revanche, d'autres ambiances ont été implicitement évoquées tels que l'ambiance thermique et sonore générées par l'eau de la vasque. Quant au ressenti, l'auteur l'exprime convenablement dans toutes les unités.

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

### 4.7. Marrakech dans les palmes d'André Chevrillon (2015)

Une production textuelle qui s'est avérée indispensable pour notre recherche est celle d'André Chevrillon « Marrakech dans les palmes » paru en 1919 sous les éditions Calmann-Lévy à Paris. Ce grand voyageur français a écrit plusieurs ouvrages décrivant la vie des sociétés dans les pays où il séjournait à savoir l'Afrique du Nord, la Palestine, l'Inde etc. Une grande partie était consacrée pour la description de leurs monuments architecturaux tels que les mosquées, les souks, les medersas etc. Littéraire, historien et philosophe, Chevrillon est né en 1864. Il fit des études doctorales en littérature. Ses productions se scindent en deux familles. Celles littéraires dans lesquelles il se penchait sur la critique littéraire et l'autre de voyage qu'il rapportait de séjours (Lebel, 1936). Quant aux écrits de voyage, ils font preuve d'une qualité d'observateur très sublimé par les villes, leurs sociétés et leurs monuments historiques en l'occurrence, les medersas marocaines. Crépuscule de l'islam en 1906, Marrakech dans les palmes en 1919 et Visions du Maroc en 1933, sont la trilogie consacrée à la description du vieux Maroc.

Le livre analysé se présente comme étant un témoignage historique chargé d'informations sur l'essence de la culture et les valeurs singulières de la société marocaine. Une partie est dédiée à la medersa Ben Youssef dans laquelle Chevrillon faisait une description précise de ce monument. L'attention de ce voyageur est fortement attirée par la qualité architecturale et ambiante de l'édifice de même que ses usagers et leurs comportements. Un intérêt a été principalement centré sur les différents générateurs d'ambiances qui y régnaient. Ainsi, l'analyse de contenu de cette partie, nous informe sur les atmosphères physiques et morales qui caractérisent la medersa Ben Youssef.

Vingt unités de classification ont été collectées ayant une définition des différentes ambiances évoquées voire éprouvées par l'auteur. Ces dernières ont été exprimées explicitement ou implicitement dans le texte. Dans un premier lieu, Chevrillon décrit la localisation de la medersa par rapport à quelques repères tout en mentionnant l'ambiance sonore de la rue:

*« C'est la medersa de Sidi Ben Youssef, dans un calme quartier au nord-est de la médina, au côté de Bab Aileen. »* (Chevrillon, 2015, p 225).

D'autre part, il nous renseigne sur la conformation architecturale de l'édifice en faisant une description détaillée du décor, de proportions et de l'équilibre comme il est signalé dans ce passage :

*« Ici, la richesse de l'ornement se subordonne aux grands éléments fondamentaux de l'architecture. Ce qui s'affirme d'abord, c'est la construction, l'ordonnance, la logique des membres qui portent, soutiennent : piliers, arcs, tympans, linteaux, consoles, poutres, Simplicité de l'ordre, justesse des proportions, évidence des lignes maîtresses, qui sont les lignes de force et de résistance : de tout cela naît, dans ce cloître assez réduit, l'impression de la grandeur. »* (Chevrillon, 2015, p 226).

Nonobstant, les conduites comportementales des usagers n'y manquent pas comme par exemple dans cette unité :

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

« Comme leurs babouches glissent discrètement au bord du bassin, sur les mosaïques où le martèlement des talons européens est une insolence, pis, une brutalité ! » (Chevrillon, 2015, p 225), ou dans celle-là :

« Un des tolbas s'accroupit auprès du bassin, et relevant un peu sa manche, en cueillit l'eau dans sa main. Les autres se baissèrent à leur tour. Mes compagnons me firent signe ; les ablutions commençaient avant la prière... » (Chevrillon, 2015, p 229).

Entre contenu manifeste et latent, l'auteur expose les ambiances tantôt en singulier tantôt en pluriel. Dans l'unité UC4, deux ambiances ont été mentionnées à la fois, lumineuse et visuelle :

« On suit un long couloir obscur, çà et là interrompu, éclairé de petites cours intérieures, de minuscules patios. Et voici s'ouvrir le magnifique cloître central. » (Chevrillon, 2015, p 225).

Ainsi, il nous informe sur la spatialité lumineuse du couloir d'entrée en identifiant le dispositif d'éclairage naturel qui sont les petites cours. Tandis que dans l'unité UC2, il décrit une seule ambiance celle visuelle. Dans la plupart du temps, les ambiances architecturales ont été explicitement décrites. On peut citer un passage dans lequel Chevrillon expose plusieurs ambiances entremêlées ; olfactive, sonore et visuelle :

« Ils étaient venus chercher là, hors de la poussière de la rue, un peu de paix où dormir, de solitude où se recueillir dans un parfait décor de religion et de beauté.....Autour de ces pauvres, les riches savantes symétries se répondaient comme des musiques. Au-dessus d'eux, l'une des grandes déployait son décor superbe au milieu d'un rang de piliers débordant une profondeur d'ombre ... » (Chevrillon, 2015, p 228).

Par contre dans l'unité UC3, on peut ressentir l'effet de la grande porte comme étant un générateur d'ambiances visuelle, sonore et tactile ou encore l'ambiance sonore générée par les babouches des étudiants dans l'unité UC7.

Chevrillon fait une comparaison entre la medersa de Marrakech et celles de Fès et Alhambra. En ce qui concerne les medersas de Fès, il indique leur localisation par rapport la grande mosquée el-Qarawiyyîne en donnant son ressenti :

« J'avais vu les medersas de Fez.....l'Attarine, la Bouanania, la merveilleuse Charatine, l'Andalouse. Elles sont six ou sept autour de l'université Qarouiyyine.....Celle de Marrakech est du même type, moins riche, sans doute que la Bouanania, mais vivante, toujours, et belle pourtant entre les belles. » (Chevrillon, 2015, p 225).

Quant à Alhambra, l'auteur signale la grande ressemblance en termes d'arcades, décor, zellige, etc. :

« Bien entendu, on retrouve dans ce calino palio tous les thèmes accoutumés de l'architecture et de l'ornementation mauresques, ceux que l'Europe a connus surtout par l'Alhambra : ogive outrepassée, arcades, arcatures, zellijs, dentelles de plâtre découpées au couteau, moucharabiehs, décor géométrique et graphique. » (Chevrillon, 2015, p 226).

## **Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes**

L'auteur se penche sur la description de l'état abandonné des medersas mérinides à Fès (UC12, UC13 et UC14). Potentiel décoratif dégradé, couleurs tristes, vieillissement de la structure etc., cette situation affecte négativement la qualité architecturale de ces medersas.

Dans l'unité UC15 et UC16, l'auteur décrit une scène composée de deux vieillards qui dormaient à côté de la porte de la salle de prière en baignant dans des ambiances multiples. Il aborde implicitement et explicitement plusieurs ambiances à la fois ; lumineuse provoqué par l'effet d'ombre, visuelle par les couleurs et le décor, thermique par leur habit en laine, sonore par le calme régnant et olfactive par la propreté de la medersa.

Dans le texte de Chevrillon, les lieux décrits sont la rue, l'entrée, la cour centrale, les couloirs et l'étage. La cour centrale prend plus d'importance dans la description, puis l'entrée, les couloirs, la rue et enfin l'étage (Figure IV.8). En effet, la cour centrale de la medersa de Ben Youssef s'avère chargée de stimuli multiples vu sa qualité architecturale et les différents générateurs d'ambiances qui s'y installent. Pour ce qui est des différentes ambiances perçues par l'auteur, elles sont classées selon leur degré d'apparition dans le texte comme suit ; l'ambiance visuelle, lumineuse, sonore, thermique, tactile et olfactive (Tableau IV.8). La plupart des ambiances ont été directement décrites par l'auteur (contenus manifestes).

L'auteur signale son enchantement vis-à-vis de l'architecture et du décor de la medersa tout en mettant en exergue les ressemblances avec d'autres architectures qui appartiennent à d'autres dynasties. D'autre part, une partie est consacrée aux medersas mérinides de Fès dont laquelle l'auteur exprime ce qu'il ressent par rapport à l'état dégradé de ces dernières.

Il retrace soigneusement la conformation architecturale à savoir, le décor, les matières, la géométrie etc. Pour ce qui de la spatialité lumineuse, il mentionne la fluctuation de la lumière dans le couloir d'entrée et l'ombre portée dans la cour centrale en citant les courettes et la galerie comme dispositifs d'éclairage naturel.

Quant à l'environnement sonore, il est qualifié de calme dont la cour de la medersa devient un lieu de repos pour les gens qui viennent chercher la paix loin du bruit et de la poussière de la rue. En revanche, il est un lieu de lecture, de récitation du coran et d'ablution. Plusieurs signaux sonores ont été évoqués et qui génèrent des ambiances sonores spécifiques au lieu qui sont : le glissement des babouches, la récitation du coran, la conversation entre les tolbas et le son de l'eau du bassin.

Les autres signaux physiques (tactile, olfactif et thermique) ont été indirectement mentionnés dans le texte. On peut imaginer l'effet de l'eau du bassin comme un formant d'ambiances multiples ou la sensation du toucher des revêtements de sol et surfaces murales en zellige. D'autre part, l'auteur nous renseigne sur l'allure, l'habillement des étudiants et leurs activités corporelles attachées au lieu.

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

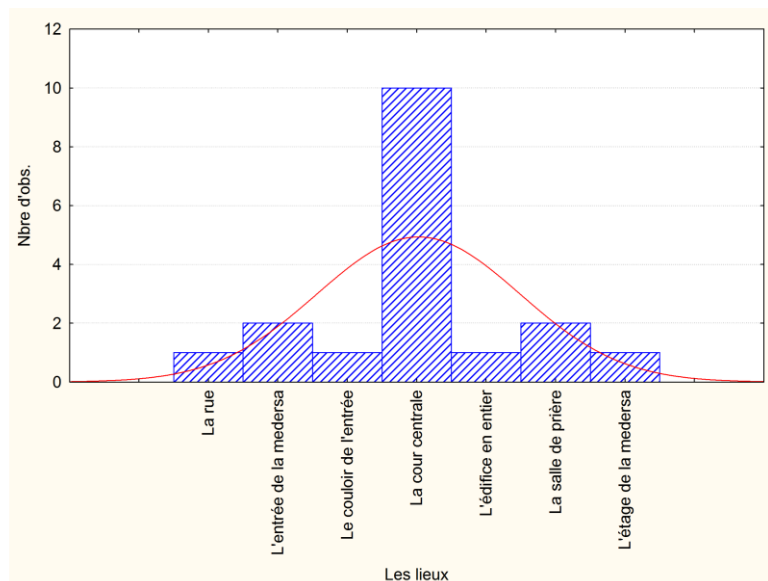


Figure IV.8 : Le nombre d'apparence des lieux dans le texte de Chevrillon

UC	Les ambiances perçues par l'auteur												Total	
	Lumineuse		Visuelle		Sonore		Thermique		Olfactive		Tactile			
	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L	C.M	C.L		
01					x									1
02	x		x											2
03				x		x							x	3
04	x		x											2
05						x								1
06				x										1
07				x		x			x				x	4
08			x		x									2
09	x		x											2
10			x											1
11			x											1
12		x	x											2
13	x		x											2
14	x		x											2
15	x		x		x							x		4
16			x		x		x		x					4
17	x		x		x									3
18				x		x			x					3
19				x					x					2
20						x			x				x	3
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	

Tableau IV. 8 : Quantification des ambiances perçues par l'auteur

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

### 4.8. Autres ouvrages

Les medersas maghrébines ont été maintes fois mentionnées dans les textes des français qui ont visité le Maghreb ou qui y ont vécu un moment. Fasciné par son architecture et son décor raffiné, les auteurs nous transmettent leur expérience sensible dans ces lieux. Plus que les ouvrages analysés avant, il y en a d'autres où on trouve des fragments textuels dédiés aux medersas. Dans le livre « Maroc La Rouge » de Nancy George (1922), l'auteur nous indique l'origine de la Medersa de Ben Youssef, puis il nous décrit une ambiance lumineuse du couloir d'entrée en disant :

*« J'étais passé deux ou trois fois furtivement devant l'entrée de la medersa, pour mieux voir. Sur le seuil défendu le rayon de soleil allume de sa lueur mourante les babouches jaune citron qu'on a déposée là. »* (George, 1922, p 144).

Un extrait dans un autre ouvrage de deux frères Jérôme et Jean Tharaud « Fez ou les Bourgeois de l'islam », nous informe sur les objets de la vie quotidienne des tolbas, en décrivant leurs activités journalières comme l'atteste le passage suivant :

*« Une natte, une peau de mouton pour s'étendre et dormir, une planchette pour les livres, un petit fourneau de terre pour la popote et le thé, un coffre avec les hardes, voilà son mobilier. Pour vivre, il a la viande boucanée, la semoule, les fruits secs, que lui envoie sa famille, et un pain frais qu'il reçoit chaque jours de l'administration des Habous. »* (Tharaud, 1951, p 217). Plusieurs ambiances sont implicitement évoquées dans cet extrait à savoir, l'ambiance tactile, thermique et lumineuse.

Par ailleurs, un deuxième ouvrage de mêmes auteurs « Le Maroc » consiste en des témoignages directs sur les villes marocaines. Une partie s'est consacrée à Fès dans laquelle les auteurs expriment sa fascination devant la beauté des medersas fassies. Ensuite, ils nous renseignent sur leur conformation architecturale en citant les différents espaces composant la medersa à savoir ; la cour dotée d'un bassin, la salle de prière, les chambres d'étudiants etc. D'autres part, plusieurs stimuli ont été évoqués dans le texte ; visuels comme les arabesques en stuc, les zelliges, les tuiles vernissées, sonore comme le roucoulement des pigeons et lumineux comme la lumière naturelle filtrée par les moucharabiehs. Voici l'extrait :

*« Une des grandes beautés de Fès, ce sont en effet les medersas, sorte de séminaires où les étudiants qui fréquentent les cours de Qaraouiyine, habitent de petites cellules, un peu de la façon des moines d'un couvent, et vivent maigrement des ressources que leur fournissent quelques fondations pieuses. Ces medersas demeurent le plus beau témoignage de l'art mauresque du XVI siècle. Une seule exceptée, la medersa des Andalous, elles ont toutes été construites sous la dynastie mérinide au temps où l'art mauresque a produit ici des chefs-œuvres. Toutes ont le même air de famille avec leur cour, leurs bassins au milieu, leurs arcades, la pièce qui sert à la prière, leurs deux ou trois étages de balcons et de cellules. Partout des arabesques de stuc, des zelliges, des portes et des poutres en cèdre, des tuiles vernissées où poussent l'herbe folle et où roucoule pigeon. Mais chacune d'elles a son visage et son charme personnel. Ah ! Les gracieuses matinées que j'ai passées à Fès à m'en aller de l'une à l'autre. Je vous souhaite de vous réveiller, un jour, dans la lumière ardente qui déjà filtre à travers les*

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

volets, en vous disant : « irai-je, ce matin, à la medersa Saharidj, où à la medersa Mesbaiya ou bien aux andalous ?... » (Tharoud, 1932, pp 82-83).

Une partie est dédiée à la medersa de Ben Youssef dans l'ouvrage de Didier Madras « Au soleil de Marrakech », paru en 1950, dans laquelle l'auteur nous fait une description des éléments architecturaux et décoratifs que recèlent cette medersa. Sous forme manifeste et latente, une multitude d'ambiances ont été mentionnées (visuelle, tactile et lumineuse) :

*« La medersa Ben Youssef est loin de posséder le décor luxueux des édifices mérinides de Fès ; cependant, par ses belles proportions, par la simplicité de l'ornementation, elle reste l'un des beaux monuments de Marrakech. Un vaste patio dallé de marbre s'orne, en son milieu, d'un bassin rectangulaire. Sur trois côtés s'étire une galerie dont les énormes piliers de grés à bandeaux et chapiteaux ornementés sont réunis par des arcs sculptés. Tout autour court un auvent à poutrelles de cèdre recouvert de tuiles vernissées. Au fond, une grande baie donne accès à la salle de prière. De la cour on aperçoit « le mihrab » décorés de dentelles de plâtre et de mosaïques. » (Madras, 1950, p 115)*

Un autre ouvrage où l'auteur nous décrivait la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād et celui de Victor Piquet « Monuments musulmans du Maghreb » (1948). L'auteur nous informe sur la richesse décorative que possède l'édifice tout en traduisant leur ressenti :

*« La medersa par son porche au moins, est un de plus beaux monuments de l'époque. Une medersa comporte en général une cour centrale entourée de cellules, et au fond une salle principale. Cette medersa, postérieure de huit ans à la mosquée, offre un porche tout à fait analogue à celui qui a été décrit, mais moins élevé. Par contre, l'encadrement du cintre constitue à nos yeux l'exemple le plus parfait des décorations en faïence à l'époque : ce sont des dessins en briques de champ sur fond d'émail bleu foncé et vert : le dessin est de la plus élégance, les coloris de faïence ont un éclat profond et merveilleux » (Piquet, 1948, p 233).*

Un autre passage est dédié à la même medersa, où l'auteur, Brosselard, retrace sa conformation architecturale ainsi que son ressenti devant la subtilité décorative de l'édifice :

*« Ce monument subsiste encore aujourd'hui, et il a d'autant plus d'intérêt pour nous qu'il est demeuré comme un spécimen à peu près unique des édifices de ce genre. L'ordonnance en est simple et sévère. Une porte presque monumentale, décorée d'arabesques en mosaïque, où la fleur de lys est l'ornement le plus prodigué, s'ouvre sur une cour rectangulaire. Un bassin est au milieu pour les ablutions. Autour de cet atrium, règne une galerie couverte, à arcades, sur laquelle prennent jour des cellules étroites, où étaient autrefois logés les talebs. Au fond, est une salle assez spacieuse, qui servait à la fois- à la prière et à la tenue des cours. Les parois en étaient revêtues d'arabesques moulées dans le plâtre et qui devaient être fort belles à en juger par les parties échappées à l'injure du temps. Le plafond s'arrondit en forme de coupole de bois sculpté, œuvre d'un, art en décadence, ce qui fait supposer qu'il a été reconstruit à une époque où les bonnes traditions s'étaient perdues. A ce point de vue même, il est encore curieux à observer. Sur les quatre faces formant le pourtour de la coupole, on lit l'inscription que nous allons rapporter, moulée en magnifiques caractères andalous. Elle est sans doute l'œuvre de ces*

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

*poètes qui avaient accès à la cour du sultan mérinide et prenaient part à ses libéralités. Voici cet échantillon, de poésie officielle.* » (Revue africaine : journal des travaux de la Société historique algérienne, 1859, p 408)

A son tour, Charles Barbet fait la description de quelques éléments architectoniques de la Medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen:

*« Derrière la mosquée, faite d'une rocheuse éminence surplombant l'enchevêtrement des terrasses blanches enguirlandées de pampres verts se profile la lourde ossature de la Medersa dont les toits coiffés de tuile vernissées miroitent au soleil. »* (Barbet, 1907, p 113).

De sa part, Arthur De Claparède décrit le village d'el-<sup>c</sup>eubbād en citant son complexe religieux :

*« Au point culminant du village, que l'on atteint par un sentier rapide et peu commode, se trouvent la koubba ou tombeau de Sidi Bou-Medin, la mosquée qui porte son nom et la medersa placée sous son vocable. Les trois édifices méritent une étude attentive, car ils sont au nombre des plus intéressants monuments de l'Islam. L'Algérie n'en offre aucun autre qui leur soit comparable. »* (De Claparède, 1896, p 160).

Dans son roman « Il était une fois un vieux couple heureux », l'écrivain marocain Mohammed Khair-Eddine fait une description d'une Medersa marocaine dans un village où vivent ces personnages. En outre, il met en exergue l'importance de cet édifice d'enseignement traditionnel pour la société marocaine en mettant en relief sa situation, sa configuration architecturale et les différents espaces qui la composent. On note ici que la medersa est parmi les éléments essentiels qui composent les Médinas et même les villages :

*« La medersa consistait en un grand bâtiment rectangulaire à un unique étage. Elle était isolée des maisons du village par une certaine distance, mais depuis quelques années le magasin et ses dépendances étaient implantés à côté. Elle n'avait pas de murs d'enceinte et seuls des arbres d'essences différentes, dont des cyprès, l'entouraient de toute part.....Le bâtiment était composé d'un patio avec un puits au milieu, de cellules au rez-de-chaussée, d'une cuisine, une salle de prières et une bibliothèque dont l'accès était réservé au seul Maître des lieux, à savoir l'imam. Les livres qu'elle contenait étaient rares et précieux.....Tout en retrait, à l'étage, se trouvait l'appartement du Maître. Spacieux, il possédait, contrairement aux cellules d'en bas, des fenêtres qui donnaient sur le paysage. »* (Khair-Eddine, 2015, pp 112-113).

Ensuite, l'écrivain éclaire la vie estudiantine au sein de cette école :

*« ...Ici, l'élève devait subvenir à ses besoins. Les repas étaient pris en commun, chacun devant cuisiner à son tour, mais le budget commun était géré par l'imam, à la fois directeur et unique professeur de l'établissement. En l'occurrence, les tolbas, au reste peu nombreux, étaient des internes présélectionnés qui pouvaient prétendre en cas de réussite à l'obtention d'une bourse de fin d'études et même à un emploi dans l'Administration. »* (Khair-Eddine, 2015, p 112).



## **Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes**

Fascinée par l'architecture des villes marocaines et par l'esprit des marocains, Christiane Dupont Nangle décrit plusieurs endroits dont la medersa el-Bou'ināniyya fait partie. Dans ce récit de voyage qui s'intitule « De Tanger à Marrakech », l'écrivain stipule que dans chaque quartier, il y a une medersa. Pendant son séjour au Maroc, Christiane fait un grand parcours entre plusieurs édifices tels que la Medersa el-Bou'ināniyya :

*« Un marchand d'œufs tient un stand ambulante devant la medersa Bou Inania où je m'arrête. C'est la plus importante des écoles coraniques marocaines, construite par les Mérinides au XIV<sup>e</sup> siècle. J'ai obtenu une permission spéciale pour la visiter parce qu'elle est fermée en raison de travaux.....Malgré les échafaudages, j'ai la sensation agréable de voir la Medersa visée de touristes. C'est ainsi que j'aimerais visiter tous les monuments historiques. »* (Nangle, 2007, p 97).

### **5. LES AMBIANCES DES MEDERSAS MAGHREBINES A TRAVERS LE CORPUS TEXTUEL ETUDIÉ**

L'analyse de contenu des différents ouvrages composant notre corpus d'étude se révèle très féconde. Ces textes incluent des descriptions détaillées et leur analyse a pour objectif l'extraction des éclaircissements sur la spécificité architecturale et ambiante des medersas maghrébines. Ainsi, les auteurs transposent, soigneusement leur ressenti vis-à-vis des générateurs d'ambiances de même que leur expérience sensible qu'ils y ont éprouvé. D'autre part, ils nous informent sur la vie estudiantine des tolbas, leur rituel et leurs activités corporelles et mentales.

#### **5.1. La conformation architecturale des medersas maghrébines**

Les descriptions que font les auteurs sont très minutieuses et pleines de détails. Elles jouent indubitablement un rôle de première importance dans l'étude monographique de ces édifices d'enseignement traditionnel. En effet, les auteurs prêtent attention à quatre axes descriptifs : les données historiques (date de l'édification, le fondateur et la situation par rapport aux quelques repères de la ville), les remaniements qu'a subi l'édifice, l'organisation spatiale et les matériaux de construction utilisés. En outre, les voyageurs et les historiens de l'art font des relevés architecturaux de manière détaillée et avec des mesures précises, afin d'assurer l'archivage de ce patrimoine architectural.

De manière générale, la medersa maghrébine est un bâtiment introverti dont les différentes parties s'organisent autour d'une cour centrale à ciel ouvert. On peut y trouver des petites courettes où les chambres prennent jour. Elle contient une salle de prière, des chambres des tolbas, des latrines et parfois une bibliothèque. La salle de prière est le lieu où déroulent les prières et l'enseignement. S'ouvrant sur la cour centrale par une jusqu'aux trois portes, elle est dotée d'un beau mihrab, des tapis étalés, des énormes cierges multicolores avec leurs supports de bois peint et une grande lustre au milieu. Leurs murs sont ornés de plâtre ciselé et des surfaces de zellige. La cour, quant à elle, est lieu de rencontre des tolbas, de récitation du coran et parfois de repos pour les gens venus chercher le calme. Son bassin au milieu sert pour les ablutions. Les chambres, sont plutôt de surface différente et elles

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

donnent tantôt sur la cour centrale, tantôt sur des petites courettes. Aussi, elles sont minutieusement aménagées : un coin de lecture et d'écriture est à côté d'une fenêtre. Il est équipé d'un tabouret, un pupitre, encriers, plume de roseaux et un espace pour ranger les manuscrits. Un autre coin intime pour dormir et ranger les effets vestimentaires. Au sol, des babouches en bois de cèdre, pour les ablutions rituelles. On y trouve également une lanterne pour assurer l'éclairage nocturne.

D'après les textes et les sources iconographiques, l'aménagement de la chambre ainsi que la répartition des activités du taleb dépend de la répartition de l'environnement lumineux intérieur ; l'endroit de lecture est exposé au jour, tandis que celui de repos se situe dans la partie sombre de la chambre. Pour les courettes, elles deviennent des lieux de lecture et d'écriture durant les moments où les chambres sont sombres. Une pluralité de matières a été mise en place pour les surfaces murales et les sols : le plâtre lisse, le plâtre ciselé, les surfaces multicolores en zellige, le cèdre etc. Cette originalité de la composition matérielle a pour objectif de gérer la lumière naturelle dans les différents lieux composant la medersa, un témoignage des auteurs.

### 5.2. Les stimuli physiques perçus par les auteurs

Les séquences multisensorielles que nous ont montré les auteurs, se présentent comme étant l'expérience sensible qu'ils ont éprouvée dans les medersas maghrébines. En raison de leur qualité architecturale, plusieurs éléments architecturaux les ont marqué. À travers tout le corpus d'étude, la cour centrale des medersas est la plus citée. En effet, elle s'avère chargée des stimuli multiples vu sa qualité ambiante et la pluralité des stimuli qu'elle englobe (lumineux, visuel, sonore et thermique). D'autre part, la medersa Ben Youssef est la mieux décrite par rapport aux autres medersas. Les auteurs traduisent soigneusement leur ressenti par rapport à cette medersa. Ils décrivent toutes les ambiances qu'ils ont perçues dans leur parcours qui se composent de l'entrée, le couloir, le vestibule, la cour centrale, la galerie, l'étage et la chambre d'étudiants. En ce qui concerne les différentes ambiances éprouvées par les auteurs, elles sont classées suivant leur degré d'apparition dans les textes : visuelle, lumineuse, sonore, thermique, olfactive et tactile.

Les stimuli visuels sont maintes fois évoqués dans les textes en raison de la qualité de décor et des éléments architectoniques mis en place. Les auteurs expriment leur enchantement face au décor en plâtre ciselé, le bois sculpté en cèdre, les surfaces en marbre et en zellige multicolore etc. Par ailleurs, les stimuli lumineux et les dispositifs d'éclairage ne manquent pas comme dans ce fragment textuel :

*« On suit un long couloir obscur, çà et là interrompu, éclairé de petites cours intérieures, de minuscules patios. Et voici s'ouvrir le magnifique cloître central. »* (Chevrillon, 2015, p 225), où l'auteur décrit une ambiance lumineuse nocturne :

*« Une première lueur pénètre maintenant dans la chambre et chasse timidement les ombres de la nuit. Saïd, qui ne peut encore distinguer clairement les objets, cherche comme un somnambule la lampe à huile qu'il prend doucement par le col et maintenant soigneusement à la verticale de peur d'en renverser le précieux liquide. »* (Triki et al, 1999, p 58)

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

Plusieurs signaux sonores ont été mentionnés dans les textes analysés comme : la récitation du coran, l'effet sonore de l'eau, le bruit des étudiants, la voix du muezzin, le calme régnant dans la salle de prière, le hennissement des chevaux, les youyous des femmes etc. L'un des passages les plus représentatifs de l'ambiance sonore dans la medersa est celui de l'air du temps dans l'ouvrage « Medersa de Marrakech » dont l'auteur décrit parfaitement l'atmosphère régnante lors de la récitation du Coran dans la cour centrale :

*«Les préparatifs sont achevés. Des théories d'étudiants, assis en tailleur sous la galerie de la cour récitent en chœur le Coran. Litanie rythmée où le corps basculant sans cesse s'accorde au souffle de la voix. Des nuances perceptibles à l'oreille avertie indiquent, d'un cercle de lecteur à l'autre, l'origine des récitants : rythme saccadé et aigu des berbères de l'Atlas et du Sous ; intonations gutturales des Sahraouis, nasillardes des Arabes de la banlieue de Marrakech, douces et presque efféminées des citoyens... Telle une symphonie, ces multiples variations sur un même thème se rejoignent pour créer un large mouvement ascendant qui imprègne tout l'espace de la medersa et que la cour se charge de porter jusqu'aux cieux. Exorcisme purifiant l'atmosphère par la puissance du Verbe Sacré.»* (Triki et al, 1999, p 15).

Les signaux olfactifs, quant à eux, ne manquent pas : l'eau des fleurs d'orangers, les odeurs des encensoirs, les parfums de musc et de santal etc. Ce qui exprime clairement, le rôle prépondérant des odeurs dans la création d'une atmosphère multisensorielle spécifique à la medersa. Pour ce qui de l'ambiance thermique, les auteurs retracent la grande chaleur dans la cour à ciel ouvert et en contrepartie la fraîcheur de la salle de prière. Dans son ouvrage « Promenades à Fès », Marc De Mazières nous retrace une scène qui se déroule sur la terrasse d'el-Mesbâhiyya où les étudiants se chauffent au soleil en attendant l'heure de la prière :

*« Sur la terrasse de la medersa Mesbahia, un groupe de tolbas en vêtements plus soigné qu'à l'ordinaire, (c'est vendredi), attend l'heure de la prière de l'ouli, ils sont accroupi se chauffant au soleil ; ils iront à la Mosquée de Karouiyine qui là en bas, y rejoindre d'autres tolbas et chanter en chœur les prières. »* (De Mazières, 1937, p 110).

En revanche, les ambiances morales sont présentes dans les textes. Dans un autre passage, l'auteur évoque la *baraka* dont bénéficient les tolbas de l'enfant prodige qui assiste à l'inauguration de la medersa en disant :

*« Lentement, l'enfant prodige fait le tour des cercles des lecteurs qui bénéficient ainsi de la baraka émanant naturellement de sa personne. »* (Triki et al, 1999, p 20).

Les ambiances tactiles et thermiques sont indirectement évoquées par les qualités sensorielles des surfaces de marbre ou par la fraîcheur provoquée par la cour à ciel ouvert et l'effet de l'eau du bassin. Les ambiances sonores, quant à elles, sont mentionnées explicitement comme l'atteste l'extrait suivant :

*« Où dans une vasque bruit et chatoie cette eau courante qui est l'âme chantante et fluide de la ville »* (Terrasse, 1937, p 34), ou encore dans l'extrait dédié à la medersa de Ben Youssef :

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

«... mais elle a une grandeur calme que ses aînés ne la possèdent pas toutes au même degré... » (Terrasse, 1937, p 79).

Pour ce qui est de l'ambiance lumineuse, elle était explicitement mentionnée par la description de l'effet de la lumière réfléchiée dans la cour centrale.

### 5.3. Le vécu sensoriel des tolbas (Rituel et activités corporelles)

La medersa est un lieu parcourable où les étudiants se déplacent pour pratiquer leur rituel quotidien entre prières, enseignement, repos etc. Dans ce parcours coutumier, les usagers baignent dans des ambiances physiques et morales. Dès leur entrée à la medersa, le régisseur dicte point par point le règlement auquel les tolbas doivent parfaitement se conformer. Ils sont sensés se plier et se conformer aux comportements du prophète en se basant sur les deux ouvrages de traditions authentiques du prophète selon imam El Bokhari et Madkhal d'Ibn el-Hajj. Quant au choix de la chambre, ils doivent passer une joute verbale avec le régisseur pour qu'ils puissent choisir la chambre qu'ils désirent, spacieuse et éclairée par une fenêtre qui donne sur la cour centrale.

À l'accoutumée, le taleb se réveille aux aurores dès le premier appel du coq. Après avoir récité le verset coranique recommandé à chaque lever, il allume sa lampe à huile pour pouvoir circuler facilement dans sa chambre sombre. À ce moment-là, la medersa connaît un mouvement du aux préparatifs des tolbas pour commencer ses pratiques journalières. Puis, Il rejoint la salle de prière de la medersa pour s'acquitter de la prière de l'aube et de la lecture réglementaire d'une section du coran. La salle de prière, lieu de prières et d'enseignement, est équipée des encensoirs qui embaument des odeurs de musc et de santal. La cour centrale de la medersa est le lieu de rencontre des tolbas. Ils s'y réunissent autour du bassin pour les ablutions, ou pour jouer avec l'eau comme l'attestent les deux passages suivants :

« Un des Tolbas s'accroupit auprès du bassin, et relevant un peu sa manche, en cueillit l'eau dans sa main. Les autres se baissèrent à leur tour. Mes compagnons me firent signe ; les ablutions commençaient avant la prière... » (Chevrillon, 1920, p 229).

« Les étudiants chargés de laver la cour s'en donner à cœur joie et s'aspergent mutuellement. Le jeu, spontanée en apparence, reproduit en fait l'antique rite de l'eau pratiqué lors de la fête musulmane du sacrifice que l'on vient de célébrer. » (Triki et al, 1999, p 15).

Les terrasses, à leur tour, constituent aussi un espace de convivialité où les étudiants se retrouvent pour discuter sous la chaleur du soleil lors des périodes froides.

Parmi les tâches quotidiennes que doivent accomplir les tolbas : le nettoyage de la medersa. Ils doivent laver la cour et les couloirs, les chambres doivent être impeccables, ils passent notamment à l'eau les revêtements en zellige, apprêtent la salle de prière, encensent les différents espaces etc. Le vendredi, avant d'aller à la mosquée, les étudiants pratiquent la lotion intégrale, mettent les plus beaux vêtements, s'exposent à des fumigations de musc et de santal et ils se noircissent l'œil avec du khôl.

## Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes

Les portraits physiques des usagers n'y manquent pas. Les auteurs nous présentent l'allure et les habits des tolbas et des Cheicks. Plusieurs extraits sont consacrés à ceci, comme par exemple dans celui-ci :

*« Quant au costume, il est ordinairement constitué d'un pantalon bouffon et une tunique longue et large à manches courtes. Si la djellaba « nationale » avec capuchon incorporé ne semble pas être encore de mode à cette époque, le burnos, en revanche, se porte couramment. Les tissus sont la laine ou la toile locale pour le commun, le drap importé d'Europe, la mousseline ou le coton que des marchands pèlerins ont achetés à la Mecque et au Caire pour les plus aisés. » (Triki et al, 1999, p 15).*

### 5.4. Le ressenti et le comportement des auteurs

Les différentes représentations littéraires des medersas du Maghreb, nous transportent non seulement, dans ces lieux d'enseignement et de vie, mais aussi dans des temps variés. Elles nous permettent d'imaginer voire vivre la situation d'ambiance qu'ils ont expérimentée. En outre, ils mettent en scène les usagers tout en amenant à ressentir leurs sentiments. Or, chaque auteur possède une façon de montrer ses conduites perceptives et comportementales devant l'architecture des medersas et les formants d'ambiances qui s'y installent. Bien que, les manières de s'exprimer sont différentes, tous les auteurs ont été sublimés par ces monuments d'une part, et très déçus par rapport aux remaniements et défiguration qu'ils ont subis. Les conduites perceptives présentées sont les impressions suscitées par les générateurs d'ambiances mis en place. Les auteurs utilisent des adjectifs pour s'exprimer devant la monumentalité des medersas ; belle, subtile, superbe, merveille etc. L'un des extraits les plus représentatifs où l'auteur montre clairement son ressenti :

*« Instant fabuleux où tout bascule. Où l'agitation frénétique de notre époque computerisée apparaît vaine et parfaitement futile ! Fantasma d'Occidental en rupture de modernité et de civilisation mercantile, électronique, tonitruante et somme toute obscène ? Ou bien, plus simplement découverte d'une mémoire oubliée, d'une esthétique et d'une poétique de l'espace, d'une charge magnétique, issue d'un lieu catalyseur de la pensée, comme il en existe parfois de par le monde repère essentiel de l'histoire des hommes et des civilisations qui nous ramènent à l'évidence primordiale. » (Triki et al 1999, p 148).*

## 6. CONCLUSION

Identifier les ambiances authentiques dans des édifices, qui n'existent plus et/ou qui existent mais ont perdu leur vocation originelle, n'est pas facile. À cet effet, l'exploitation des productions textuelles s'avère incontournable afin de collecter des éléments de compréhension sur le vécu sensoriel d'autrefois. En raison de l'absence des usagers d'autrefois qui sont les tolbas, nous nous sommes basés sur les témoignages des auteurs qui ont expérimenté ces lieux en transmettant leur ressenti devant l'opulence architecturale et la variété des formants d'ambiances que recèlent les medersas du Maghreb. Cette présentation littéraire nous aide à restituer un héritage sensoriel qui se perd avec le temps.

## **Chapitre IV : À la restitution des ambiances patrimoniales des medersas du Maghreb à la lumière des textes**

L'analyse de contenu de différents ouvrages dédiés aux medersas maghrébines nous a permis de caractériser qualitativement leurs ambiances. Les auteurs, ont soigneusement illustré les activités corporelles et mentales des tolbas qui baignent dans des atmosphères multisensorielles générées par des signaux physiques multiples ; sonore, visuel, lumineux, olfactif etc. Sous une forme latente ou/manifeste, toutes les ambiances architecturales ont été soigneusement, représentées par des textes et des images. Ces dernières se considèrent comme un récit visuel décrivant non seulement les qualités visuelles et lumineuses mais aussi il nous renseigne sur les activités des étudiants dans les différents espaces contenant la medersa.

Ce lieu d'enseignement traditionnel se différenciait d'autres édifices par sa fonction et la vocation des espaces qui le composent. Une qualité spatiale spécifique se matérialise par plusieurs facteurs visibles et invisibles qui définissent ses ambiances intérieures. L'une des difficultés que n'avons rencontrées est l'absence des textes traitant les dimensions ambiantales dans les medersas tunisiennes. A cet effet et en raison de la grande ressemblance spatiale et fonctionnelle entre les différentes medersas maghrébines, il est supposé que le règlement intérieur ainsi que l'usage des espaces sont identiques.

Partant, les productions textuelles, de nature diverse, nous offrent une opportunité de revivre, voire éprouver les ambiances architecturales des medersas maghrébines à un moment donné de l'histoire. Elles nous plongent dans une réalité sensible qui n'est plus la même au jour d'aujourd'hui face à la défiguration de la qualité ambiante de ces monuments symptomatiques de la civilisation islamique.

**CHAPITRE V : LECTURE  
CONFORMATIONNELLE RELATIVE  
AUX AMBIANCES  
ARCHITECTURALES DES MEDERSAS  
DU MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup>  
SIECLES)**

## **Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

### **1. INTRODUCTION**

Cette partie vise à explorer qualitativement les différentes ambiances architecturales dans les medersas maghrébines (lumineuses, thermiques et sonores). Dans un premier lieu et vu la grande exubérance en matière d'ambiances lumineuses, nous allons mettre en exergue les qualités spatio-lumineuses que recèle ce lieu d'enseignement par une lecture conformationnelle prenant en compte les différents générateurs d'ambiances lumineuses. Cette lecture a pour but d'inventorier les dispositifs d'éclairage naturel, de mettre en relief les stratégies adoptées, ainsi que les effets sensoriels lumineux.

Quant autres ambiances thermique et sonores, nous allons explorer les différents dispositifs architecturaux et spatiaux ainsi que les stratégies qu'avaient adoptés les constructeurs d'autrefois pour créer des lieux confortables et signifiants.

A la fin, d'autres ambiances qui ne font pas l'objet de cette thèse seront partiellement traitées à savoir, les ambiances visuelles et olfactives.

### **2. LECTURE CONFORMATIONNELLE RELATIVE AUX AMBIANCES LUMINEUSES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB**

Dans la medersa Maghrébine, l'un des lieux les plus symptomatiques de l'architecture islamique, la lumière naturelle s'assemble avec d'autres facteurs visibles et invisibles pour définir des ambiances intérieures atypiques. D'ailleurs, elle possède une grande opulence en matière de dispositifs et de stratégies d'éclairage naturel qui génèrent une identité ambiante spécifique au lieu. Nous présentons, dans la partie qui suit, la lecture conformationnelle relative aux ambiances lumineuses dans quatre medersas maghrébines qui sont : la medersa d'Abù el-Hassane à Salé, la medersa de Ben Youssef à Marrakech, la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen et la medersa el-Slimāniya à Tunis. La lecture conformationnelle des autres medersas sélectionnées dans le corpus de l'étude est présentée en annexes (III-X).



## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 2.1. Medersa d'Abù el-Hassane (Salé)

La medersa mérinide de Salé est l'une des plus petites medersas au Maghreb. Une richesse a été remarquée au niveau de l'environnement lumineux naturel (Figure V.1) On y accède à un petit vestibule qui reçoit un éclairage latéral direct par la grande porte d'accès et la cour central. La réflexion de la lumière sur les surfaces réceptives est une stratégie utilisée dans le vestibule produisant un dégradé. La cour centrale, quant à elle, reçoit un éclairage zénithal direct. La redirection, la réflexion et la diffusion sont les stratégies adoptées en offrant deux effets sensoriels la radiosité et le contraste. En effet, la clarté de ses murs redirige la lumière vers la galerie, la salle de prière et le vestibule. En plus, les surfaces lisses des colonnes reflètent la lumière vers les espaces ourlant la cour. La petite salle de prière s'éclaire latéralement par trois hautes baies en plâtre ajouré qui se positionnent sur le mur de la qibla, l'arcade de l'accès et deux fenêtres donnant sur l'extérieur ; la première est équipée d'une grille en bois tandis que la deuxième est une petite baie libre. Le dégradé et le contraste sont les effets sensoriels produits émanant de deux stratégies : le filtrage et la réflexion.



**Figure V.1 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa de Salé; la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, les couloirs de circulations en bas à gauche et la petite courette en bas à droite

## **Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

On accède à l'étage par une cage d'escalier qui s'éclaire directement et latéralement par une baie libre s'ouvrant sur l'extérieur. La réflexion de la lumière sur les murs lisses et blancs donne un dégradé. Les couloirs de circulation qui mène aux chambres d'étudiants s'éclairent directement et latéralement par des baies libres s'ouvrant sur l'extérieur. Ceci produit un contraste et un dégradé.

Les chambres s'ouvrant sur les couloirs de circulation sont éclairées indirectement et latéralement par la lumière reçue à partir de ces couloirs. Une pénombre permanente se produit dans les chambres. Par contre, les chambres s'ouvrant sur la courette, reçoivent un éclairage latéral direct par leurs portes d'accès. L'effet sensoriel produit est le dégradé.

### **2.2. Medersa Ben Youssef (Marrakech)**

Vu sa grandeur et son plan composé, la medersa Ben Youssef recèle une grande opulence en matière d'ambiances lumineuses ; dispositifs d'éclairage, textures, couleurs etc., le tout génère une qualité ambiante à ce lieu (Figure V. 2). Dès l'entrée, le couloir en amont reçoit un éclairage zénithal direct par les deux courettes et un éclairage latéral grâce à la lumière émanant du vestibule et de la grande porte d'entrée. Les stratégies d'éclairage adoptées sont la réflexion et la diffusion qui donnent deux effets sensoriels, le contraste et la pénombre. Le vestibule est latéralement et directement éclairé par la porte en bois ajourée qui s'ouvre sur la cour centrale, engendrant deux effets sensoriels, contraste et dégradé. La réflexion et la filtration sont les stratégies pratiquées dans le vestibule. La cour centrale de la medersa est un espace ouvert recevant un éclairage zénithal dont la lumière est diffusée, redirigée et réfléchiée grâce aux couleurs et textures des surfaces au sol et murs entourant la cour, tout en créant radiosité et contraste. Quant à la galerie de la cour centrale, elle est éclairée latéralement et directement par la cour centrale dont les effets sensoriels produits sont le contraste et la clarté. La stratégie adoptée est la réflexion et diffusion.

Dans la salle de prière, la lumière vient latéralement et directement par les trois portes donnant sur la cour et des hautes baies qui s'installent sur le mur de la qibla et les deux murs de part et d'autre du mihrab. Ces baies sont équipées d'écrans en plâtre ajourés en donnant une dentelle lumineuse. Les stratégies utilisées, sont : la réflexion, le filtrage et la diffusion, le tout donne un fort contraste et un dégradé. Quant aux chambres d'étudiants, on y trouve deux emplacements. Dans le premier, les chambres s'ouvrent sur des courettes, tandis que dans le deuxième, elles s'ouvrent sur la grande cour centrale. Ces dernières s'éclairent latéralement et directement par une fenêtre équipée d'une grille en bois. La lumière est admise, filtrée, diffusée et réfléchiée, crée deux effets sensoriels, le dégradé et le contraste. En ce qui concerne les chambres du rez-de-chaussée s'ouvrant sur les courettes, les dispositifs et les stratégies varient selon l'emplacement de la chambre. Ainsi, les chambres s'éclairent directement et latéralement par :

- i) La porte d'accès dotée d'une petite ouverture, une fenêtre avec une grille en fer forgé, s'ouvre sur le couloir qui s'éclaire à son tour par un puits de lumière et deux fenêtres (haute et basse) donnant sur la courette.
- ii) La porte d'accès et une fenêtre donnant sur la courette.

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

- iii) La porte d'accès et deux fenêtres (haute et basse) donnant sur la courette.
- iv) La porte d'accès et une fenêtre avec une grille en fer forgé s'ouvrant sur l'extérieur.
- v) Deux chambres s'éclairant mutuellement.

En revanche les chambres qui s'ouvrent sur le couloir s'éclairent :

- i) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et une fenêtre haute.
- ii) Indirectement et latéralement par la porte d'accès, une fenêtre haute et une fenêtre basse.
- iii) Directement et latéralement par une fenêtre haute qui s'ouvre sur un puits de lumière.
- iv) Directement et latéralement par la porte d'accès s'ouvrant sur un puits de lumière et une fenêtre donnant sur la rue.
- v) La porte d'accès et une fenêtre haute donnant sur le couloir

Quant aux chambres de l'étage, elles prennent plusieurs positions :

- i) Des chambres qui, s'éclairent indirectement et latéralement par la porte d'accès et directement et latéralement par deux fenêtres (base et haute) donnant sur l'extérieur.
- ii) Des chambres qui, s'éclairent directement et latéralement par la porte d'accès, une fenêtre basse s'ouvrant sur l'extérieur et une fenêtre haute s'ouvrant sur la courette.
- iii) Des chambres qui, s'éclairent directement et latéralement par la porte d'accès et deux fenêtres (haute et basse) s'ouvrant sur la courette.
- iv) Des chambres qui, s'éclairent directement et latéralement par la porte d'accès et une seule fenêtre haute s'ouvrant sur la courette.
- v) Des chambres qui, s'éclairent indirectement et latéralement par la porte d'accès et une fenêtre basse, les deux s'ouvrent sur un couloir et directement et latéralement par une deuxième fenêtre haute donnant sur la terrasse.
- vi) Des chambres qui, s'éclairent indirectement et latéralement par la porte d'accès et directement et latéralement par une seule fenêtre basse s'ouvrant sur l'extérieur.
- vii) Des chambres qui, s'éclairent indirectement et latéralement par la porte d'accès et directement et latéralement par trois fenêtres, une fenêtre basse s'ouvrant sur l'extérieur et deux fenêtres hautes et basse donnant sur la courette.
- viii) Des chambres qui, s'éclairent indirectement et latéralement par la porte d'accès et latéralement et directement par deux fenêtres haute et basse s'ouvrant sur la courette.
- ix) Des chambres qui, s'éclairent directement et latéralement par la porte d'accès, une fenêtre basse et deux fenêtres hautes s'ouvrant sur le puits de lumière (courette)

Les stratégies d'éclairage adoptées au niveau des chambres sont : la réflexion, et la redirection. Pour celles qui s'ouvrent sur la cour centrale, deux effets sensoriels sont générés : le dégradé et le contraste. À l'inverse, une forte présence de la pénombre dans les chambres donnant sur les courettes.

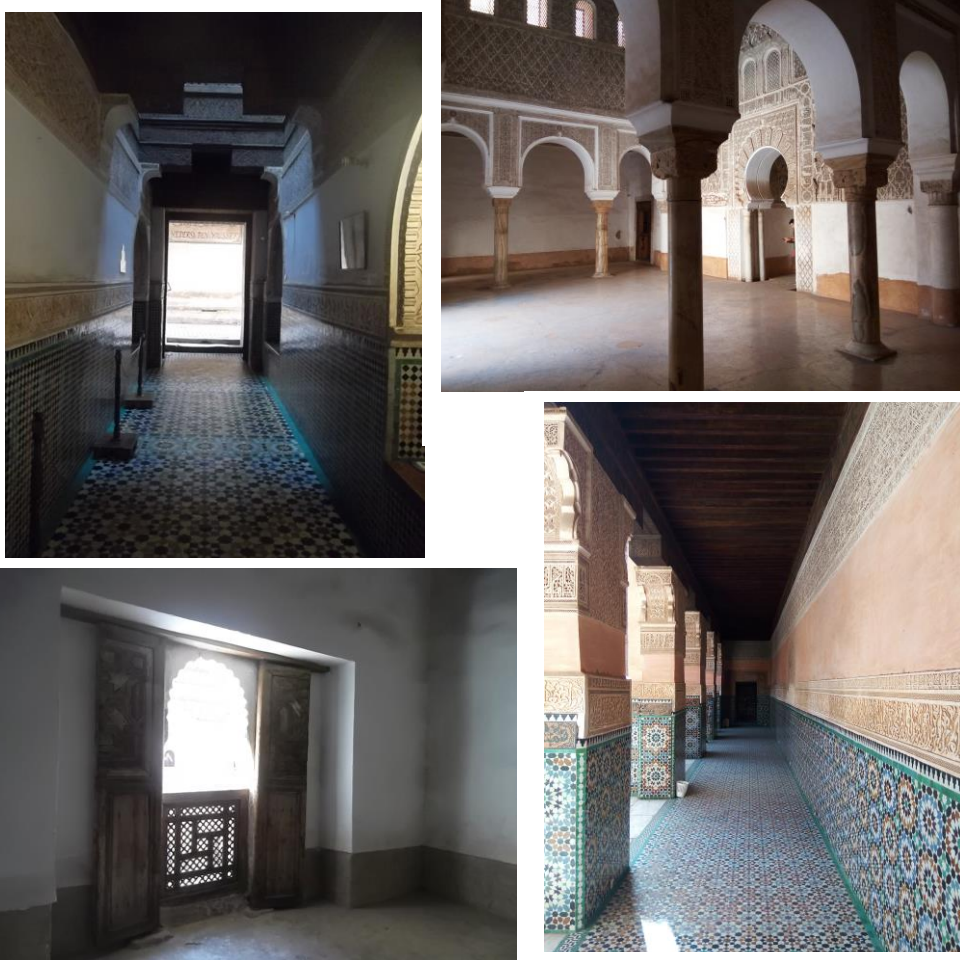
En ce qui concerne les espaces de circulation, la lumière est admise :

- i) Indirectement et latéralement par les arcades donnant sur la courette,
- ii) Indirectement et latéralement des fenêtres qui, dotées d'une grille en bois s'ouvrent sur le vestibule

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

iii) Directement par la lumière provenant du puits de lumière du couloir réfléchi et redirigée.

La redirection, la réflexion et la diffusion sont l'origine du dégradé, du contraste et de la pénombre. Dans les latrines, la lumière pénètre directement et latéralement par les hautes baies ce qui donne un dégradé et une pénombre.



**Figure V. 2 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa de Ben Youssef ; le vestibule en haut à gauche, la salle de prière en haut à droite, la chambre donnant sur la cour centrale en bas à gauche et la galerie de la cour centrale en bas à droite.

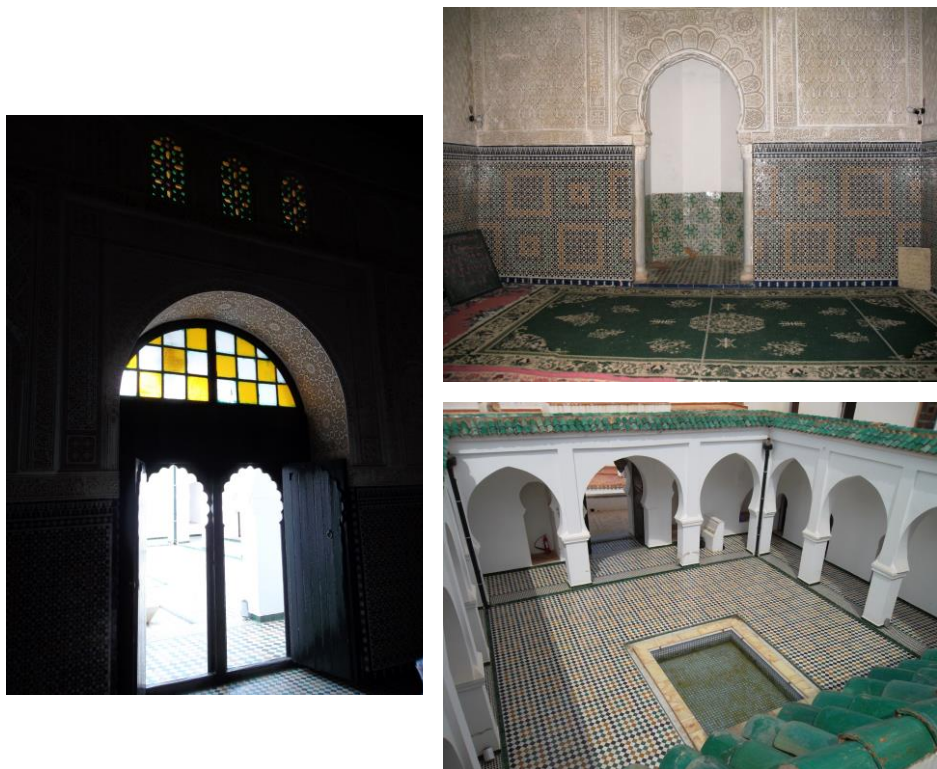
### 2.3. Medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (Tlemcen)

Le vestibule de la medersa reçoit un éclairage latéral direct sur les deux côtés par la porte d'accès et la cour centrale, ce qui produit un contraste. A son tour, la cour centrale reçoit un éclairage zénithal direct. Grâce aux différentes matières (zellige, plâtre etc.) et la polychromie du revêtement du sol, la lumière est réfléchi et diffusée en créant les deux

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

effets, clarté et radiosité. La galerie est éclairée latéralement et directement par la cour centrale dont elle est séparée par des grilles en bois. Ainsi, la lumière admise, réfléchiée et filtrée donne un contraste et un dégradé.

Dans la salle de prière, la lumière est latéralement et directement admise par la porte d'accès et trois hautes baies en plâtre ajourée du mur en face de celui de la qibla. Réflexion, diffusion et filtration sont les stratégies adoptées dans la salle de prière, générant ainsi une pénombre (Figure V.3). Les chambres du rez-de-chaussée reçoivent un éclairage latéral indirect provenant de la galerie à travers la porte d'accès et d'une fenêtre haute équipée d'une grille en bois. La réflexion de la lumière génère une pénombre dans les chambres. Quatre chambres à côté de la salle de prière s'éclairent uniquement par leurs portes d'accès qui donnent sur une petite courette à ciel ouvert. La lumière est admise et réfléchiée, ce qui donne un contraste. Quant aux latrines, elles s'ouvrent sur une petite courette à ciel ouvert équipée d'un petit bassin pour les ablutions. Les latrines reçoivent un éclairage latéral direct par les portes d'accès et des hautes fenêtres s'ouvrant sur la courette. A l'étage, les chambres s'éclairent directement et latéralement par leurs portes et leurs fenêtres qui donnent sur un passage ouvert entourant la cour centrale. Les stratégies adoptées sont la réflexion, la diffusion et la redirection, un tout produisant les deux effets de contraste et dégradé.



**Figure V.3 :** Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād ; la salle de prière en à gauche et en haut à droite, la cour centrale en bas à droite.

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 2.4. Medersa el-Slimāniya (Tunis)

La medersa el-Slimāniya est caractérisée par un plan simple, elle contient un seul étage. Son vestibule est éclairé latéralement et directement par la porte d'accès et indirectement par la cour centrale. La stratégie adoptée est la réflexion qui donne à son tour un dégradé. La cour centrale reçoit un éclairage direct, une grande réflexion de la lumière par les surfaces en plâtre lisses et les colonnes en marbre. Deux effets lumineux y sont produits ; la clarté et la radiosité. Pour ce qui est de la salle de prière, plusieurs dispositifs sont mis en place. Trois portes d'accès assurant un éclairage latéral direct, deux fenêtres encadrées équipées d'une grille en fer forgé donnant sur l'extérieur, huit petits percements pourvus de claustra au niveau de la coupole et une fenêtre haute sur le mur du mihrab. La réflexion, la diffusion et le filtrage sont les stratégies adoptées et qui sont l'origine de deux effets lumineux le contraste et le dégradé.

Dans les trois autres côtés de la medersa, on y trouve les chambres des étudiants. Les chambres sont éclairées latéralement et directement par deux fenêtres équipées de grille en fer forgé : la première est une fenêtre haute au-dessus de la porte tandis que la deuxième est une fenêtre basse dans le côté gauche de la porte. Les chambres du troisième côté, sont dotés d'une seule fenêtre basse. La pénombre est l'effet lumineux régnant dans les chambres (Figure V.4).



**Figure V.4** : Vues des environnements lumineux de quelques lieux de la medersa el-Slimāniya; la cour centrale en haut à gauche, la salle de prière en bas à gauche, la chambre dotée de deux fenêtres (hautes et basses) à droite.

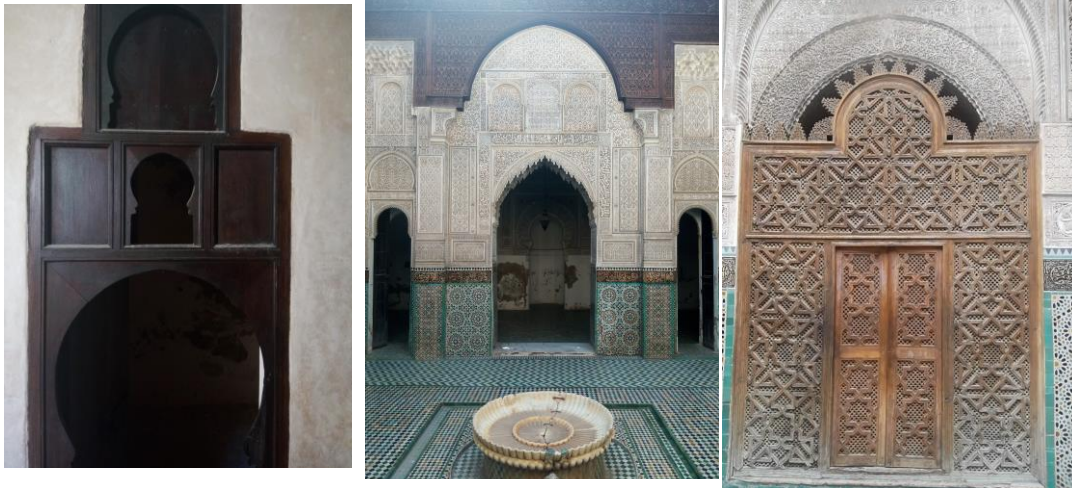
## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 2.5. Inventaire des dispositifs d'éclairages utilisés dans les medersas du Maghreb

Afin d'offrir des ambiances lumineuses variées, les concepteurs des medersas faisant appel à différents procédés d'éclairage naturel. Chaque espace possède un ou plusieurs dispositifs selon la fonction exercée. La qualité des ambiances lumineuses des medersas maghrébines est le résultat d'une mise en place d'une multitude de dispositifs et qui sont soigneusement choisis en vue d'avoir une bonne gestion de lumière naturelle au sein de tous les espaces composant la medersa.

#### 2.5.1. Les portes d'accès

Les portes d'accès sont parmi les dispositifs d'éclairage majeurs dans les medersas (Figure V.5). Elles laissent pénétrer la lumière naturelle dans l'espace à travers la paroi. La pénétration de la lumière se fait latéralement et directement, ce qui génère un éclairage en profondeur. Pour les salles de prières, le nombre des portes d'accès dépend de leur surface. En outre, les portes d'accès prennent deux positions. La première se situe sur le mur de la galerie qui assure la protection. La deuxième quant à elle, se positionne sur les murs de la cours dépourvue de galeries. En outre, les portes d'accès prennent plusieurs formes, les portes avec un ou deux vantaux, les arcades, les portes dotées d'une ou deux petites fenêtres superposées et les portes en bois ajourées. Ces dernières sont des grilles à jour qui laissent pénétrer la lumière aux vestibules.



**Figure V.5 :** les différentes portes utilisées dans les medersas du Maghreb : une porte d'une chambre avec deux petits percements superposés (à gauche), la porte d'accès d'une salle de prière sous forme d'arcade (au milieu) et une porte en bois ajourées (à droite).

#### 2.5.2. Les fenêtres

Les nombreuses fenêtres utilisées dans les medersas, changent de forme et d'emplacement selon la vocation de chaque espace (Figure V.6). Quand elles donnent sur la cour, leurs dimensions s'élargissent. Par contre, quand elles s'ouvrent sur l'extérieur, elles

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

s'apparentent de petites dimensions rectangulaires ou arquées. Par contre, les fenêtres s'ouvrant sur la cour centrale sont généralement équipées d'une grille en bois ajourée pour filtrer la lumière. Tandis que les fenêtres donnant sur l'extérieur sont équipées d'une grille en fer forgé. Vu la grande épaisseur des murs extérieurs, les embrasures des fenêtres sont évasées afin d'augmenter la quantité de lumière passée par l'ouverture. Les fenêtres qui s'ouvrent sur la cour centrale sont basses afin de donner une vue sur la cour. En revanche, les fenêtres qui s'ouvrent sur les couloirs ou l'extérieur sont hautes et étroites afin de donner une répartition uniforme et un bon éclairage au fond de l'espace. Pour ce qui est des salles de prière, elles s'éclairent par des hautes baies en plâtre ajouré.



Figure V.6 : Les fenêtres pratiquées dans les medersas du Maghreb.

### 2.5.3. Les cours

La cour est un autre dispositif d'éclairage imprégnant dans les medersas maghrébines. Ce grand dispensateur de lumière offre un éclairage naturel direct et indirect, latéral et zénithal aux différents espaces qui l'entourent. Sa forme et son emplacement varie selon la configuration de la medersa (Figure V.7). En plus, sa configuration en forme de cuvette génère une sorte de microclimat. En effet, dans l'une de plus grandes medersas maghrébines celle de Ben Youssef à Marrakech, on y trouve une grande cour centrale et d'autres courettes entourées par les chambres d'étudiants. Par ailleurs, la medersa d'Abù el-Hassane de Salé possède une cour centrale et une courette latérale. Ce dispositif capte la lumière puis la redirige vers l'intérieur. Quand il est au centre de la medersa, il assure la



## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

diffusion et la réflexion de la lumière vers les espaces qui l'entourent. Or, son orientation, sa surface et ses matériaux (de sol et des murs) affectent l'environnement lumineux. Généralement, les cours des medersas sont des espaces libres dépourvus de la végétation, à part la medersa d'el-Nakhla qui contient un palmier au centre de sa cour. Par ailleurs, la galerie ayant un rôle indispensable dans la régulation de la lumière naturelle dont elle assure la diffusion de la lumière vers les espaces entourant la cour (Belakehal, 2004). En été lorsque le soleil est au zénith, les colonnes projettent une ombre profonde, ce qui protège les espaces intermédiaires de la cour des rayons solaires directs.



Figure V.7 : Les cours et les courettes dans les medersas du Maghreb

### 2.5.4. La coupole

Les coupoles dotées de percements sont l'un des dispositifs d'éclairage naturel dans les medersas tunisiennes (Figure V.8). Elles sont installées dans les salles de prières au-dessus du mihrab. Aussi, les percements sont équipés de claustras qui permettent le filtrage de la lumière naturelle et ils assurent un éclairage zénithal. De plus, la partie intérieure des coupoles est enduite en plâtre ciselé en vue de permettre la diffusion de la lumière naturelle venant des petites hautes baies.

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)



Figure V.8 : Une coupole dotée de percements

### 2.5.5. Les surfaces réceptives enduisant les murs et les sols

La composition matérielle des murs mise en place dans les medersas du Maghreb n'est pas le fait du hasard, elle sert de dispositif d'éclairage naturel et de générateur de qualité visuelle. Entre lisses et rugueuses, claires et foncées, les surfaces revêtant les murs et les sols participent fortement dans la gestion de la lumière naturelle dans la medersa. Une utilisation consciencieuse de la matière, dont chaque lieu est revêtu selon sa vocation et les activités y exercées. Afin de favoriser l'éclairage naturel par réflexion, l'on fait appel aux surfaces lisses et multicolores (Plâtre et zellige), alors que pour diminuer l'intensité lumineuse, l'on privilégie les matières foncées et rugueuses pour plus d'ombre (Figure V.9).

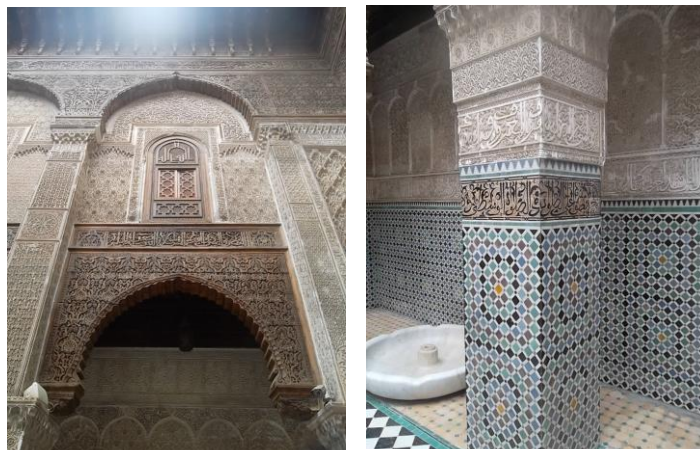


Figure V.9 : La composition matérielle des murs de la cour centrale

## **Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

### **2.6. Les stratégies d'éclairage naturel adoptées**

Filtrée, diffusée, redirigée, réfléchi, la lumière est parfaitement gérée en vue de donner aux espaces des ambiances lumineuses relatives à leur usage (transition, isolement, recueillement etc.). La lumière naturelle pénètre directement et/ou indirectement à l'édifice par les différents percements mis en place, indirectement par la réflexion et la diffusion qui permettent la redirection de la lumière naturelle. Le filtrage, quant à lui, est assuré par les écrans poreux à savoir ; les grilles en bois au niveau de la galerie et les hautes baies pourvues de claustras dans les salles de prière. Un autre moyen adopté est l'emplacement des surfaces murales. En effet, la forte réflexion de la lumière sur les surfaces lisses et claires améliore parfaitement l'intensité lumineuse de l'espace. Tandis que, les surfaces rugueuses et lisses ont pour but de la diminuer en créant de l'ombre par diffusion.

### **2.7. L'identification des effets lumineux sensoriels induits**

Dans la medersa maghrébine, plusieurs effets lumineux sensoriels sont produits. Les lieux de transition tels que le vestibule, sont souvent caractérisés par le contraste à l'exception de deux medersas marocaines, el-Bou<sup>c</sup>ināniyya de Fès et celle de Meknès, où l'on trouve de la pénombre. Les lieux de croisement comme les cours centrales, sont qualifiées de radiosité tandis que les petites courettes de la medersa Ben Youssef sont caractérisées par le contraste et le dégradé. En ce qui concerne, les salles prière, lieux de recueillement, les effets sensoriels lumineux sont différents (Figure V.10).

Dans les medersas tunisoises husseinites, les salles de prière s'éclairent par des grandes fenêtres donnant sur la rue, la porte d'accès et des hautes baies, ce qui génère le contraste et le dégradé. Les medersas marocaines, se caractérisent par la pénombre et le dégradé, tandis que la medersa algérienne d'el-<sup>c</sup>eubbād se glorifie par une pénombre permanente. Les lieux d'isolement, comme les chambres, sont généralement caractérisés, par la pénombre, excepté celles de l'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād qui se spécifient par un dégradé, au moment où celles du rez-de-chaussée de la medersa el-Mùntasiriyya se définissent par un contraste et un dégradé en raison de l'absence de la galerie. Il a été également constaté que les medersas husseinites ont pratiquement les mêmes effets lumineux sensoriels pour tous les lieux.

### **2.8. Les qualités spatio-lumineuses des medersas du Maghreb**

La lumière naturelle, dans les medersas du Maghreb, est considérée comme un élément indispensable pour créer un caractère aux espaces architecturaux. Sa synergie avec les matières, les formes, les couleurs et d'autres générateurs d'ambiances donne une identité ambiatale relative à ces lieux d'enseignement. Ainsi, ses fluctuations entre clair et obscur révèlent l'aspect esthétique et symbolique qu'elle possède. La qualité des ambiances lumineuses dans les medersas du Maghreb dépend de leur configuration architecturale (surfaces, niveaux, présence ou absence de la galerie... etc.), des dispositifs d'éclairage utilisés (position, type d'éclairage, surfaces d'ouvertures, etc.), des couleurs des surfaces réceptives et de la vocation de chaque espace (hébergement, prière, etc.). Une pluralité de dispositifs d'éclairage a été mise en place pour bien gérer la pénétration de la lumière

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

naturelle au sein des medersas (Tableau V.1). Les surfaces réceptives sont, à leur tour, un procédé utile pour l'éclairage naturel et leur nature dépend de chaque espace. Les medersas marocaines sont les plus riches en matière d'ambiances lumineuses. Vu leurs plans composés, la lumière naturelle est fortement présente et chaque espace reçoit une quantité de lumière selon sa vocation et les pratiques qui y exercent. En effet, il s'est avéré que la medersa Ben Youssef représente parfaitement la place qu'occupe la lumière naturelle dans ces édifices d'enseignement. Le jeu avec les matières ainsi que la variété des éléments de conduction font preuve d'une grande conscience de la gestion de l'environnement lumineux. S'agissant des effets lumineux, plusieurs effets lumineux sont induits et dépendent de l'usage de chaque espace (Tableau V.2). Une grande ressemblance en termes d'effets a été constatée dans les medersas maghrébines.



**Figure V.10 :** Vues synthétisant certains effets sensoriels lumineux dans quelques medersas du Maghreb :  
i) radiosité et des lieux de croisement dans la medersa algérienne d'el-<sup>c</sup>eubbād (en haut à gauche), la pénombre dans la salle de prière de la medersa marocaine d'Abù el-Hassane , le contraste dans les lieux de transition dans la medersa tunisoises el-Bāchiyya (en bas à gauche), la pénombre dans les lieux d'isolement dans la medersa marocaines de Ben Youssef

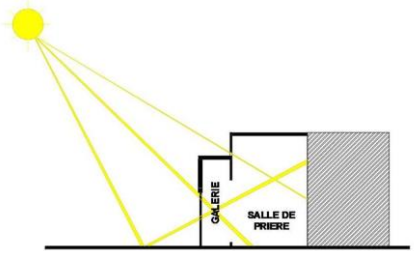
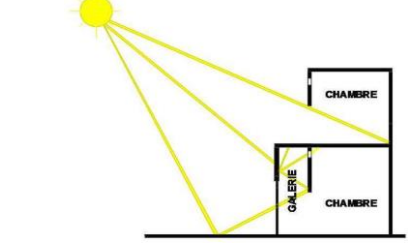
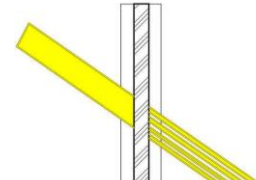
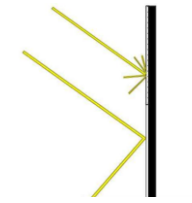
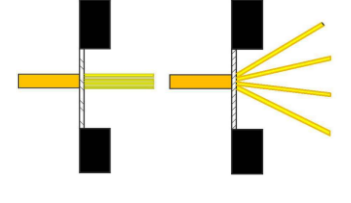
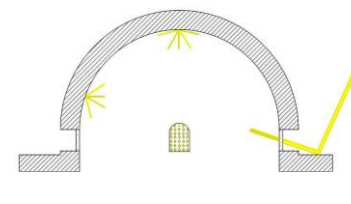
Dispositif	Schéma explicatif	Stratégies
Les cours et les courettes		Pénétration directe et indirecte (par réflexion) de la lumière naturelle
La galerie		Pénétration directe de la lumière par filtrage
Les grilles en bois		Pénétration directe de la lumière par filtrage
Les surfaces enduisant les murs et les sols (zellige et plâtre)		Redirection de la lumière par diffusion (les surfaces rugueuses) et par réflexion (les surfaces lisses)
Les fenêtres hautes : 1. Fenêtre dotée d'une grille en bois (les chambres) 2. Trois hautes baies en plâtre ajouré (la salle de prière)		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pénétration directe et indirecte de la lumière par filtrage</li> <li>2. Pénétration directe de la lumière dans la salle de prière par diffusion</li> </ol>
La coupole avec percements		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le filtrage de la lumière naturelle par les hautes baies pourvues de claustras.</li> <li>2. La diffusion de la lumière vers toutes les directions à l'intérieur de la salle de prière (Plâtre ciselé)</li> </ol>

Tableau V.1 : Les différentes stratégies mise en place dans les medersas du Maghreb

Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

Lieu	Le vestibule	La cour	La galerie	La salle de prière	Chambres RDC	Chambres de l'étage	Galerie de l'étage
Medersa							
<b>LES MEDERSAS HAFSIDES</b>							
Ech-Chammā'iyya	Contraste	Radiosité /contraste	Clarté/contraste	dégradé	Pénombre	dégradé	clarté
El-Mūntasiriyya	Contraste/dégradé	Radiosité		Pénombre/contraste	Contraste/dégradé		
<b>LES MEDERSAS MERINIDES</b>							
El-Bou'īnāniyya	Pénombre/contraste	Radiosité/contraste	Contraste/dégradé	Pénombre/dégradé	Pénombre	Pénombre/contraste	Contraste/dégradé
El-Sahrīj	Clarté/contraste	Radiosité/contraste	Contraste/dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre	Pénombre/contraste	Pénombre/contraste
Abū el-Hassane	Contraste	Radiosité/dégradé	Dégradé	Pénombre/contraste		Pénombre	Pénombre/clarté/contraste
El- <sup>c</sup> eubbād	Contraste	Radiosité/contraste	Contraste	Pénombre	Pénombre	Dégradé	Radiosité
El-Bou'īnāniyya	Pénombre/contraste	Radiosité/contraste	Contraste/dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre	Pénombre/contraste	Contraste/dégradé
<b>LES MEDERSAS SAADIENNES</b>							
Ben Youssef	Clarté/dégradé	Radiosité/contraste	Contraste/dégradé	Pénombre/contraste	Dégradé/contraste	Pénombre/contraste/dégradé	Contraste/dégradé
<b>LES MEDERSAS ALAOUTES</b>							
Ech-Charrāfīne	Clarté/dégradé	Radiosité/contraste	Contraste/dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre	Pénombre/contraste/dégradé	
<b>LES MEDERSAS OTTOMANES</b>							
El-Murādiya	Contraste/dégradé	Radiosité/contraste	Clarté/dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre/dégradé	Pénombre/contraste	Contraste/dégradé
<b>LES MEDERSAS HUSSEINITES</b>							
El-Nakhla	Contraste/dégradé	Radiosité	Clarté/dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre/dégradé	Pénombre/Contraste	Contraste/dégradé
El- <sup>c</sup> āchūriya	Contraste/dégradé	Radiosité	Clarté/dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre/dégradé		
El-Bāchiyya	Contraste/dégradé	Radiosité	Clarté/dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre/dégradé	Pénombre/contraste	Contraste/dégradé
El-Slimāniya	Contraste/dégradé	Radiosité	Clarté /dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre/dégradé		
Bi'r el-Ahjār	Contraste/dégradé	Radiosité	Clarté/dégradé	Contraste/dégradé	Pénombre/dégradé		

Tableau V.2 : Les effets lumineux sensoriels dans les medersas du Maghreb

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 3. LECTURE CONFORMATIONNELLE RELATIVE AUX AMBIANCES THERMIQUES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB

Afin de donner des ambiances thermiques spécifiques aux medersas maghrébines, une pluralité de dispositifs a été mise en place. En se fondant sur des ouvrages traitant cette thématique, nous avons identifié les procédés qui influent sur ce type d'ambiances qui sont : la forme architecturale, les qualités hygrothermiques des matériaux de construction utilisés, la cour centrale, la galerie, la présence de l'eau, orientation et dimension de fenêtres. Partant, cette lecture conformationnelle se vaut descriptive de différents formants d'ambiances thermiques.

#### 3.1. La forme architecturale de la medersa maghrébine

La forme architecturale joue un rôle prépondérant dans la maîtrise de la perte de chaleur vers l'extérieur (Gratia et al, 2006). Les medersas sont des bâtiments compacts du fait qu'elles se situent au cœur des médinas maghrébines. Entourées par des édifices, elles sont organisées de manière compacte afin de réduire les surfaces exposées vers l'extérieur. Cette configuration architecturale diminue les déperditions thermiques. Autrement dit, leur architecture introvertie réduit énormément les surfaces d'échange avec l'extérieur. Les medersas sont alors des bâtiments performants dont la demande du chauffage en hiver est minime. D'autre part, les medersas sont entourées par des ruelles étroites, parfois couvertes pour favoriser l'ombre dont la température basse se transfère à l'intérieur par conduction.

#### 3.2. La cour : un générateur d'ambiance thermique

La cour est un dispositif architectural indispensable. Plus qu'un procédé d'éclairage naturel, il est un régulateur thermique par excellence. En effet, il est non seulement un procédé de rafraîchissement passif mais aussi un espace tampon entre l'extérieur et l'intérieur de la medersa. Avec sa forme de cuvette et son bassin, il engendre un microclimat où l'air frais rassemblé la nuit repousse l'air chaud vers le haut, favorise l'ombrage généré par les murs qui l'entourent et garantit la protection vis-à-vis des vents (Abdulac, 2011) (Figure V.11). La galerie, l'espace intermédiaire entre la cour et les chambres assurent l'ombre en été. En effet, elle sert de protection contre la pénétration directe des rayons solaires dans les chambres (Figure V.12).



Figure V.11 : A gauche : la forme compacte de la medersa d'el-c'eubbād (Tlemcen), à droite : le bassin d'eau comme dispositif de rafraîchissement passif par évaporation dans la medersa el-Bou'c'nāniyya (Fès)

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)



Figure V.12 : L'ombre permanent au niveau de la galerie

### 3.3. Les qualités hygrothermiques des matériaux de construction utilisés

Pour ce qui est des matériaux utilisées dans la construction des medersas maghrébines, ils possèdent une forte inertie thermique. Cette dernière diminue les variations de température intérieure (Figure V.13). Partant, les parois des medersas assurent une température intérieure naturellement stable, malgré les variations des gains de chaleur et de la grande occupation interne (salles de prières.). Les matériaux de construction de la medersa maghrébine sont des bons isolants. La brique en terre (crue et cuite) est l'un des matériaux ayant des caractéristiques thermo- physiques importantes. En effet, elle contribue fortement au confort hygrothermique dans le bâtiment. En raison de sa masse volumique élevée, elle a une inertie thermique meilleure. Également, c'est un bon régulateur de l'humidité ambiante grâce à sa faculté de l'absorption de la vapeur d'eau (Grigoletto et al, 2015).

En outre, la vapeur d'eau absorbée est restituée selon les besoin (diminution de l'humidité relative) ce qui assure une bonne qualité de l'air et un confort hygrothermique intérieur (Trachte, 2012). Le bois naturel, quant à lui, est un matériau peu conducteur thermique du fait qu'il est poreux et dispose de très peu d'éléments libres (Natterer, 2004) (Tableau V.3). La valeur élevée de la effusivité thermique des matériaux tels que le zellige, l'onyx et autres, favorise la fraîcheur dans les périodes chaudes. Ces matériaux sont froids au toucher du fait que la quantité de chaleur absorbée par le matériau en un certain temps est grande (Trachte, 2012).



## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

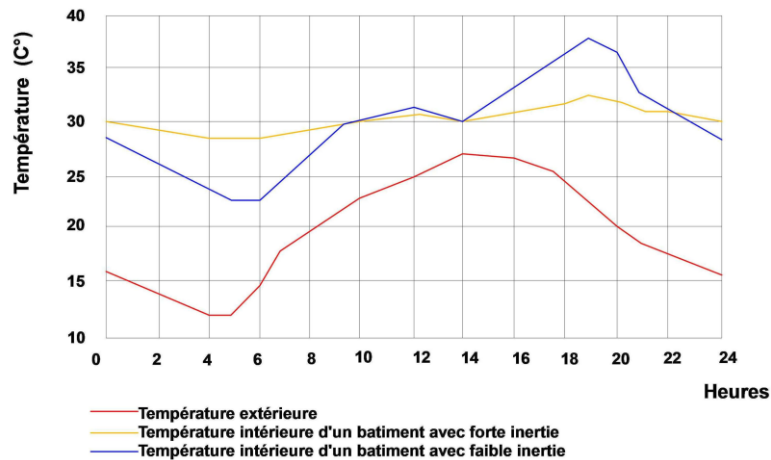


Figure V.13 : Les variations de températures ambiantes par rapport à l'inertie thermique du bâtiment (Gratia et al, 2006)

Matériau	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m. °K)
Terre cuite	1.15
Plâtre	0.5 à 0.35
Moellon	1.40

Tableau V.3 : La conductivité thermique de quelques matériaux utilisés dans les medersas (Fernandez, 2009).

### 3.4. L'orientation des espaces

L'orientation des espaces par rapport au vent et soleil est l'une des stratégies bioclimatique adoptées dans la medersa maghrébine. Aussi, la configuration architecturale de la medersa (une cour centrale entourée par des espaces) favorise la ventilation naturelle au minimum de deux parties (Figure V.14).

La présence de deux iwans dans quelques medersas tunisoises, l'un orienté nord et le deuxième orienté sud est une stratégie bioclimatique efficace qui permet un nomadisme saisonnier intérieur. L'orientation sud lui permet d'accumuler la chaleur du jour dans la saison froide, en revanche l'orientation nord est appropriée en été (Hammad, 2005). Le phénomène de tirage thermique est aussi l'une des solutions adoptées. L'air frais venu de l'extérieur pousse l'air chaud de bas en haut de la cour centrale (Figure V.15). La ventilation naturelle est fortement favorisée dans les medersas maghrébines sous plusieurs configurations à savoir la ventilation unilatérale et traversante (bilatérale) etc. (Figure V.16).

Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

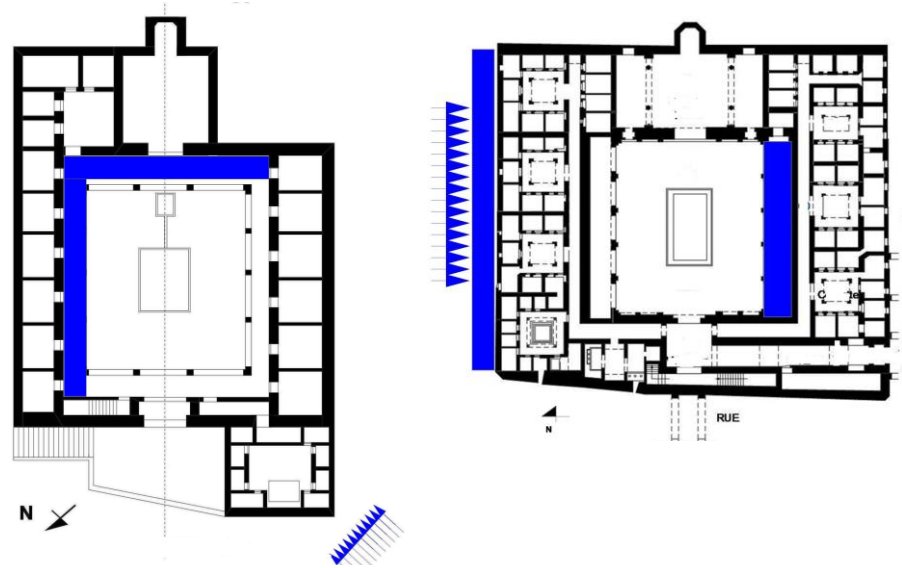


Figure V.14 : La direction des vents frais pendant la période chaude : la medersa d'el-eubbād (à gauche) et la medersa de Marrakech (à droite).

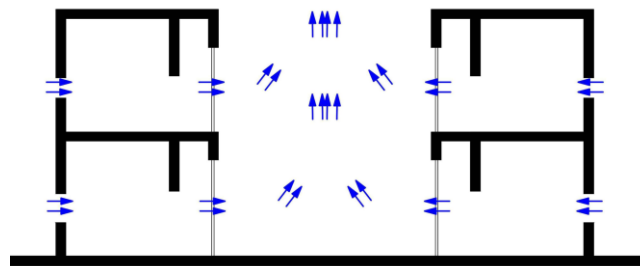


Figure V.15 : Le phénomène de tirage thermique dans la medersa maghrébine

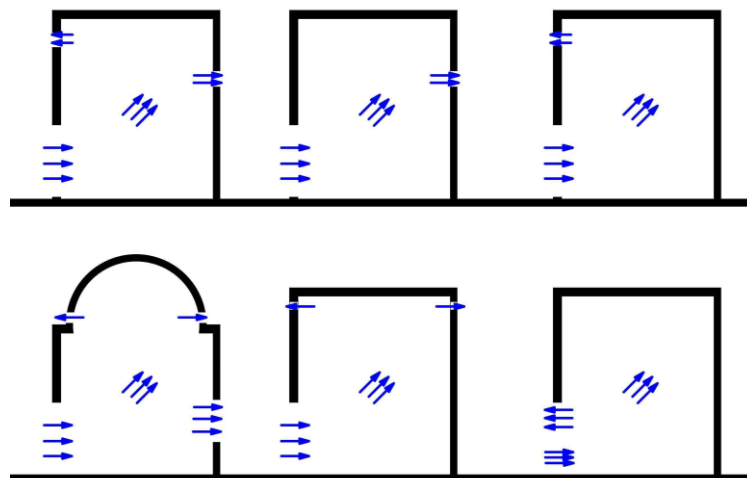


Figure V.16 : Les différentes configurations de la ventilation naturelle dans les chambres (au-dessus) et les salles de prière (au-dessous)

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 3.5. Les ouvertures

Les medersas du Maghreb sont dotées d'une pluralité d'ouvertures. Elles favorisent non seulement l'éclairage naturel mais elles servent aussi à la ventilation naturelle (Figure V.17). Afin d'assurer un bon renouvellement de l'air, les ouvertures prennent plusieurs positions et des dimensions différentes (zénithale et latérale). Les ouvertures donnant sur les ruelles ombragées apportent la fraîcheur et l'air frais venu de l'extérieur. Egalement la présence de la coupole dans quelques medersas tunisoises favorise la ventilation naturelle et facilite la circulation de l'air.

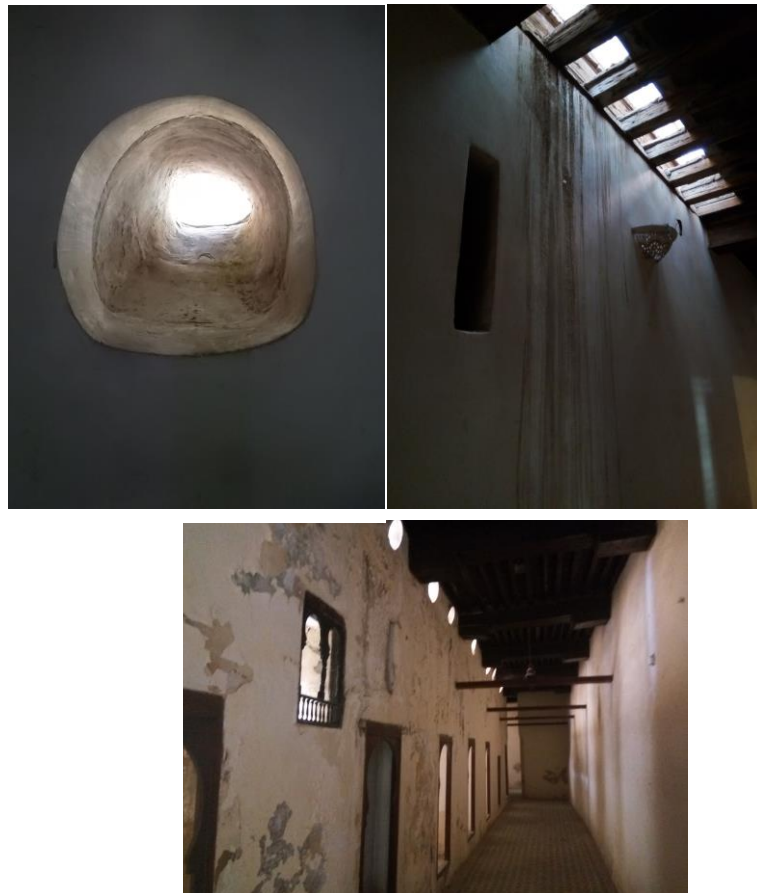
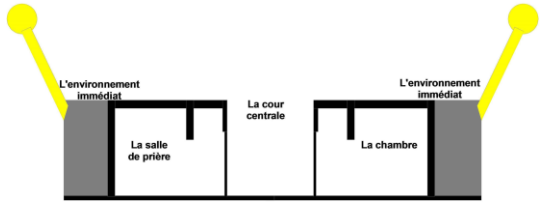
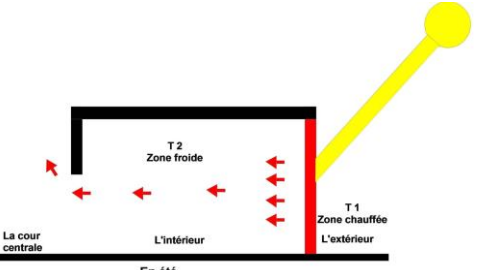
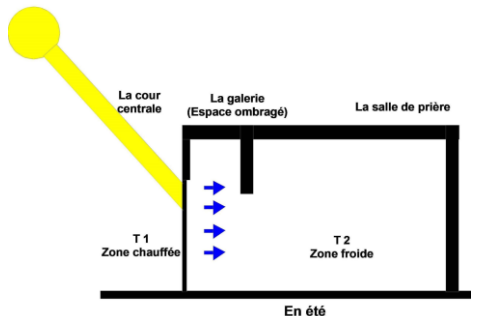
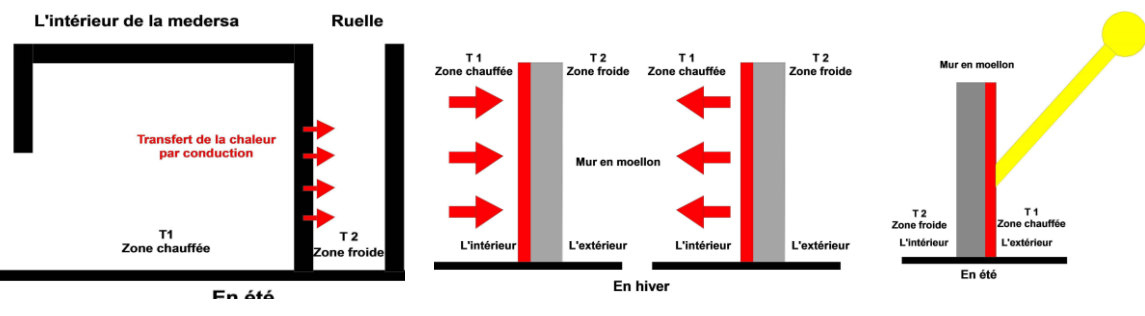


Figure V.17 : Quelques ouvertures servant à la ventilation naturelle

### 3.6. Les qualités thermiques des medersas du Maghreb

Après cette lecture conformationnelle relative à l'ambiance thermique, il a été constaté que les constructeurs des medersas maghrébines ont accordé une grande importance à la qualité thermique de ce lieu. Plusieurs procédés architecturaux et spatiaux ont été utilisés en vue garantir des lieux d'enseignement et de vie thermiquement confortables et performants (Tableau V.4). Ces mesures passives génèrent des ambiances thermiques qui participent à donner à la medersa maghrébine sa spécificité ambiante.

Dispositif	Schéma explicatif	Stratégies
La compacité		<p>-Les surfaces d'échange avec l'extérieur minimisées, une demande de chauffage non accrue en hivers.</p> <p>-Maintenir la fraîcheur en été, des espaces protégés des rayons directs du soleil.</p>
Les cours à ciel ouvert		<p>-Un dispositif de rafraîchissement passif.</p> <p>-Le tirage thermique</p> <p>-La régulation thermique.</p> <p>-La pénétration directe des rayons solaires assure un chauffage solaire passif en hivers (Chauffage solaire passif)</p> <p>-L'évacuation de la chaleur emmagasinée dans les parois dans la période nocturne en été.</p>
La galerie		<p>-L'ombrage assuré par la galerie.</p>
Les matériaux de construction		<p>-Transfert de la chaleur par conduction</p> <p>-Enveloppe protectrice performante :</p> <p>-Amortir les variations des températures intérieures face aux écarts climatiques extérieurs en hivers.</p> <p>-Freiner la propagation de la chaleur dans les parois en été.</p>

Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

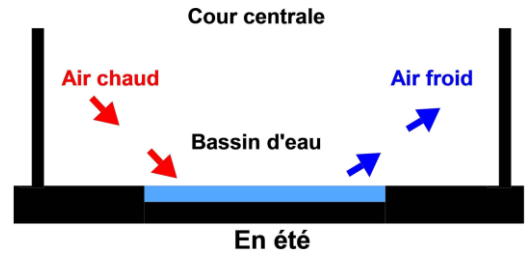
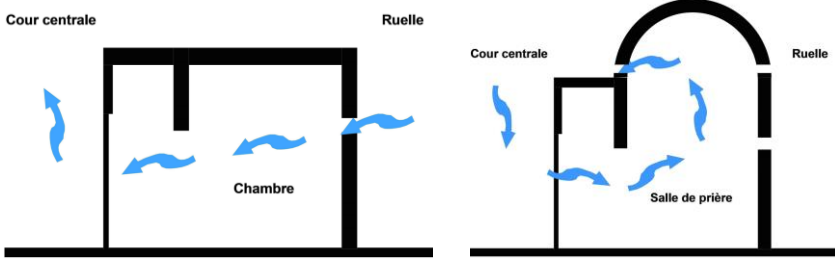
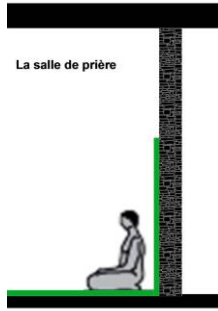
<p>L'eau (fontaines et vasques)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le rafraîchissement de l'air intérieur par l'évaporation de l'eau.</li> <li>-Le rafraîchissement par radiation durant la journée</li> </ul>
<p>Les ouvertures</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Favoriser la ventilation naturelle (circulation de l'air frais)</li> <li>-Assurer le tirage thermique</li> </ul>
<p>Les surfaces murales et de sol</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Effusivité thermique élevée</li> <li>-Favoriser la fraîcheur durant la période chaude</li> </ul>

Tableau V.4 : Les différentes stratégies bioclimatiques passives adoptées dans les medersas du Maghreb pour avoir des espaces thermiquement confortables

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 4. LECTURE CONFORMATIONNELLE RELATIVE AUX AMBIANCES SONORES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB

Très présente dans les textes littéraires qu’avaient produit les voyageurs visitant la medersa maghrébine, l’ambiance sonore est générée par plusieurs signaux à savoir, la voix du Cheick, la récitation du coran, le bruit des tolbas, le son de l’eau, le calme et autres. Ces générateurs construisent la spécificité sonore de ce lieu d’enseignement et de vie.

#### 4.1. L’emplacement de la medersa par rapport aux sources sonores extérieures

La hiérarchisation des espaces urbains dans les médias maghrébines procure une ambiance sonore caractéristique. L’accès aux medersas est rarement direct. De la grande ruelle jusqu’à la petite, le bruit s’affaiblit graduellement jusqu’à la medersa. Cette distribution sonore favorise un environnement sonore calme déconnecté avec le bruit de l’extérieur. Partant, la compacité de la medersa génère une ambiance sonore favorable à l’enseignement. Un autre procédé spatial joue le rôle d’un filtre sonore, voire un tampon qui diminue le bruit émanant de la rue, il s’agit du vestibule.

#### 4.2. L’architecture introvertie de la medersa

Plus qu’un dispositif d’éclairage naturel et un régulateur thermique, la cour centrale est un tampon antibruit qui assure une ambiance intérieure calme (Haj Hussein, 2012) (Figure V.18). La présence de l’eau et parfois la végétation dans la cour, entraîne le rafraîchissement de la medersa tout en diminuant le bruit (Abdulac 1981, Haj Hussein 2012). L’iwan, quant à lui, joue un rôle prépondérant, non seulement, comme un composant d’ambiance thermique mais aussi dans la diffusion du son. Ainsi, cet élément architectural possède une conque réfléchissante diffusant le son au cours des manifestations sonores (récitation coran, enseignement, les rites musicaux etc.).

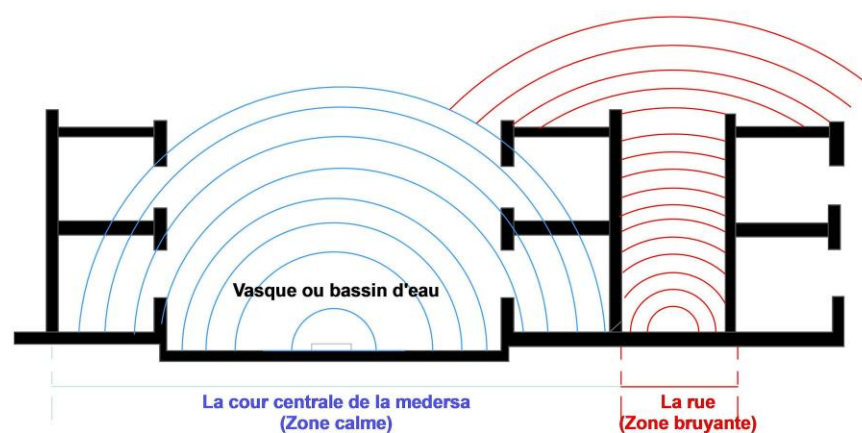


Figure V.18 : L’environnement sonore de la medersa maghrébine en se basant sur le schéma élaboré par Haj Hussein (Haj Hussein, 2012)

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 4.3. La configuration architecturale de la salle de prière

Dans la medersa maghrébine, la salle de prière est le lieu d'enseignement. Le Cheick assis à côté du mihrab, donne des cours à leurs tolbas assis dans des endroits différents dans la salle. Et pour que le message soit net et clair, l'acoustique architecturale de la salle doit favoriser l'intelligibilité de la parole. La majorité des salles de prières des medersas du Maghreb ont une forme rectangulaire. En effet, les angles droits et les espaces rectangulaire favorisent la distribution uniforme du son (Stegers, 2008). Egalement, elles sont dotées d'une coupole, des voutes ou d'une toiture en bois (Figure V.19). Vu que ces formes concaves génèrent le phénomène de focalisation du son (Wulfrank et al 2017, Desarnaulds 2002), les plafonds des medersas sont construits par des matériaux absorbants et/ou diffusants. Dans le cas des medersas husseinites, elles sont coiffées d'un système de voutes avec des faibles rayons de courbures, ce qui évite l'effet de focalisation.



Figure V.119 : Les formes concaves des plafonds : à gauche la medersa Ben Youssef, à droite la medersa Bi 'r el-Ahjār


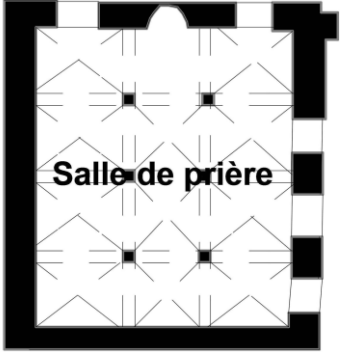


### 4.4. Les caractéristiques acoustiques des matériaux de construction utilisés

La qualité acoustique de la medersa maghrébine se concrétise par les matériaux de construction utilisés. Ils sont acoustiquement performants afin de générer une ambiance sonore calme convenable à l'enseignement. En effet, le bois a un comportement meilleur vu son faible module d'élasticité (Mooser, 2001). La pierre et la brique en terre cuite sont également des isolants phoniques. Aussi, les matériaux absorbants adoptés génèrent une durée de réverbération très courte ce qui favorise l'émission de la parole du cheikh dans la salle. Les surfaces murales, du sol et plafond favorise la propagation des ondes sonores dans la salle de prière. L'utilisation des surfaces lisses au niveau d'une personne assis permet les premières réflexions du son depuis le Cheick, la source sonore, jusqu'au le fond de la salle. Le reste des murs sont revêtues en plâtre ciselé qui sert à diffuser le son. Aussi, les plafonds sont construits par des matériaux absorbants ou diffusants pour éviter les réflexions tardives et le phénomène de focalisation du son. Le sol, quant à lui est naturellement traité par les tolbas avec leurs vêtements absorbants, ce qui évite les perturbations dues aux réflexions multiples du son sur les surfaces en zellige et l'écho.

Partant, il nous semble que les constructeurs de la medersa avaient soigneusement pensé l'acoustique architecturale de l'édifice. Ce traitement acoustique se concrétise par une variété de dispositifs architecturaux et spatiaux (Tableau V.5).

Stratégies architecturales	Objectifs
<p data-bbox="923 260 1086 285"><b>La compacité</b></p> 	<p data-bbox="1561 260 2050 285">-L'affaiblissement graduel du bruit extérieur</p> <p data-bbox="1561 323 2490 380">-La favorisation un environnement sonore calme déconnecté avec le bruit de l'extérieur.</p>
<p data-bbox="923 579 1086 604"><b>L'introversion</b></p> 	<p data-bbox="1561 579 2490 636">-La cour centrale joue le rôle d'un tampon antibruit en assurant une ambiance sonore calme</p>
<p data-bbox="863 915 1145 940"><b>Les dispositifs spatiaux</b></p> <p data-bbox="931 947 1077 972"><b>Le vestibule</b></p>  <p data-bbox="961 1423 1047 1449"><b>l'iwan</b></p> 	<p data-bbox="1561 915 2490 972">-Le vestibule comme procédé de filtrage sonore, qui diminue le bruit venue de l'extérieur.</p> <p data-bbox="1605 1482 2332 1507">-La diffusion du son assurée par l'iwan dans les medersas hafsides</p>



<p><b>L'eau (Fontaines et vasques)</b></p> 	<p>-La diminution du bruit</p>
<p><b>La configuration architecturale des salles</b></p>  <p><b>La voûte avec des faibles rayons de courbures</b></p> 	<p>-La distribution uniforme du son</p> <p>-La diminution l'effet de focalisation</p>
<p><b>Les qualités acoustiques des matériaux de construction</b></p> 	<p>-La favorisation l'émission de la parole du cheikh dans la salle</p> <p>-Les surfaces murales, du sol et plafond assure une propagation des ondes sonores dans la salle de prière</p> <p>-Eviter les réflexions tardives et le phénomène de focalisation du son</p> <p>-Eviter les perturbations dues aux réflexions multiples du son et l'écho.</p>

**Tableau V. 5 :** Les différentes stratégies architecturales et spatiales adoptées dans les medersas du Maghreb pour avoir des espaces acoustiquement confortables

## Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 5. LECTURE CONFORMATIONNELLE RELATIVES A D'AUTRES AMBIANCES ARCHITECTURALES

Pour ce qui est des ambiances visuelles, les concepteurs des medersas maghrébines avaient octroyé une grande importance à la géométrie et à la proportion comme étant des sources de beauté. En tant que savants mathématiciens (Halimi, 1988), ils révèlent une compréhension profonde des règles de la composition architecturale qui s'est avéré à travers la simplicité dans la distribution spatiale et le flot de détails décoratifs inspirés par des formes naturelles. Les portes et les entrées ont toujours reçus un traitement particulier, les décors sont somptueux soignés avec des ornements à base géométrique, en l'occurrence, des grilles en bois. Les murs tapissés de zellige, le stuc travaillé en muqarnas orne les arcs ; l'utilisation du bois sculpté, et de la céramique, génèrent tous azimuts des environnements multi sensoriels (Figure V.20). Les cours richement décorés avec un bassin tapissé de zellige et une vasque où l'eau coule en abondance. L'ensemble génère également une ambiance visuelle spécifique à l'architecture islamique. Le jeu de la lumière et de l'ombre concourt à son tour, aux ambiances à la fois lumineuse et visuelle.

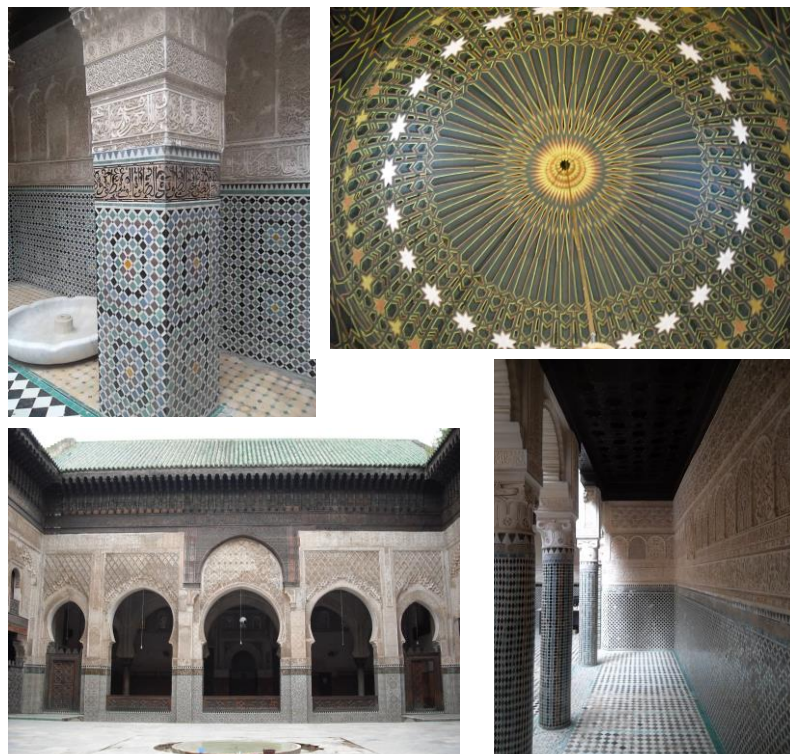


Figure V.20: Les qualités visuelles dans les medersas maghrébines

L'ambiance olfactive quant à elle, une bonne qualité de l'air a été constatée dans la plupart des medersas du Maghreb. Tous les espaces sont soigneusement aérés et ventilés ce qui assure un renouvellement de l'air neuf et dilue les polluants. L'emplacement des salles d'ablutions comme une partie indépendante ainsi que la présence d'une petite courette

## **Chapitre V : Lecture conformationnelle relative aux ambiances architecturales des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

ou/et des ouvertures hautes favorisent la diffusion de l'air frais en évacuant l'air vicié vers l'extérieur. Pareillement, l'utilisation des matériaux odoriférants tels que le bois de cèdre vernie dégage une odeur spécifique qui construit avec d'autres odeurs le caractère olfactif de la medersa.

### **6. CONCLUSION**

Cette lecture conformationnelle a exploré les différentes ambiances architecturales dans l'un des édifices le plus caractéristique de la civilisation islamique qu'est la medersa maghrébine. Cette dernière possède une grande opulence en matière de dispositifs et stratégies environnementales qui génèrent une identité ambiante spécifique au lieu.

La lecture conformationnelle de seize medersas maghrébines nous a permis de relever les dispositifs d'éclairage suivants: les portes d'accès, les fenêtres basses, les fenêtres hautes, les petites baies équipées d'écrans en plâtre ajourés (spécialement dans les salles de prières) et les puits de lumière. Filtrée, diffusée, redirigée, réfléchi, la lumière est parfaitement gérée afin de donner à chaque espace composant la medersa une ambiance lumineuse relative à son usage (transition, isolement, recueillement etc.). Ainsi, une pluralité d'effets sensoriels lumineux s'y produit : radiosité, clarté, dégradé, contraste et pénombre.

S'agissant des ambiances thermiques, la compacité, la ventilation naturelle, les qualités physiques des matériaux de construction, les dispositifs spatiaux (cours, vestibules et autres), l'orientation adéquate des espaces etc., sont les stratégies adoptées pour assurer des espaces confortables. Pour ce qui est de l'acoustique architecturale, une très bonne gestion du son est favorisée par une pluralité de stratégies et dispositifs mis en place. L'isolement acoustique assuré par les matériaux de construction donne à la medersa un environnement sonore calme entièrement différent par rapport à l'extérieur. La forme architecturale et la disposition des surfaces enduisant les murs favorisent la bonne gestion du son au sein de la salle de prière.

D'autre part, des ambiances visuelles sont générées par la subtilité du décor tel que le plâtre ciselé, le zellige, le bois décoré. En effet, la medersa maghrébine présente une composition architecturale unique par les proportions harmonieuses, la symétrie, le rythme etc. Quant à l'ambiance olfactive, l'aération des espaces de même que l'utilisation de quelques matériaux odoriférants favorisent un environnement olfactif naturel.

Partant, la medersa maghrébine possède un savoir-faire ambiantal qui pourrait être une source d'inspiration dans les écoles d'aujourd'hui. La bonne maîtrise de la lumière naturelle en tant qu'élément de composition et d'esthétique architecturale, les qualités visuelles, thermiques, sonores et olfactives sont des enseignements à réutiliser afin de garantir des lieux confortables et caractéristiques. De ce fait, faire appel à une évaluation quantitative, objet du chapitre prochaine, des environnements physiques naturels s'avère essentielle en vue vérifier s'ils répondent toujours aux normes actuelles.

**CHAPITRE VI : SIMULATION SPATIO-  
TEMPORELLE DE  
L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX  
NATUREL DES MEDERSAS DU  
MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES)**

## **Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

### **1. INTRODUCTION**

La gestion de la lumière naturelle dans les medersas maghrébines représente la place de choix que joue cet élément de composition architecturale dans ce lieu d'enseignement traditionnel. La fluctuation aspirée de la lumière naturelle dépend de chaque espace et des activités qu'il moule. En vue de comprendre la manière dont s'effectue la distribution de la lumière naturelle au sein de la medersa maghrébine, nous avons fait appel à la simulation informatique. Cette technique qui ne cesse d'évoluer, permet de caractériser quantitativement l'ambiance lumineuse par la réalisation d'un modèle géométrique en 3D.

Cette partie est consacrée à la caractérisation des environnements lumineux de trois medersas maghrébines, à savoir : la medersa de Ben Youssef à Marrakech (Maroc), la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād à Tlemcen (Algérie) et la medersa el-Slimāniya à Tunis (Tunisie). Nous allons étudier, les composants de l'espace aptes à influencer sur la distribution lumineuse au sein de la medersa. Les lieux simulés portent sur les endroits où le taleb effectue des tâches visuelles comme l'écriture et la lecture.

### **2. LES CRITERES DE CHOIX DES MEDERSAS A SIMULER**

Parmi les medersas inhérentes au Maghreb, il sera question de choisir celles qui manifestent une grande richesse en matière d'ambiances lumineuses. Les critères de choix des medersas à simuler sont comme suit :

- a. Les medersas choisies doivent se situer distinctement dans les trois pays : le Maroc, l'Algérie et la Tunisie. Aussi, les trois medersas se doivent d'appartenir historiquement à trois dynasties différentes : les saadiens, les mérinides et les husseinites. Cette diversité nous permet d'identifier les similarités et les différences entre elles en termes d'environnement lumineux.
- b. La conformation architecturale doit être différente ; idem pour les dispositifs d'éclairage utilisés, les dimensions des cours, la présence ou non de la galerie, le

## **Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

nombre d'étages etc. Ce choix a pour but de voir l'effet de ces éléments architecturaux sur la distribution de la lumière naturelle au sein des lieux simulés.

- c. Contrairement aux deux autres medersas qui ont gardé leur authenticité lumineuse, la medersa algérienne d'el-<sup>c</sup>eubbād, est sélectionnée non seulement pour sa configuration architecturale différente (l'absence de la galerie à l'étage) mais aussi pour tenter de restituer ses ambiances lumineuses authentiques vu les différents remaniements qu'elle a subi pendant la période coloniale.

### **3. RAPPEL DU MODELE DE LA SIMULATION SPATIO-TEMPORELLE DE L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX**

En raison de l'emplacement et de l'architecture introvertie des medersas maghrébines, le modèle partiel de la simulation numérique de l'environnement lumineux adopté se compose: i) du soleil et du ciel comme premières sources d'éclairage naturel, ii) des différents dispositifs d'éclairage adoptés et qui garantissent la pénétration de la lumière naturelle à l'intérieur (fenêtres, portes, écrans poreux etc.) et iii) des différentes matières qui enduisent l'espace intérieur. La simulation des niveaux d'éclairages et des luminances, a été effectuée au truchement du logiciel de simulation de l'éclairage « Radiance 2 » (Lawrence Berkeley National Laboratory, 2000), après usage du logiciel « Ecotect V5.50 » (J. Marsh ,2005) en vue de la réalisation du modèle simulé, ainsi que l'intégration des données météorologiques des villes de Marrakech, Tlemcen et Tunis.

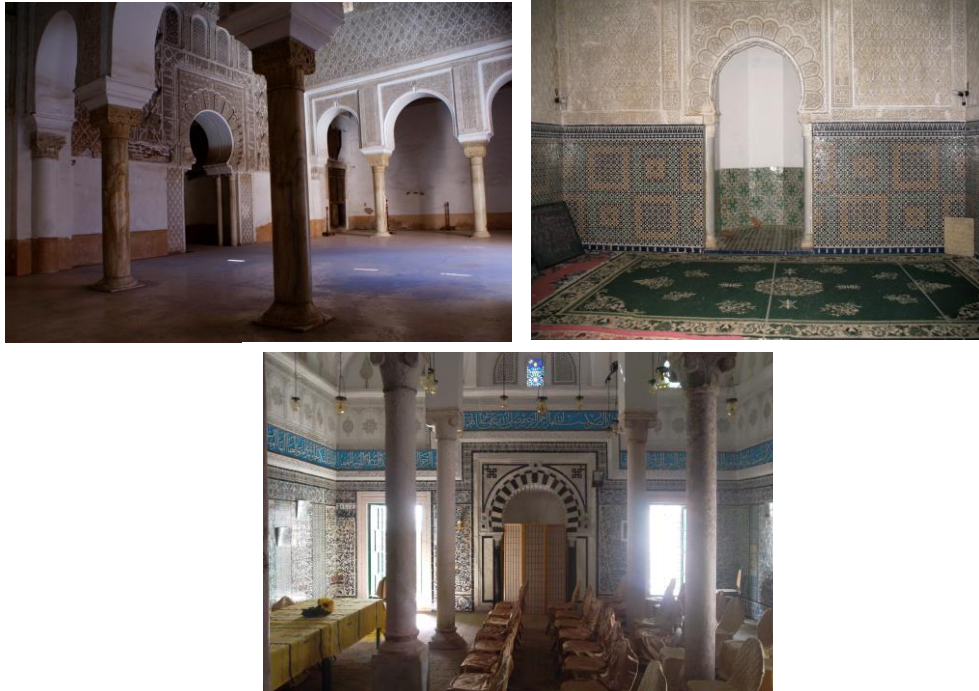
La simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux est élaborée lors des journées des solstices (21 juin et 21 décembre) et de l'équinoxe du printemps (21 mars) à 10h, 12h, 14h et 16h. Pour ce qui est des lieux simulés, il s'agit des endroits où les tolbas effectuent des tâches visuelles comme la lecture et l'écriture. Ces lieux sont identifiés selon l'analyse de contenu de plusieurs ouvrages consacrés quasi-totalement à la medersa maghrébine. Quant à la medersa de Marrakech, les images et extraites du livre de H. Triki et A. Dovifat édité en 1999 sous le titre 'la Medersa de Marrakech' et celui de P. Champion édité en 1927 qui s'intitule 'Le Maroc et ses villes d'art' s'avèrent être les plus instructifs au sujet des activités qu'exercent les tolbas (Tableau VI.1).

Il est à rappeler que nous nous limitons uniquement à l'activité principale du lieu qui est l'enseignement. Du coup, les temps de la prière ne font pas l'objet de la simulation informatique de l'environnement lumineux naturel. L'analyse des valeurs d'éclairage est effectuée selon deux critères : i) les valeurs maximales et minimales de l'éclairage et leur comparaison avec des valeurs référentielles ii) Une comparaison avec les valeurs d'éclairages recommandées pour une salle de classe (325 lux selon Liébard et De Herde, 2005), iii) l'uniformité des valeurs d'éclairage horizontal reçu sur le plan de lecture au niveau d'une personne assise par terre.

Quant au macro-champ visuel, il englobe les luminances des différentes surfaces qu'il contient. Une comparaison est élaborée entre les rapports de luminances simulés en fonction de ratios recommandés (1/40 selon Baker et al, 1993).

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

Les caractéristiques des matières enduisant les surfaces murales et le sol, sont introduites dans la base de données des logiciels de simulation en respectant la réalité (Figure VI.1); matières rugueuses ou lisses, couleurs foncées ou claires et leurs coefficients de réflexion à savoir ; le plâtre lisse : 0.8, le plâtre rugueux : 0.4, le zellige en couleurs claires : 0.7 et le bois en cèdre : 0.19 (Vittone 2010, Reiter et al, 2004).




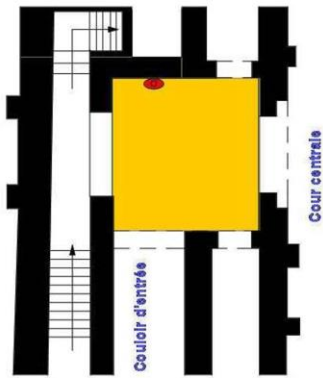
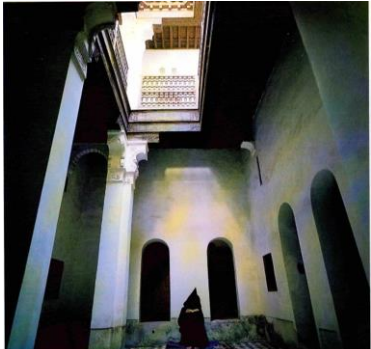
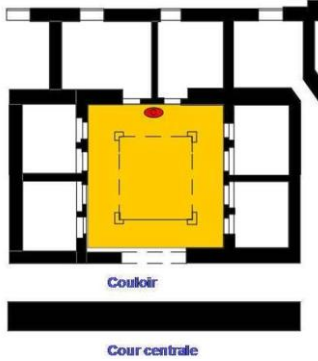
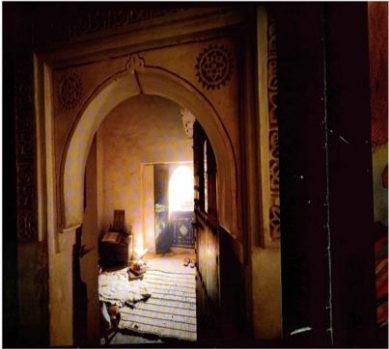
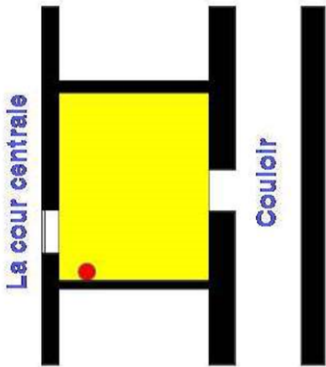
**Figure VI.1** : La composition matérielle des murs des salles de prières : en haut à gauche la medersa de Ben Youssef, à droite la medersa d'el-eubbād, en bas la medersa el-Slimāniya

### 4. L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX DE LA MEDERSA DE BEN YOUSSEF (MARRAKECH)

La medersa de Ben Youssef est la plus citée dans les différentes productions textuelles analysées. Elle représente parfaitement l'apogée de l'architecture saadienne à Marrakech. En effet, la lumière se glorifie d'une multitude de dispositifs d'éclairage naturel in situ. Plusieurs informations ont été tirées de l'analyse de contenu des textes relatifs à la medersa en question. Également, les sources iconographiques accompagnant les textes n'a pas la moindre importance (Tableau VI.1). Ce récit visuel, très illustratif, nous informe sur les lieux où l'étudiant lit et écrit.

Aussi, la configuration spatiale du plan de la medersa de Ben Youssef, impose la simulation de plusieurs espaces sur la base des sources iconographiques s'agissant: i) le vestibule dans le côté Est ii) la salle de prière à l'Ouest iii) une chambre d'étage donnant sur la cour centrale dans le côté Sud iv) deux chambres superposées s'ouvrant sur la petite courette dans le côté Sud.

**Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

Source iconographique	Représentation de l'espace simulé et la position du taleb
<p data-bbox="475 304 619 331">Le vestibule</p> 	
<p data-bbox="483 851 611 878">La courette</p> 	
<p data-bbox="435 1285 659 1312">La chambre d'étage</p> 	

**Tableau VI.1** : Les lieux où le taleb lit et écrit



## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 4.1. L'environnement lumineux de la salle de prière

Dans la salle de prière, les valeurs simulées de l'éclairage lumineux horizontal révèlent une répartition de l'espace étudié en trois zones, et ce durant les trois jours choisis pour la simulation (Figure VI.2). L'ensemble des valeurs d'éclairage issues de la simulation montre une distribution non- uniforme de la lumière naturelle. On remarque que ces valeurs diminuent graduellement dès que l'on s'éloigne de la porte d'accès en se dirigeant, à l'intérieur, vers le mihrab. La zone aux valeurs d'éclairage variant entre 50 lux et 350 lux représente 41.10% de la surface de la salle pour le mois de décembre, 37.57 % pour le mois de Mars et 42.84% pour le mois de juin (Tableau VI.2).

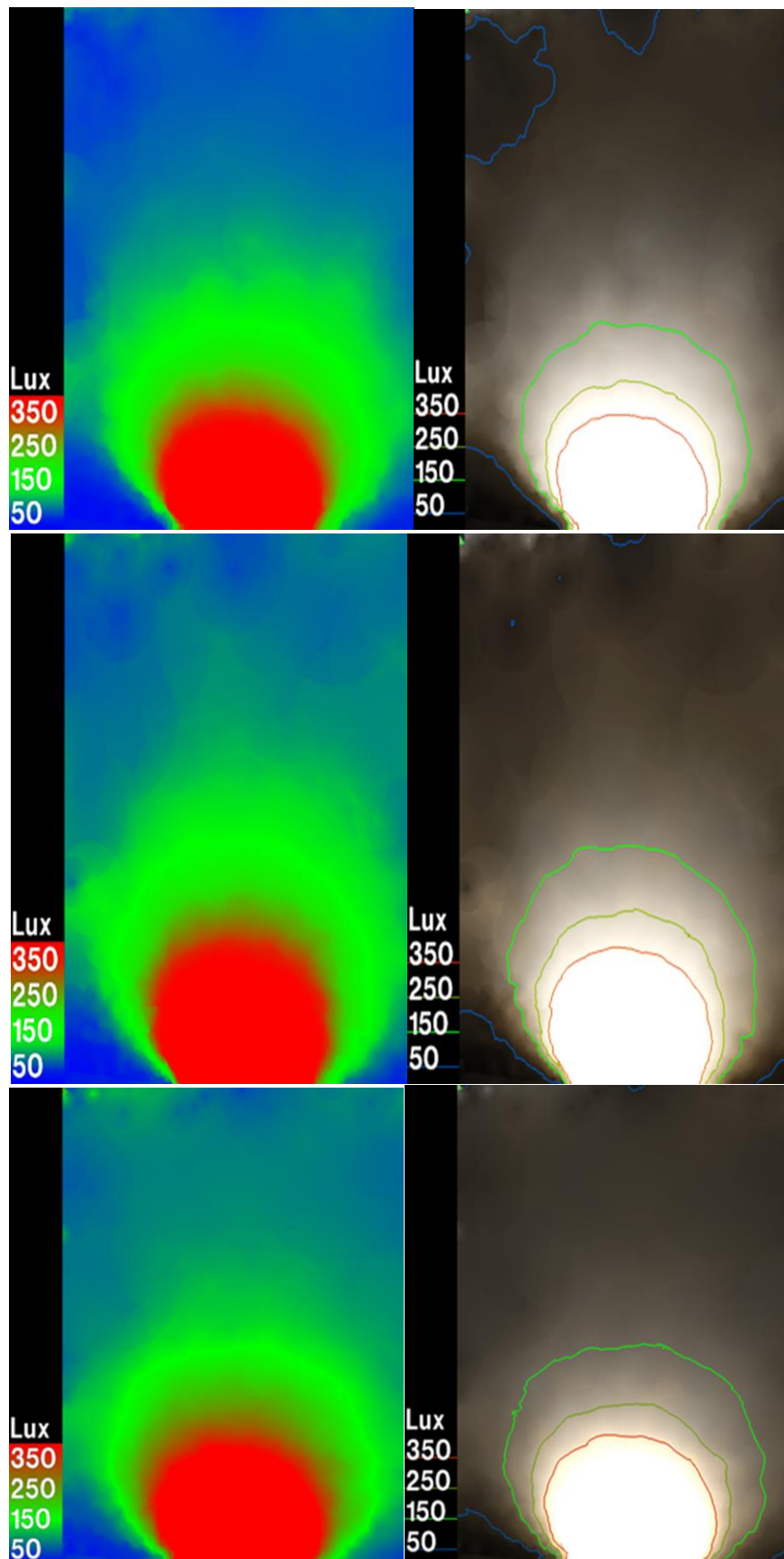
Pareillement, il est constaté que la surface moyenne ayant un éclairage horizontal inférieur aux niveaux actuellement recommandés dans une salle de classe, représente 74.11% de la surface de la salle de prière. La valeur d'éclairage horizontal de 56994.4 Lux est celle maximale enregistrée au mois de Mars à 14h00, tandis que 10.2 Lux est la valeur minimale enregistrée au mois de décembre à 10h00.

D'un autre côté, un grand écart est constaté entre les valeurs maximales et minimales des luminances contenues dans le champ visuel du taleb assis et regardant vers le mihrab. Les rapports entre les deux valeurs dépassent le 1/40 dans les trois mois ; sauf en mars (16h00) et juin (14h00 et 16h00) (Tableau VI.3). La valeur maximale de la luminance atteint 4357 cd/m<sup>2</sup> à 16h00 au mois de décembre, au moment où, 0.1 représente la valeur minimale enregistrée en mars à 10h00. En outre, les grandes valeurs de luminance sont enregistrées pour les surfaces lisses et multicolores (en zellige) par rapport aux surfaces rugueuses (plâtre ciselé) (Figure VI.3).

Mois	Z1(%) E ≥ 350	Z2(%) 350 ≤ E ≤ 50	Z3(%) E ≤ 50	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairage
Décembre	18.92	41.10	39.74	10.2 lux	33498.1 lux	325 lux
Mars	44.81	37.57	35.13	39.1 lux	56994.4 lux	
Juin	44.16	42.84	25.97	50 lux	1893.3 lux	
Surface moyenne %	35.96	40.50	33.61	---	--	

**Tableau VI.2 :** Les zones d'éclairage et les valeurs maximales et minimales de l'éclairage horizontal dans la salle de prière pour les quatre temps de simulation.

**Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**



**Figure VI.2 :** Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef le 21 décembre, le 21 mars et le 21 juin à 10 :00.

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	
10H	1	60.3	1/60.3	0.1	72.6	1/726	1	79.3	1/79.3	1/40
12H	0.9	84.2	1/93.55	2	104.6	1/52.3	1.8	118.3	1/65.72	
14H	3.2	152	1/47.5	2.6	156.3	1/60.11	7.5	167.8	1/22.37	
16H	0.2	4357	1/21785	10.4	263.5	1/25.33	7.7	236.1	1/30.66	

Tableau VI.3 : Les valeurs des luminances dans la salle de prière pour les quatre jours de simulation.

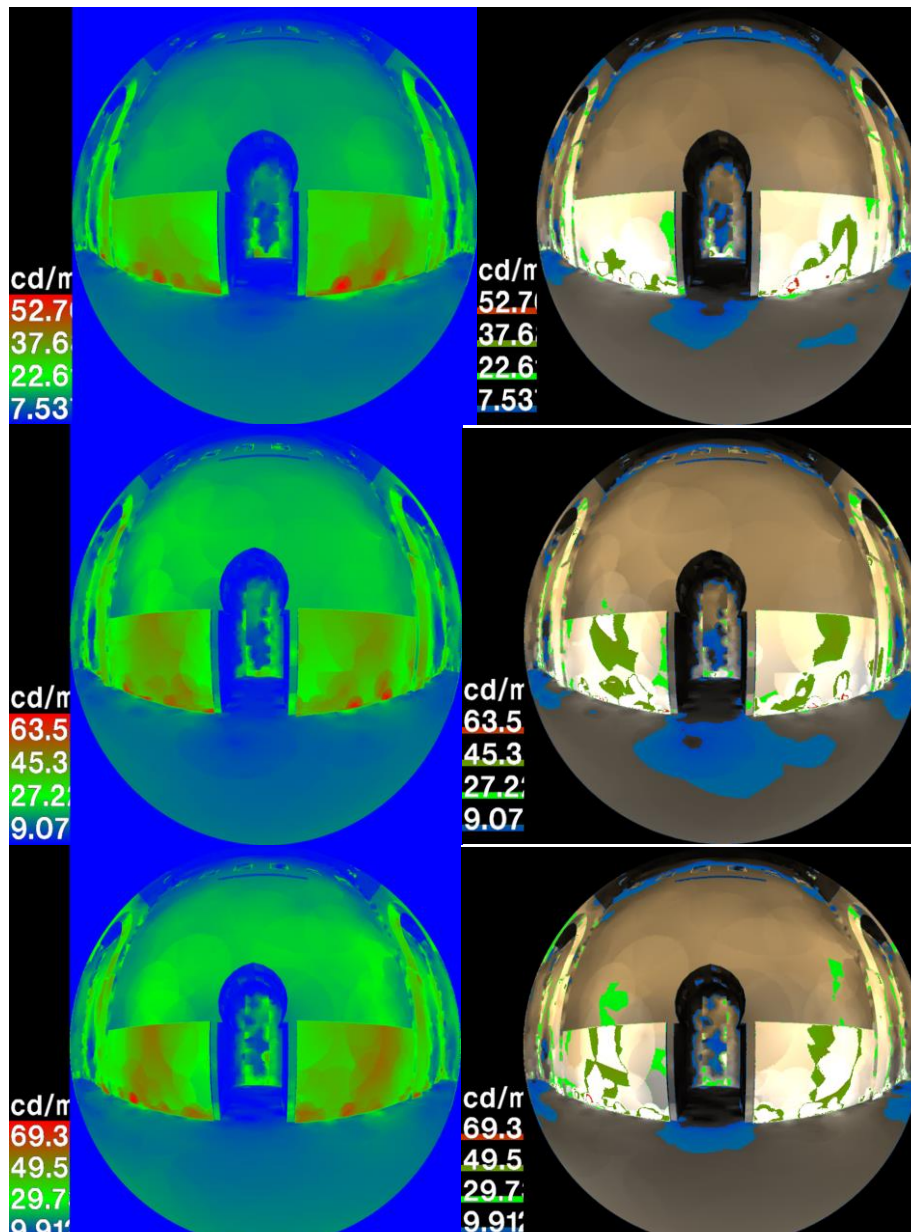


Figure VI.3 : Présentation des luminances de la salle de prière au mois de décembre, mars et juin à 10 :00

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 4.2. L'environnement lumineux de la chambre du Taleb

Trois chambres ont été simulées: i) deux chambres superposées s'ouvrant sur la courette, ii) la troisième se situe à l'étage et donne sur la cour centrale. Concernant la dernière chambre, les valeurs de l'éclairement horizontal sont réparties en deux zones pour le mois de décembre et mars. Par contre au mois de juin, les valeurs sont réparties en trois zones. Par ailleurs, l'éclairement horizontal qui atteint 390 Lux au mois de juin à 12h00. 3.5 Lux est la valeur minimale enregistrée en décembre à 16h00 (Tableau VI.4). Aussi, les valeurs de l'éclairement diminuent graduellement en s'éloignant de la fenêtre (Figure VI.4).

Les valeurs de l'éclairement, dans la chambre au rez-de-chaussée s'ouvrant sur la courette, sont réparties en deux zones (Figure VI.5) dont la valeur maximale et minimale sont 146.1 Lux et 3.2 Lux (Tableau VI.5). Dans la chambre d'étage, on constate que les valeurs de l'éclairement sont réparties en trois zones (Figure VI.6) dont la surface moyenne de zone 3 ( $E \leq 50$ ) dépasse le 70% (Tableau VI.6). Dans les deux premiers cas simulés, les valeurs d'éclairement diminuent graduellement en s'éloignant de la porte d'accès, tandis que dans la chambre ayant une fenêtre sur la cour centrale, les valeurs d'éclairement diminuent progressivement en s'éloignant de la fenêtre.

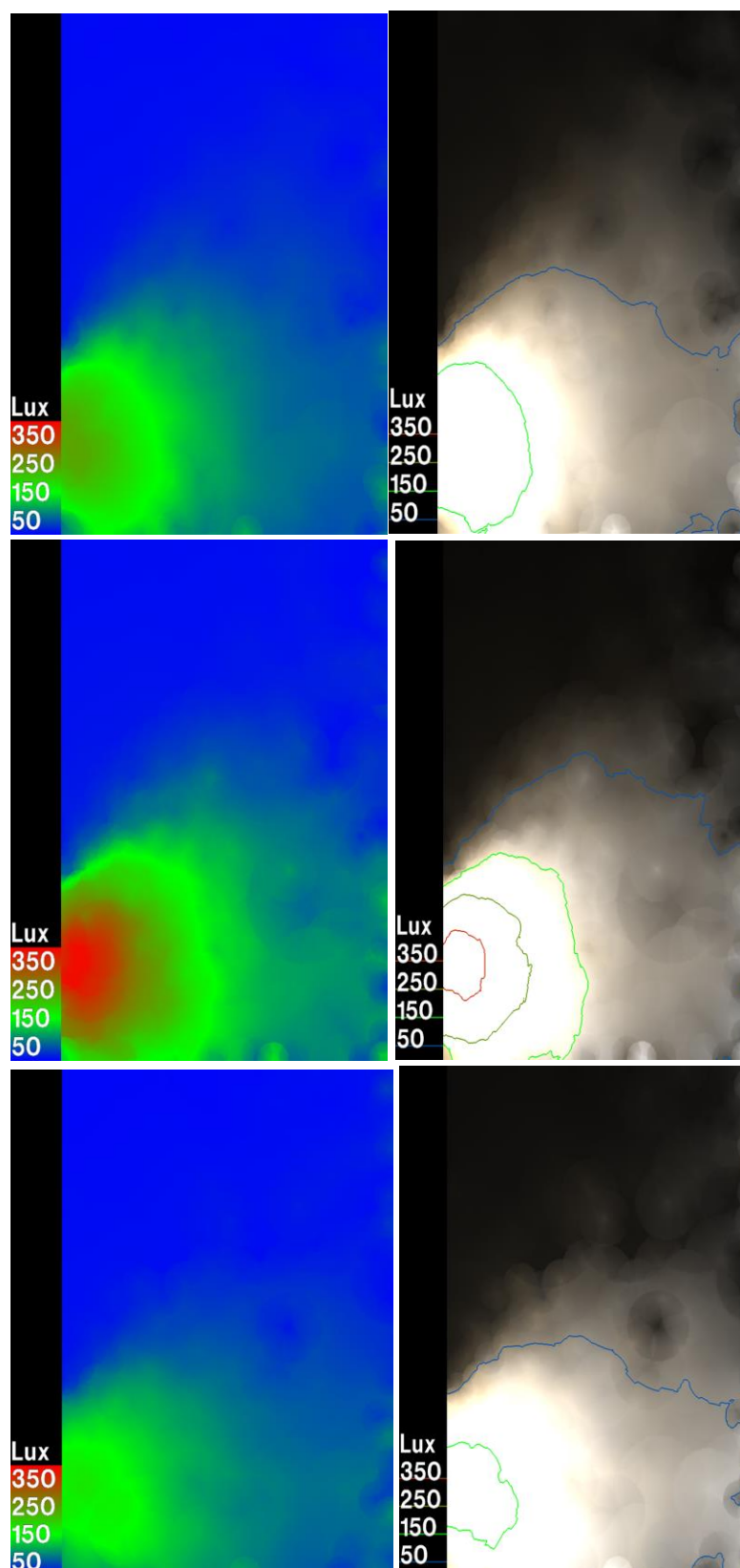
Suite aux valeurs d'éclairement obtenues de la simulation de l'environnement lumineux naturel, la chambre d'étage qui s'ouvre sur la cour centrale est la plus éclairée avec une zone moyenne d'éclairement inférieure ou égale 50 Lux est de 55.77%, viendra par la suite la chambre d'étage donnant sur la courette 72.96% et enfin la chambre de rez-de-chaussée donnant sur la courette 95.68%.

Les valeurs de luminance dans les trois chambres montrent un grand écart entre les valeurs maximales et minimales. Alors que pour celles de la chambre ayant une fenêtre sur la cour centrale, 16579.7  $\text{cd/m}^2$  est la valeur maximale enregistrée au mois de juin à 16h00 (Figure VI.7). En outre, 0.2  $\text{cd/m}^2$  est la valeur minimale enregistrée en décembre à 16h00. Les ratios, quant à eux, dépassent 1/40 (Tableau VI.7).

La valeur minimale de la luminance de la chambre du rez-de-chaussée est 0.2  $\text{cd/m}^2$ . Elle est enregistrée au mois de décembre (14h00 et 16h00) et en Mars (12h00 et 16h00) (Figure VI.8). En revanche, la valeur maximale de 7985.6  $\text{cd/m}^2$  a été enregistrée au mois de Mars à 10h00 (Tableau VI.8). En ce qui concerne la chambre d'étage, la valeur maximale et minimale sont comme suit, 23628  $\text{cd/m}^2$  (Juin à 12h00) et 1.3  $\text{cd/m}^2$  (Décembre à 16h00) (Tableau VI. 9). Or, au niveau des chambres, les ratios dépassent la valeur recommandée (Figure VI.9).

Dans les trois chambres simulées, les valeurs minimales de la luminance ont été enregistrées sur les surfaces en bois (plafond) tandis que les valeurs maximales ont été enregistrées sur les surfaces murales en plâtre lisse à côté ou/et en face de la fenêtre ou /et la porte.

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

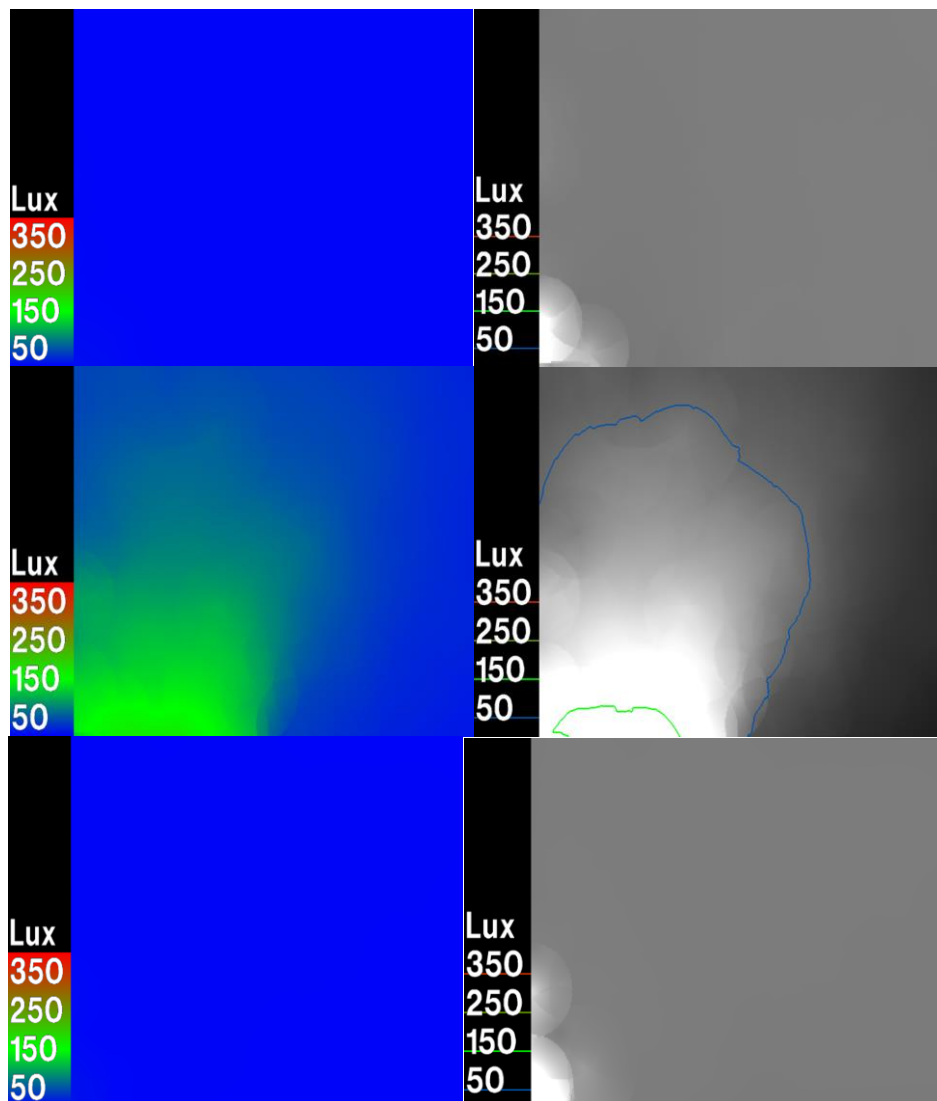


**Figure VI.4 :** Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre d'étage donnant sur la cour centrale de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

Mois	Z1(%) E ≥ 350	Z2(%) 350 ≤ E ≤ 50	Z3(%) E ≤ 50	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairage  325 lux
Décembre	00.00	37.36	62.63	3.5 lux	179.2 lux	
Mars	00.00	44.44	55.81	4.4 lux	240.1 lux	
Juin	4.80	46.31	48.89	5.4 lux	390 lux	
Surface moyenne %	1.6	42.70	55.77	---	--	

**Tableau VI.4** : Les zones d'éclairage et les valeurs maximales et minimales de l'éclairage horizontal dans la chambre d'étage donnant sur la cour centrale dans les quatre temps de simulation

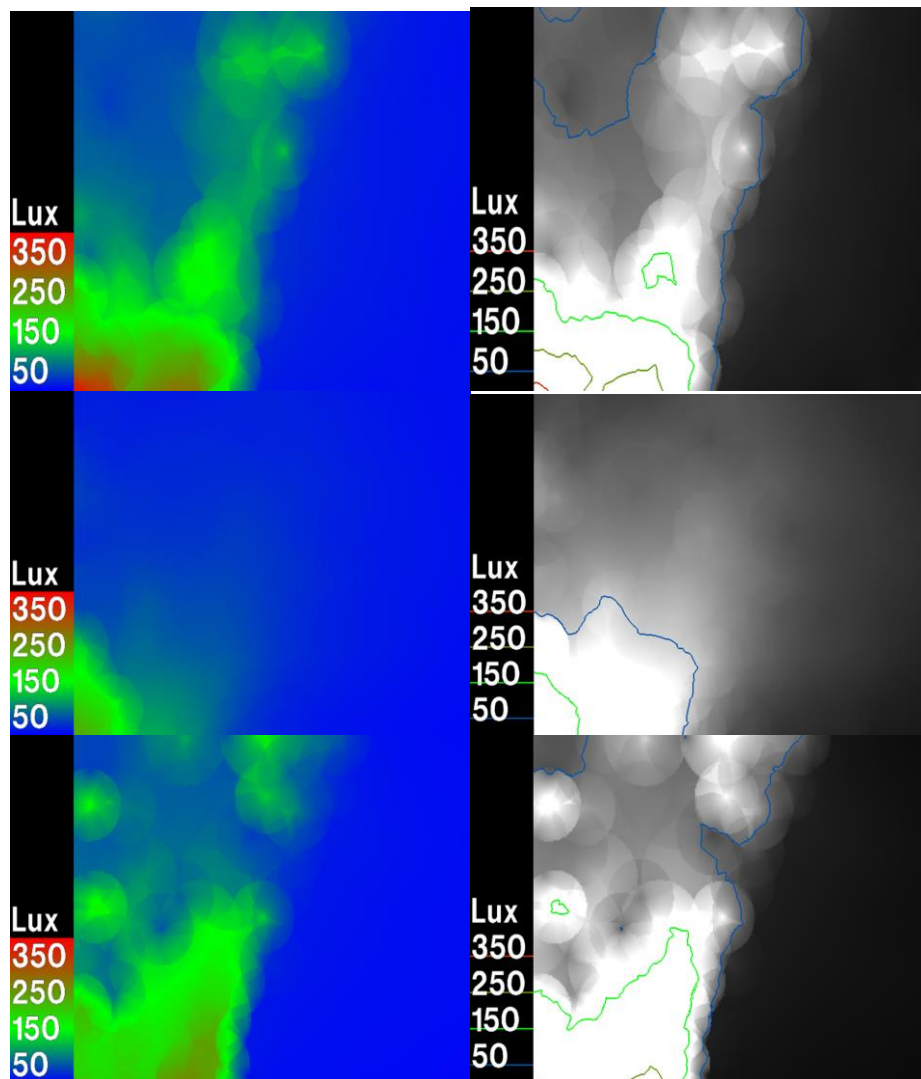


**Figure VI.5** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de RDC donnant sur la cour de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

Mois	Z1(%) E ≥ 350	Z2(%) 350 ≤ E ≤ 50	Z3(%) E ≤ 50	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairément
Décembre	00	00	100	3.5	9.3	
Mars	00	00	100	3.2	11.7	
Juin	00	12.93	87.06	3.5	146.1	
Surface moyenne %	00	4.31	95.68	---	--	325 lux

**Tableau VI.5** : Les zones d'éclairément et les valeurs maximales et minimales de l'éclairément horizontal dans la chambre de RDC donnant sur la courette dans les quatre temps de simulation

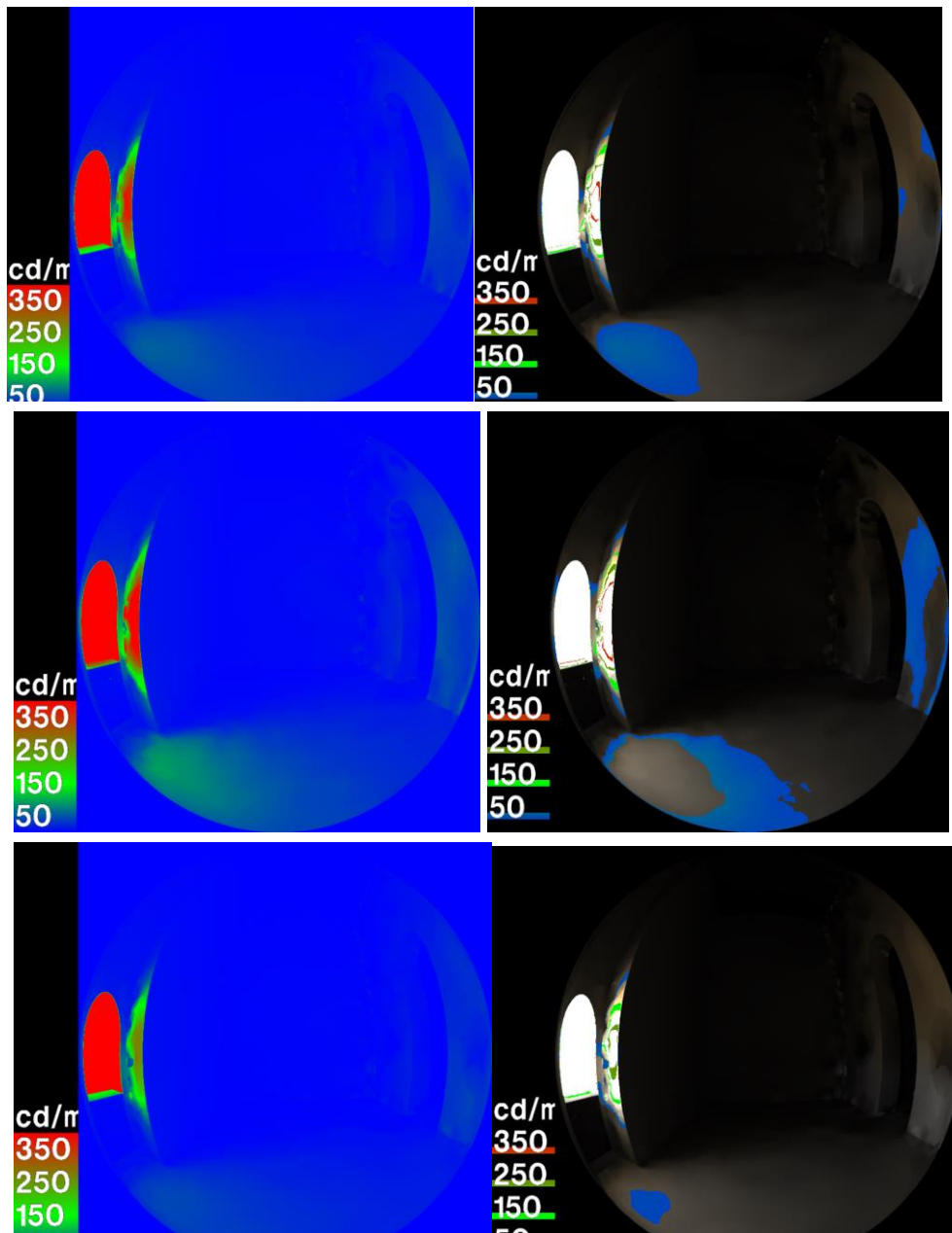


**Figure VI.6** : Présentation de l'éclairément reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de l'étage donnant sur la courette de la medersa de Ben Youssef le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

T Mois	Z1(%) E ≥ 350	Z2(%) 350 ≤ E ≤ 50	Z3(%) E ≤ 50	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairage
Décembre	00	20.03	79.96	3.6	190.2	325 lux
Mars	8.51	36.93	54.55	4.3	3989.7	
Juin	0.63	14.98	84.37	3.7	390.8	
Surface moyenne %	3.04	23.98	72.96	---	--	

**Tableau VI.6 :** Les zones d'éclairage et les valeurs maximales et minimales de l'éclairage horizontal dans la chambre d'étage donnant sur la courrette dans les quatre temps de simulation.



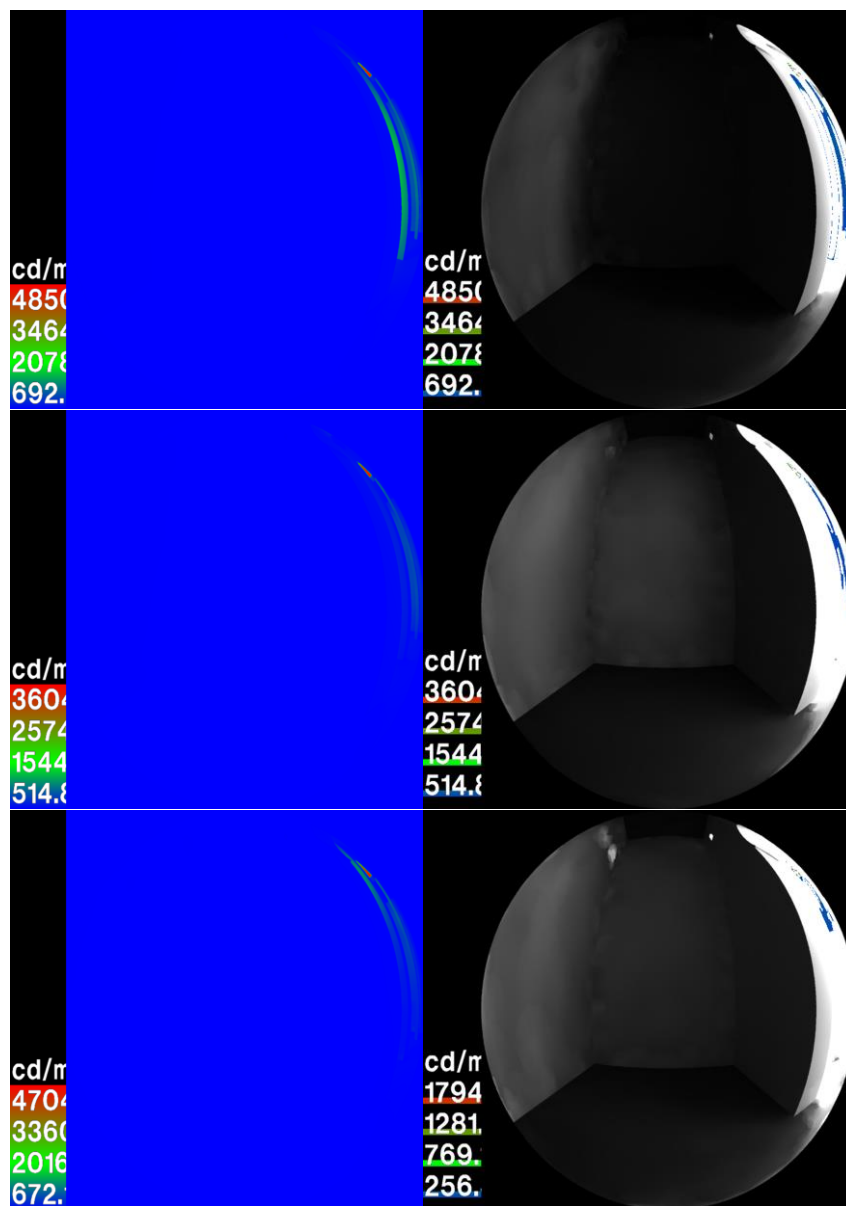
**Figure VI.7 :** Présentation des luminances de la chambre d'étage donnant sur la cour centrale au mois de mars, juin et décembre à 12 :00.



## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m2	L max cd/m2	Ratio	L min cd/m2	L max cd/m2	Ratio	L min cd/m2	L max cd/m2	Ratio	
10H	0.5	3535.5	1/7071	0.6	3916.2	1/6527	0.6	4475	1/7458	1/40
12H	0.4	3923.7	1/9809	0.6	4231.1	1/7051	0.5	5218.5	1/10437	
14H	0.4	3542.4	1/8856	0.5	3958	1/7916	0.6	4038.6	1/6731	
16H	0.2	1788.2	1/8941	0.3	2952.9	1/9843	0.5	16659.7	1/33319	

**Tableau VI.7** : Les valeurs des luminances dans la chambre d'étage donnant sur la cour centrale pour les quatre jours de simulation.

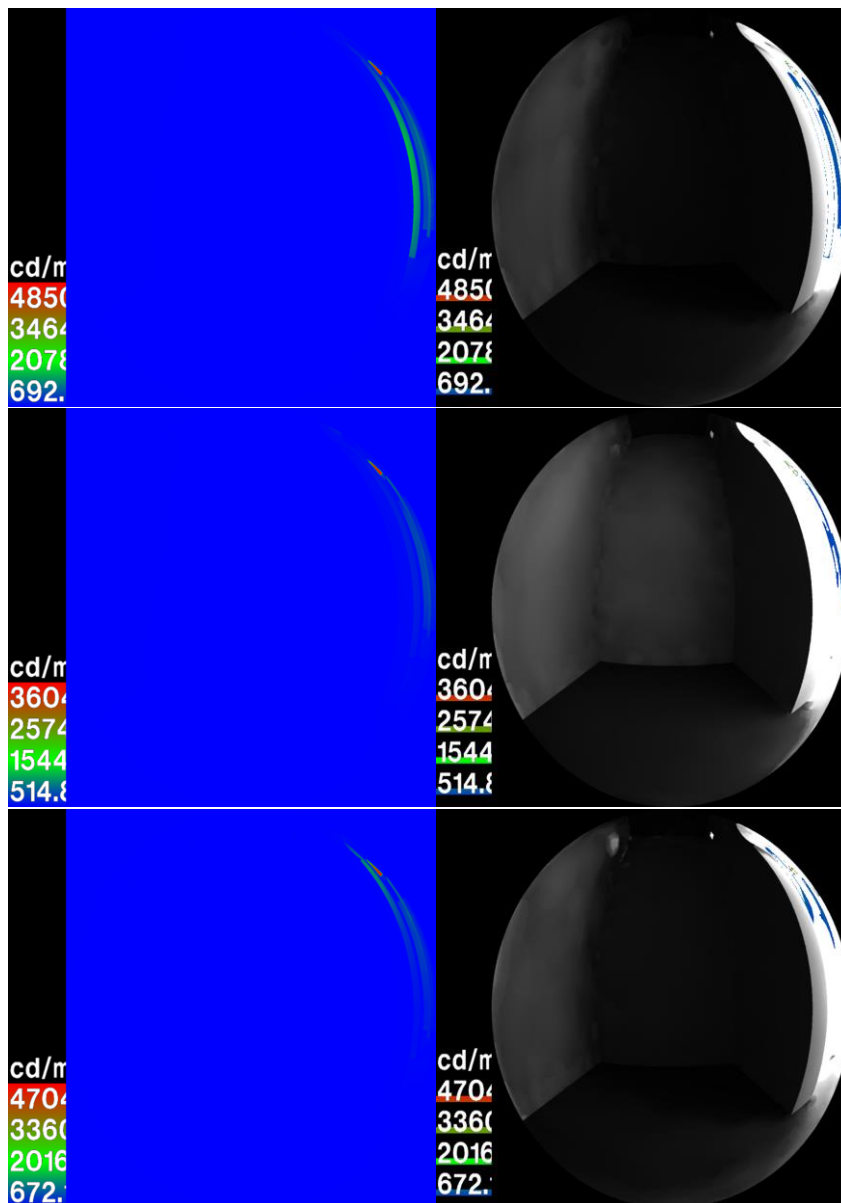


**Figure VI.8** : Présentation des luminances de la chambre de RDC donnant sur la courette au mois de mars, juin et décembre à 12 :00

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m2	L max cd/m2	Ratio	L min cd/m2	L max cd/m2	Ratio	L min cd/m2	L max cd/m2	Ratio	
10H	0.6	8921.3	1/14868	7.9	7985.6	1/1010	0.7	4528.3	1/6469	1/40
12H	0.3	5377	1/17923	0.2	5543.2	1/27716	0.5	4118.9	1/8237	
14H	0.2	2051	1/10255	0.4	2359.9	1/5899	0.6	1869.9	1/3116	
16H	0.2	675.6	1/3378	0.2	1152.7	1/5763	0.3	1271.6	1/4238	

**Tableau VI.8 :** Les valeurs des luminances dans la chambre de RDC donnant sur la courette pour les quatre jours de simulation.



**Figure VI.9 :** Présentation des luminances de la chambre d'étage donnant sur la courette au mois de mars, juin et décembre à 12 :00

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	
10H	1.9	12169.2	1/6404	5.5	120.5	1/21	3.8	262.5	1/69	1/40
12H	2	5101.1	1/2550	4.9	826.6	1/168	9	23628	1/2625	
14H	1.7	3701.7	1/2177	21.5	9214.3	1/428	1.8	7620.6	1/4233	
16H	1.3	1578.9	1/1214	5.3	14449	1/2726	1.5	4901.4	1/3267	

**Tableau VI.9 :** Les valeurs des luminances dans la chambre d'étage donnant sur la courette pour les quatre jours de simulation.

### 4.3. L'environnement lumineux de la courette et du vestibule

Deux zones d'éclairage horizontal ont été enregistrées dans la courette dont 80511.6 lux est la valeur maximale (mois de juin à 12h00) et 1.2 lux est la valeur minimale (mois de juin à 16h00). Dans le vestibule, la distribution des valeurs de l'éclairage réparties en trois zones n'est pas uniforme. L'éclairage horizontal atteint 59496.3 lux au mois de mars à 10h00. Par rapport aux valeurs d'éclairage dans les chambres et la salle de prière, le vestibule est le mieux éclairé.

Les valeurs de luminances, quant à elles, présentent un grand écart entre les valeurs maximales et minimales dans la courette (Tableau VI.10). Les ratios dépassent la valeur recommandée dans tous les moments de la simulation. Pareillement, dans le vestibule sauf dans les moments suivants ou les ratios sont dans les normes : décembre à 14h00 et 16h00, mars à 14h00 et juin à 16h00 (Tableau VI.11). A l'instar des autres lieux simulés, les valeurs maximales des luminances dans la courette et le vestibule ont été enregistrées dans les surfaces en plâtre lisse et en zelliges. Par ailleurs, les valeurs minimales ont été enregistrées dans les surfaces en bois de cèdre en couleur foncée et dans les surfaces en plâtre ciselé (Figure VI.10).

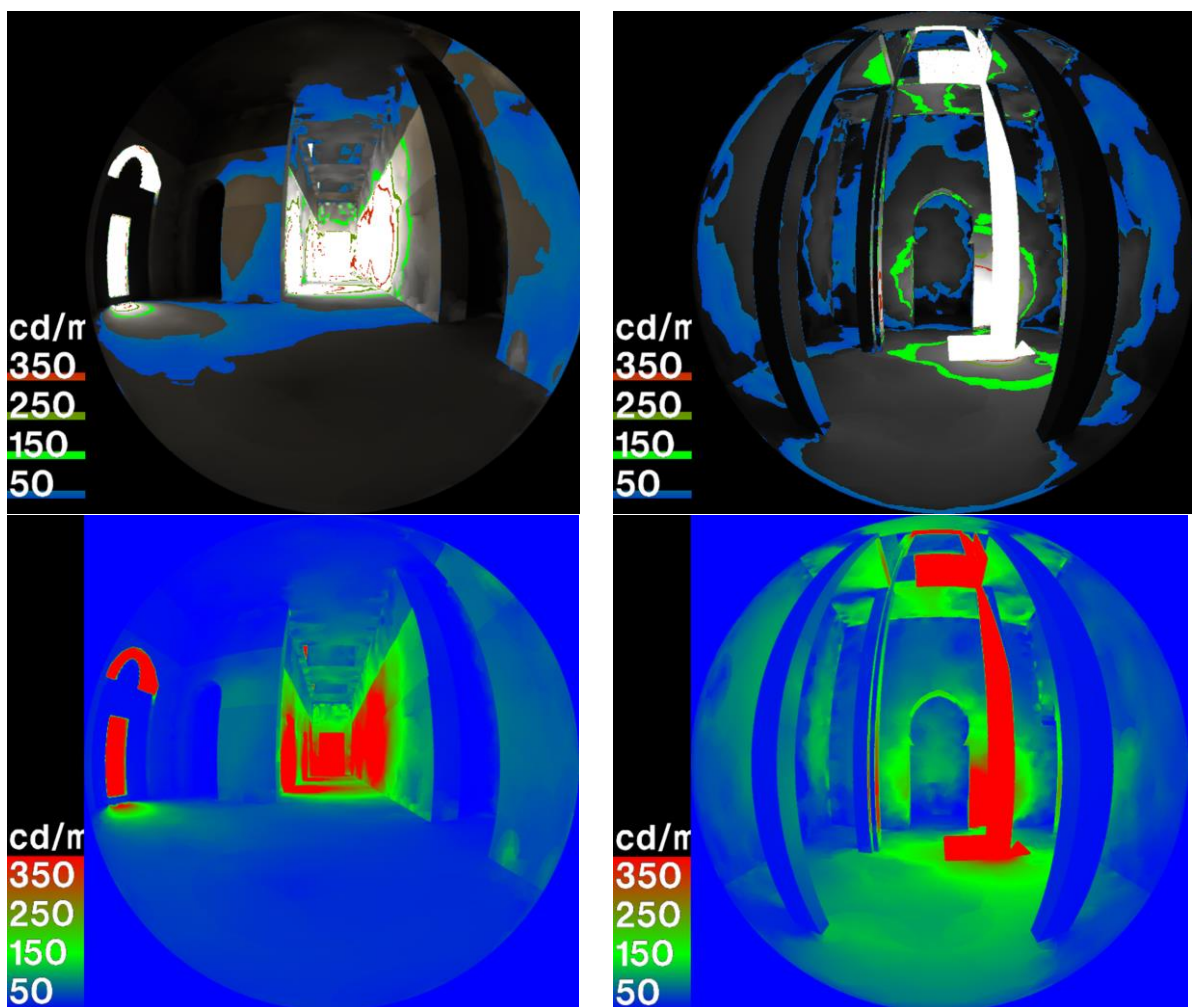
	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	
10H	0.2	7362.1	1/36810	0.5	5399.1	1/10798	0.3	3659.4	1/12198	1/40
12H	0.2	7514.9	1/37574	0.7	5478.1	1/7825	7.9	18081.5	1/2288	
14H	0.2	6258.9	1/31294	0.4	5427.6	1/13569	0.2	4928.8	1/24644	
16H	0.2	634.1	1/3170	0.2	4561.9	1/22809	0.2	2967	1/14835	

**Tableau VI.10 :** Les valeurs des luminances dans la courette pour les quatre jours de simulation.

**Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	
10H	4.9	7658.8	1/1563	2.5	13392.7	1/5357	1.3	16609.4	1/12776	1/40
12H	1.5	71.2	1/47	1.7	4485.1	1/2638	4.8	18732	1/3902	
14H	1.9	33.8	1/17	2.4	45.2	1/18	4.4	5388.7	1/1224	
16H	0.7	27.3	1/39	1.1	49.2	1/44	2.4	55.8	1/23	

**Tableau VI.11** : Les valeurs des luminances dans le vestibule pour les quatre jours de simulation



**Figure VI.10** : Présentation des luminances du vestibule (à gauche) et de la courrette (à droite) au mois de juin à 12h00.

## **Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

### **5. L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX DE LA MEDERSA D'EL-<sup>c</sup>EUBBAD (TLEMCCEN)**

Les ambiances lumineuses authentiques de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād ont été profondément altérées subséquentement aux différents remaniements qu'a subi ce lieu. Une restitution de la conformation architecturale a d'abord été proposée en se basant sur des témoignages historiques et sur une analyse architecturale des autres medersas datant de la même dynastie.

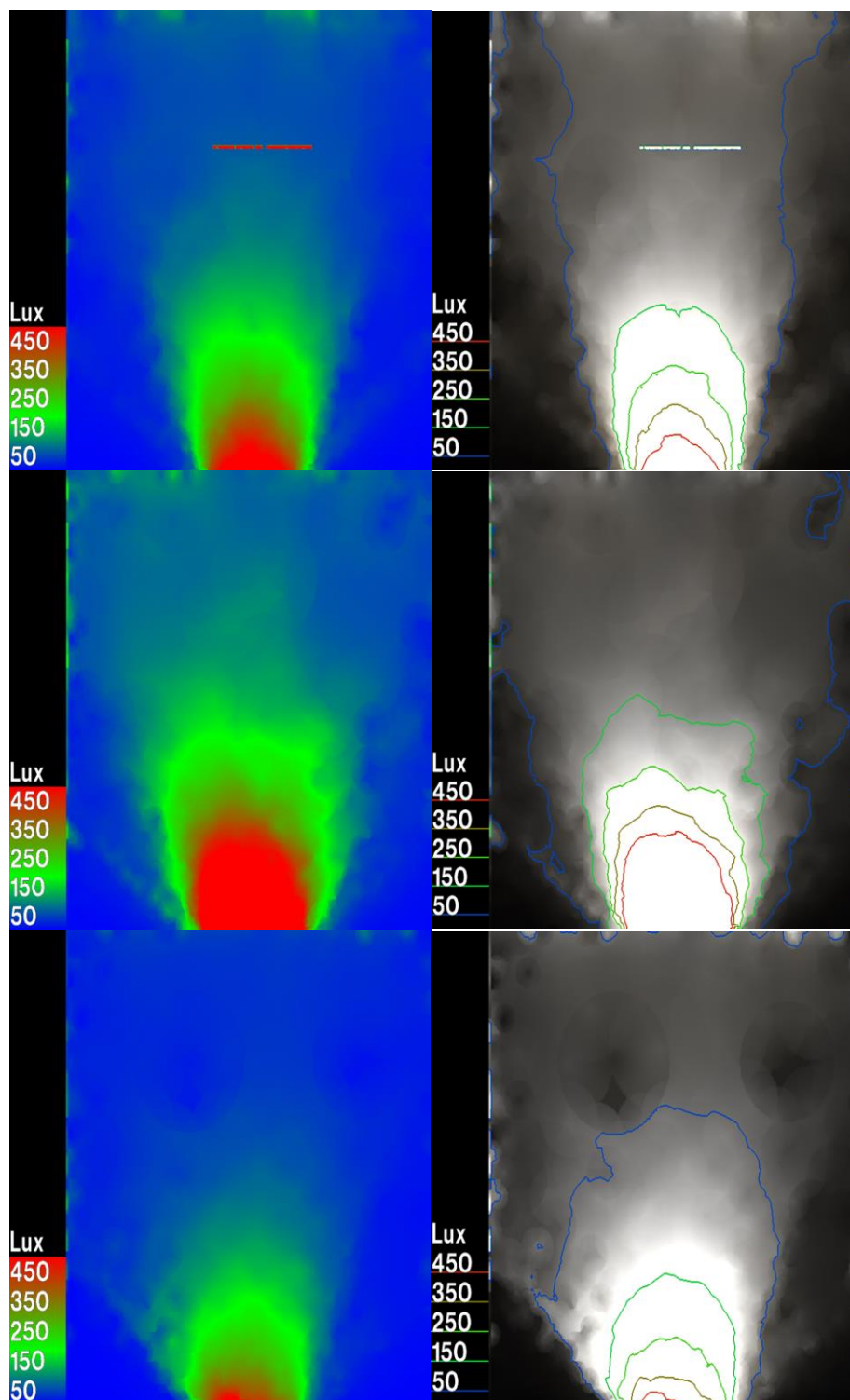
#### **5.1. L'environnement lumineux de la salle de prière**

Les valeurs de l'éclairage lumineux horizontal émanant de la salle de prière durant les trois jours sont réparties en trois zones. L'ensemble des valeurs d'éclairage issues de la simulation montre une distribution non- uniforme de la lumière naturelle (Figure VI.11). On remarque que ces valeurs diminuent graduellement en s'éloignant de la porte d'accès et se dirigeant vers le mihrab. Les valeurs d'éclairage inférieures à 50 lux représentent 86.52% de la surface de la salle pour le mois de décembre, 77.52 % pour le mois de Mars et 68.80% pour le mois de juin (Tableau VI.12). Ce qui justifie la pénombre permanente dans la salle.

Aussi, il est à souligner que l'éclairage horizontal dans la salle de prière est inférieur aux niveaux actuellement recommandés dans une salle de classe (325 lux selon Liébard et De Hherde, 2005). En effet, les valeurs inférieures à 325 lux représentent plus de 90% de la surface totale de la salle. Un grand écart est constaté entre les valeurs maximales et minimales des luminances contenues dans le champ visuel du taleb assis et regardant vers le mihrab. Les rapports entre les deux valeurs dépassent 1/40 dans les trois mois ; décembre (10h00 et 16h00), mars (12h00 et 16h00) et juin (10h00, 12h00 et 14h00) (Tableau VI.13). La valeur maximale de la luminance atteint 105.2 cd/m<sup>2</sup> à 14h00 au mois de juin, tandis que 0.2 est la valeur minimale enregistrée en décembre à 16h00.

En outre, les grandes valeurs de luminance sont enregistrées pour les surfaces lisses et multicolores (zellige) par rapport aux surfaces rugueuses (plâtre ciselé). En effet, la disposition des matières sur le mur de la salle de prière influe sur la distribution de l'environnement lumineux. Deux zones ont été identifiées, une zone inférieure dont les valeurs de luminances sont grandes à cause de la forte réflexion de la lumière naturelle et une zone supérieure où les valeurs de luminances sont moins élevées vu l'ombrage créé par le plâtre ciselé (Figure VI.12).

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

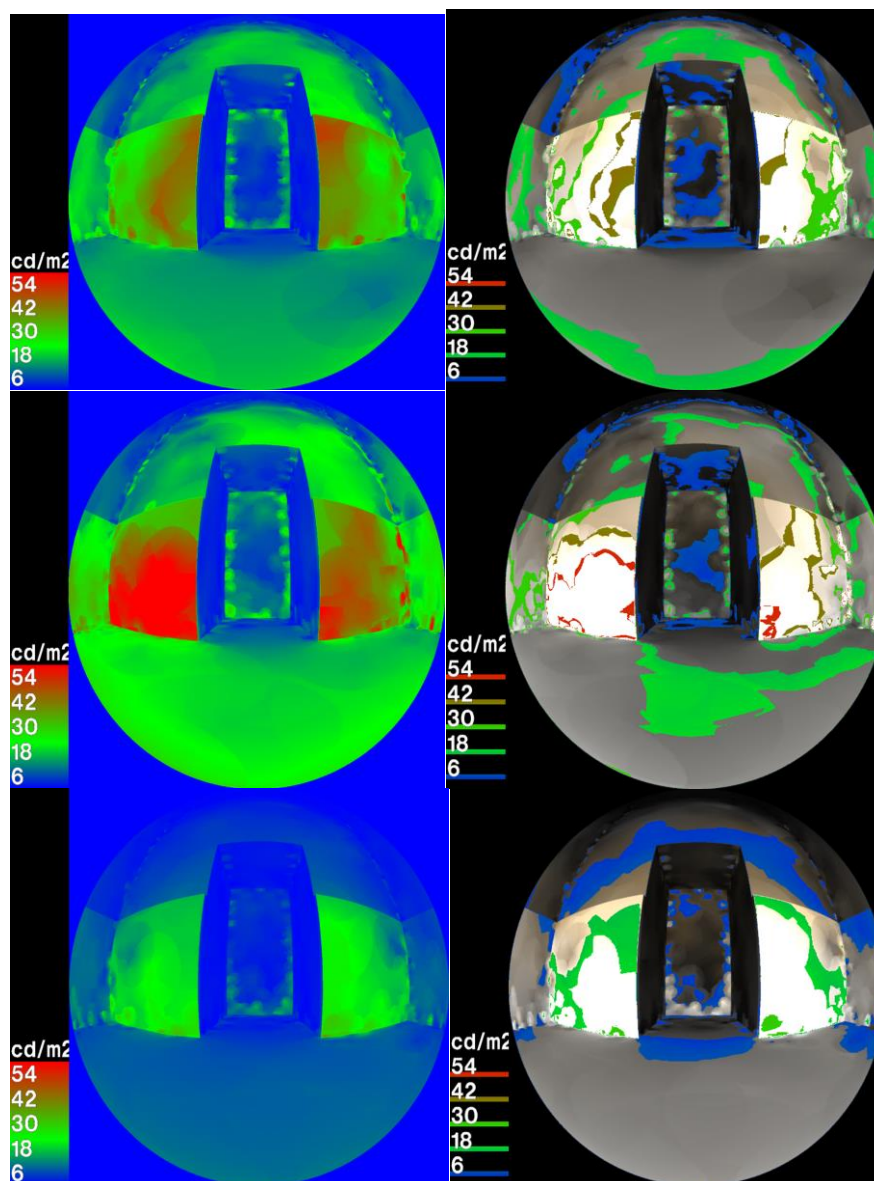


**Figure VI.11** : Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa d'el-ʿubbād le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 14 :00.

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

Mois	Z1(%)	Z2(%)	Z3(%)	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairage
	$E \geq 350$	$350 \leq E \leq 50$	$E \leq 50$			
Décembre	1.51	11.95	86.52	3.2 lux	449.5 lux	325 lux
Mars	3.70	18.76	77.52	12.2 lux	610 lux	
Juin	6.71	24.48	68.80	15.8 lux	904.7 lux	
Surface moyenne %	3.97	18.39	77.61	---	--	

**Tableau VI.12 :** les zones d'éclairage et les valeurs maximales et minimales de l'éclairage horizontal dans la salle de prière pour les quatre temps de simulation.



**Figure VI.12 :** Présentation des luminances de la salle de prière au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

T a b l e a u	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	1/40
10H	0.9	52.2	1/58	2	50.8	1/25.4	0.7	67.8	1/96.85	
12H	1.2	48.2	1/40.16	1.3	54.3	1/41.76	0.8	61	1/76.25	
14H	1	38.5	1/38.5	1.8	54.7	1/30.38	1.6	105.2	1/65.75	
16H	0.2	11.1	1/55.5	1.1	60.5	1/55	2.9	86.8	1/29.93	

a

**Tableau VI.13** : Les valeurs des luminances dans la salle de prière pour les quatre jours de simulation

### 5.2. L'environnement lumineux de la chambre du taleb

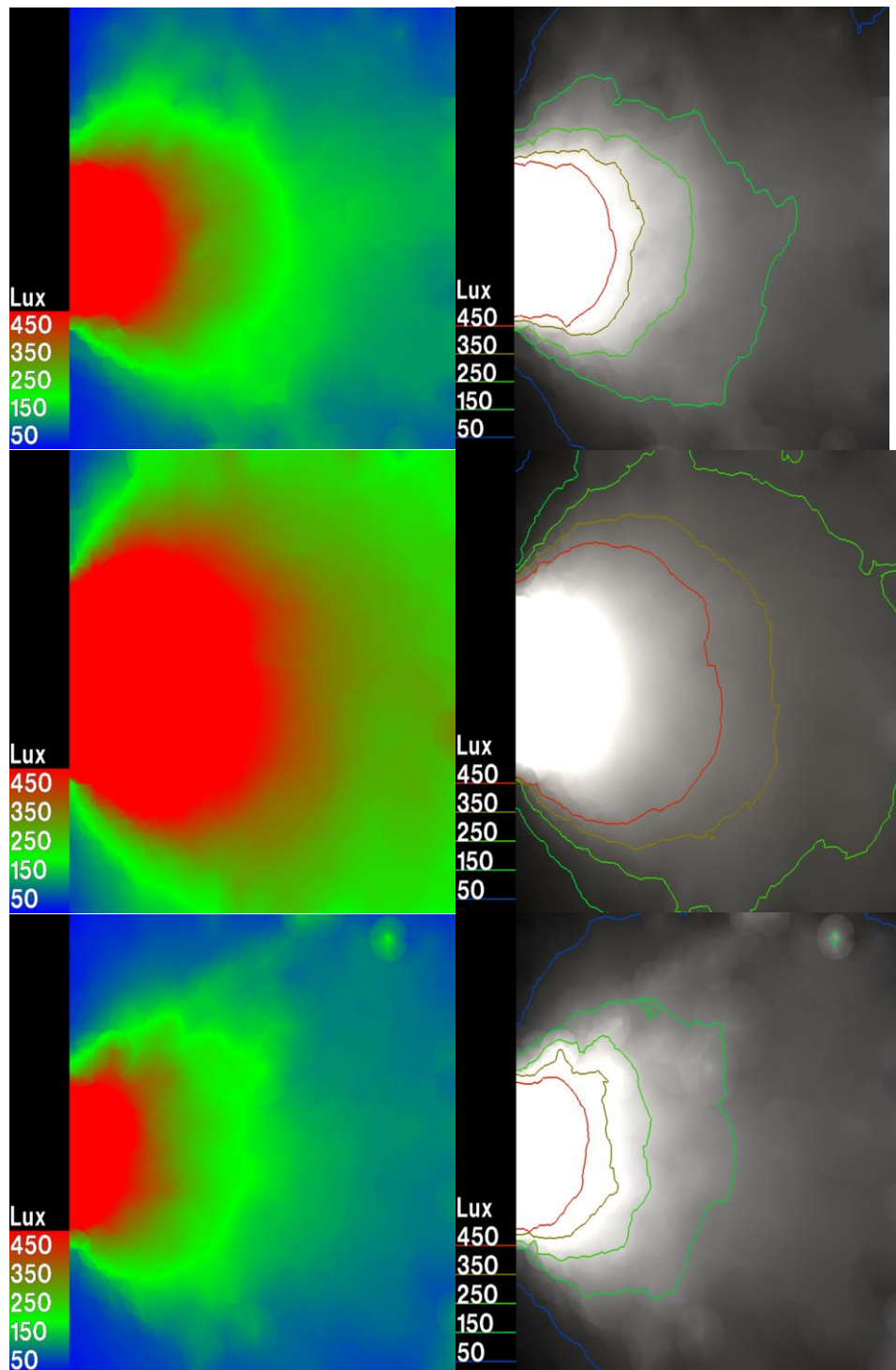
Deux chambres superposées ont été simulées: i) la première est au rez-de-chaussée dans la partie ouest, et ii) la deuxième est à l'étage. A l'instar de la salle de prière, les valeurs de l'éclairage horizontal dans les chambres sont réparties en trois zones pour les trois jours de simulation. Il a été constaté que la distribution des valeurs d'éclairage n'est pas uniforme (Figure VI.13, Figure VI.14).

Pareillement, on remarque que ces valeurs diminuent graduellement en s'éloignant de la porte d'accès. Par ailleurs, les valeurs maximales de l'éclairage horizontal montrent que les chambres d'étage sont plus éclairées par rapport aux chambres du rez-de-chaussée. En effet, pour le mois de mars, la valeur maximale de l'éclairage dans la chambre d'étage est de 2082.2 lux, c'est environ le double de l'éclairage maximal dans la chambre du rez-de-chaussée qui est de 1287.7 lux (Tableau VI.14, Tableau VI.15).

En juin, les valeurs maximales de l'éclairage atteignent 3000 lux dans les chambres d'étage, par contre, l'éclairage maximal dans la chambre du rez-de-chaussée ne dépasse pas 1300 lux. Les valeurs de luminance dans les chambres du rez-de-chaussée et d'étage montrent un grand écart entre les valeurs maximales et minimales (Figure VI.15, Figure VI.16). Pour celles de la chambre d'étage, 14 656,7 cd/m<sup>2</sup> est la valeur maximale enregistrée au mois de juin à 10h00. Par ailleurs, 1.1 cd/m<sup>2</sup> est la valeur minimale enregistrée en décembre à 16h00. Les ratios, quant à eux, dépassent 1/40 (Tableau VI.16, Tableau VI.17).



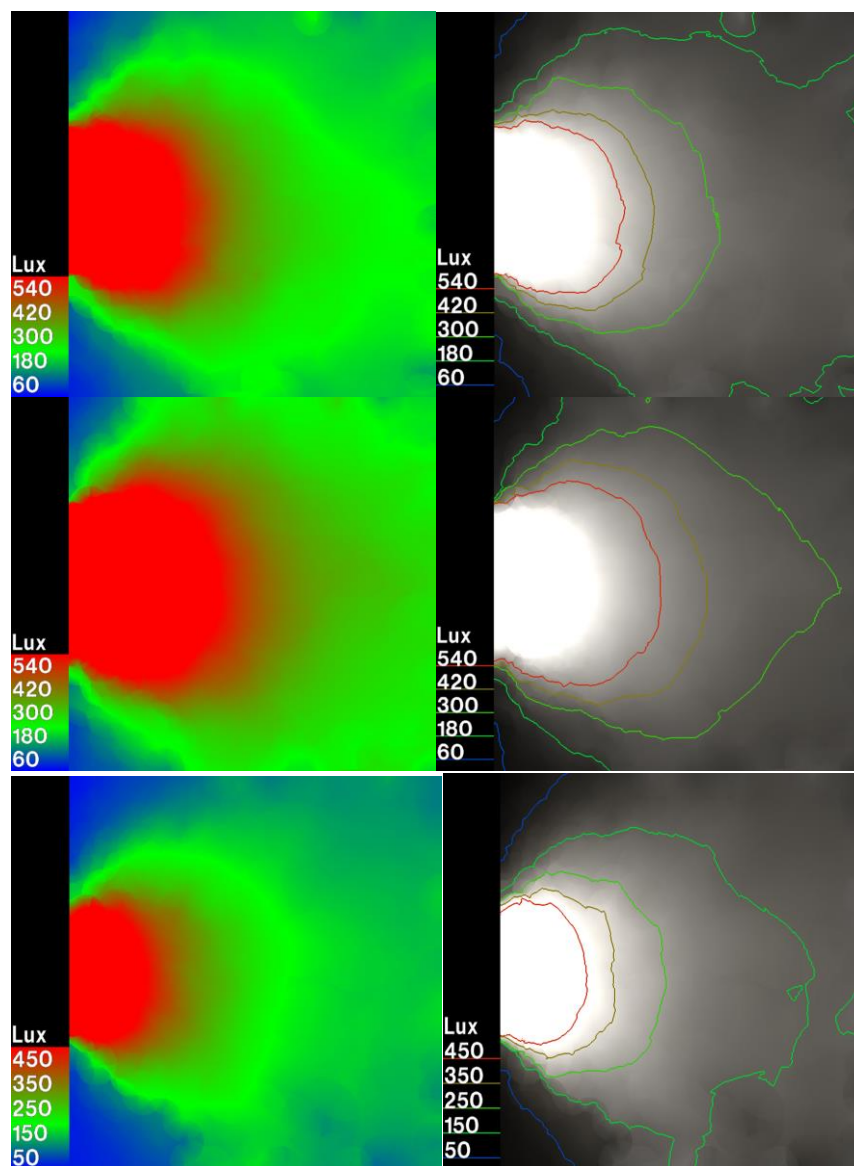
## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)



## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

Mois	Z1(%) $E \geq 350$	Z2(%) $350 \leq E \leq 50$	Z3(%) $E \leq 50$	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairage
Décembre	3.13%	30.62%	66.24%	3.6 lux	947.2 lux	325 lux
Mars	5.10%	33.28%	61.60%	4.9 lux	1287.7 lux	
Juin	4.17%	34.32%	61.49%	5.1 lux	1196.5 lux	
Surface moyenne %	4.13%	33.74%	63.11%	---	--	

**Tableau VI.14:** les zones d'éclairage et les valeurs maximales et minimales de l'éclairage horizontal dans la chambre de RDC de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbäd pour les quatre temps de simulation.

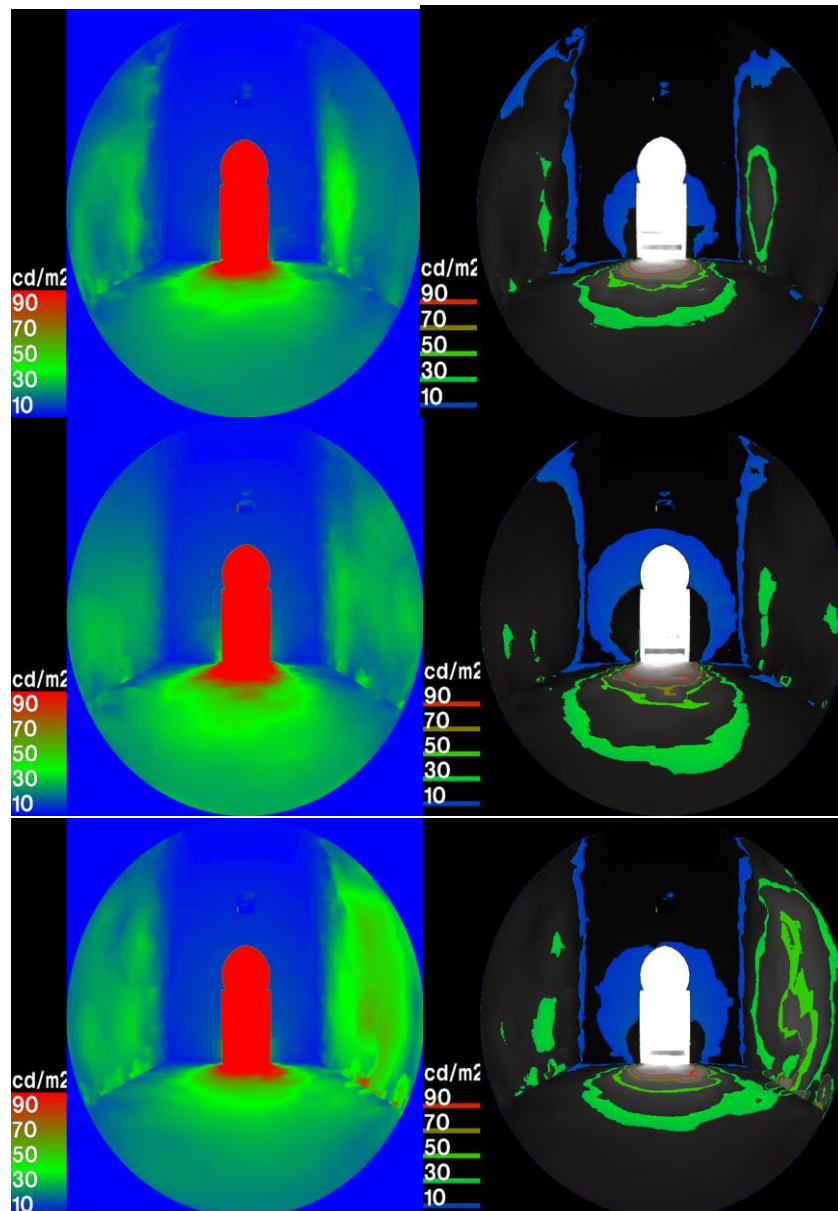


**Figure VI.14 :** Présentation de l'éclairage reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre d'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbäd le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 10 :00.

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

Mois	Z1(%) $E \geq 350$	Z2(%) $350 \leq E \leq 50$	Z3(%) $E \leq 50$	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairage
Décembre	6.27%	63.39 %	30.33%	3.4lux	1167.1 lux	325 lux
Mars	52.24%	67.01%	19.89%	7.4 lux	2082.2 lux	
Juin	19.42 %	71.65 %	8.92%	10.3 lux	3233 lux	
Surface moyenne %	25.97%	67.35%	19.71%	---	--	

**Tableau VI.15** : les zones d'éclairage et les valeurs maximales et minimales de l'éclairage horizontal dans la chambre d'étage de la medersa d'el-<sup>s</sup>eubbād pour les quatre temps de simulation.

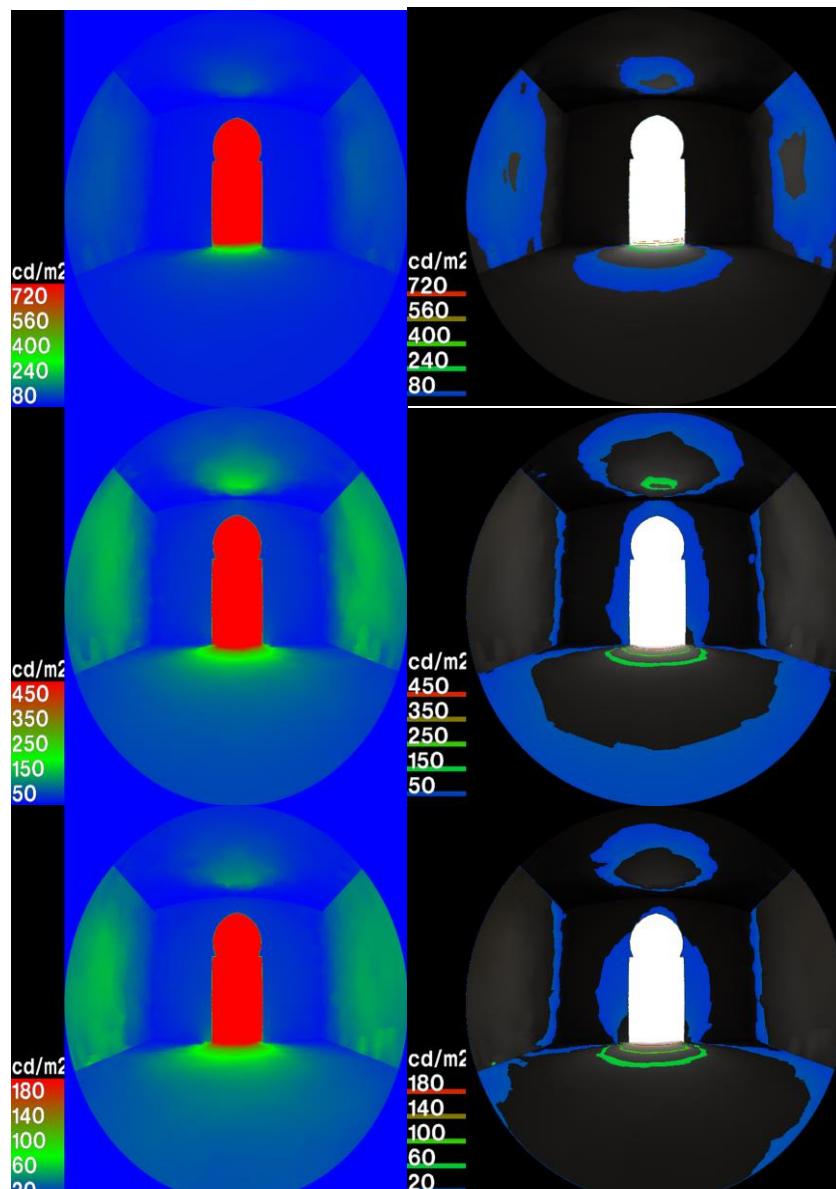


**Figure VI.15** : Présentation des luminances dans la chambre de RDC de la medersa d'el-<sup>s</sup>eubbād au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	
10H	1.4	9296.9	1/6640	0.8	3995.6	1/4994	1.3	16810.4	1/1293	1/40
12H	0.6	3375.5	1/5625	0.5	3951.8	1/7903	0.6	4558.7	1/7597	
14H	0.5	3030.3	1/6060	0.5	3940.5	1/7881	0.8	4048.9	1/5061	
16H	0.3	999.9	1/3333	0.4	2731.4	1/6828	0.6	3368.7	1/5614	

**Tableau VI.16 :** Les valeurs des luminances dans la chambre de RDC de la medersa d'el-eubbād pour les quatre jours de simulation.



**Figure VI.16 :** Présentation des luminances de la chambre d'étage au mois de mars, juin et décembre à 10:00

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	1/40
10H	8.6	6559.7	1/762	9.9	12721.2	1/1284	24.3	14656.7	1/603	
12H	4.1	3405.7	1/830	7.1	10447.3	1/1471	12.4	13301.3	1/1072	
14H	3.5	3024.3	1/864	5.1	3936.6	1/771	7.3	4103.7	1/562	
16H	1.1	1002.6	1/911	3	2796.9	1/932	4.4	3387.6	1/769	

**Tableau VI.15** : Les valeurs des luminances dans la chambre d'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād pour les quatre jours de simulation.

### 6. L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX NATUREL DE LA MEDERSA EL-SLIMANIYA (TUNIS)

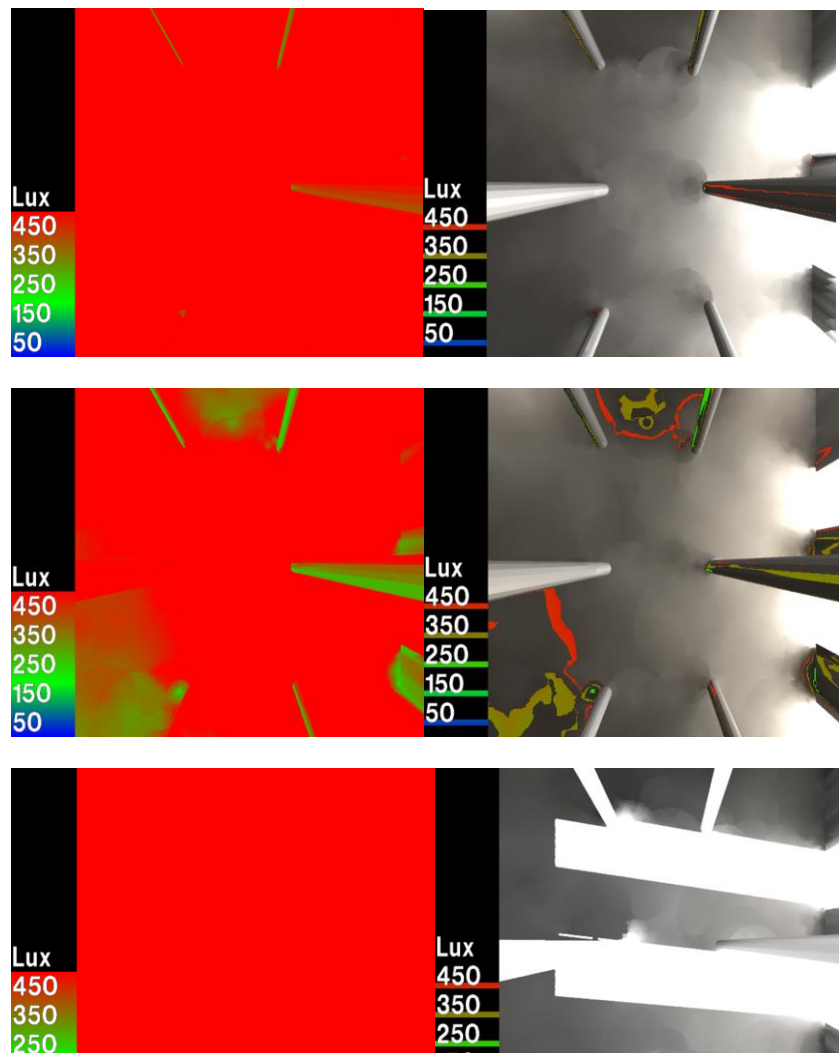
#### 6.1. L'environnement lumineux de la salle de prière

Les valeurs simulées de l'éclairage lumineux horizontal dans la salle de prière de la medersa el-Slimāniya exhibent une répartition en deux zones, exceptées au mois de décembre : où l'exergue de trois zones (Figure VI.17). Tout comme, la simulation montre une distribution non-uniforme de l'environnement lumineux. On remarque que les valeurs de l'éclairage horizontal diminuent graduellement dès que l'on s'éloigne des trois portes d'accès et des deux fenêtres basses. La zone aux valeurs d'éclairage supérieur de 350 lux représente 45.16% de la surface de la salle pour le mois de décembre, 91.59 % pour le mois de Mars et 85.12% pour le mois de juin (Tableau VI.18).

Il est également constaté que la surface moyenne ayant un éclairage horizontal inférieur aux niveaux actuellement recommandés dans une salle de classe, représente 25.2% de la surface de la salle de prière. La valeur d'éclairage horizontal de 66437.6 Lux est celle maximale enregistrée au mois de décembre à 10h00, tandis que 26.6 Lux est la valeur minimale enregistrée au mois de juin à 16h00.

Pour ce qui est de la luminance, un grand écart est constaté entre les valeurs maximales et minimales contenues dans le champ visuel du taleb assis et regardant en direction du mihrab. Les rapports entre les deux valeurs dépassent le 1/40 dans tous les moments de la simulation. La valeur maximale de la luminance atteint 16233.5 cd/m<sup>2</sup> à 12h00 au mois de juin, au moment où, 11 cd/m<sup>2</sup> représente la valeur minimale enregistrée à décembre à 16h00 (Tableau VI.19). A l'instar des autres medersas simulées, les grandes valeurs de luminance sont enregistrées pour les surfaces en plâtres lisses et en zellige multicolores par rapport aux surfaces rugueuses en plâtre ciselé (Figure VI.18).

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)



**Figure VI.17** : Présentation de l'éclairéement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la salle de prière de la medersa el-Slimāniya le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 12 :00.

Mois	Z1(%)	Z2(%)	Z3(%)	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairéement
	$E \geq 350$	$350 \leq E \leq 50$	$E \leq 50$			
Décembre	45.16%	19.94%	34.90%	146.9lux	66437.6lux	325 lux
Mars	91.59%	8.40%	00%	245 lux	65865.8 lux	
Juin	85.12%	12.37%	00%	26.6lux	45819.2 lux	
Surface moyenne %	73.95%	13.57 %	11.63%	---	--	

**Tableau VI.16** : Les zones d'éclairéement et les valeurs maximales et minimales de l'éclairéement horizontal dans la salle de prière de la medersa el-Slimāniya pour les trois temps de simulation à 12 :00.

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	L min cd/m <sup>2</sup>	L max cd/m <sup>2</sup>	Ratio	
10H	21.7	15349.8	1/707	22.2	13546.5	1/610	96.6	11095.5	1/114	1/40
12H	18.1	4985.5	1/275	27.2	8185.5	1/300	97.1	16233.5	1/167	
14H	14.8	5029.4	1/339	43.2	4341.8	1/100	100.7	12141.9	1/120	
16H	11	7224.5	1/656	20.9	6549.4	1/313	16.4	3045.2	1/185	

Tableau VI.17 : Les valeurs des luminances dans la salle de prière de la medersa el-Slimāniya pour les quatre jours de simulation

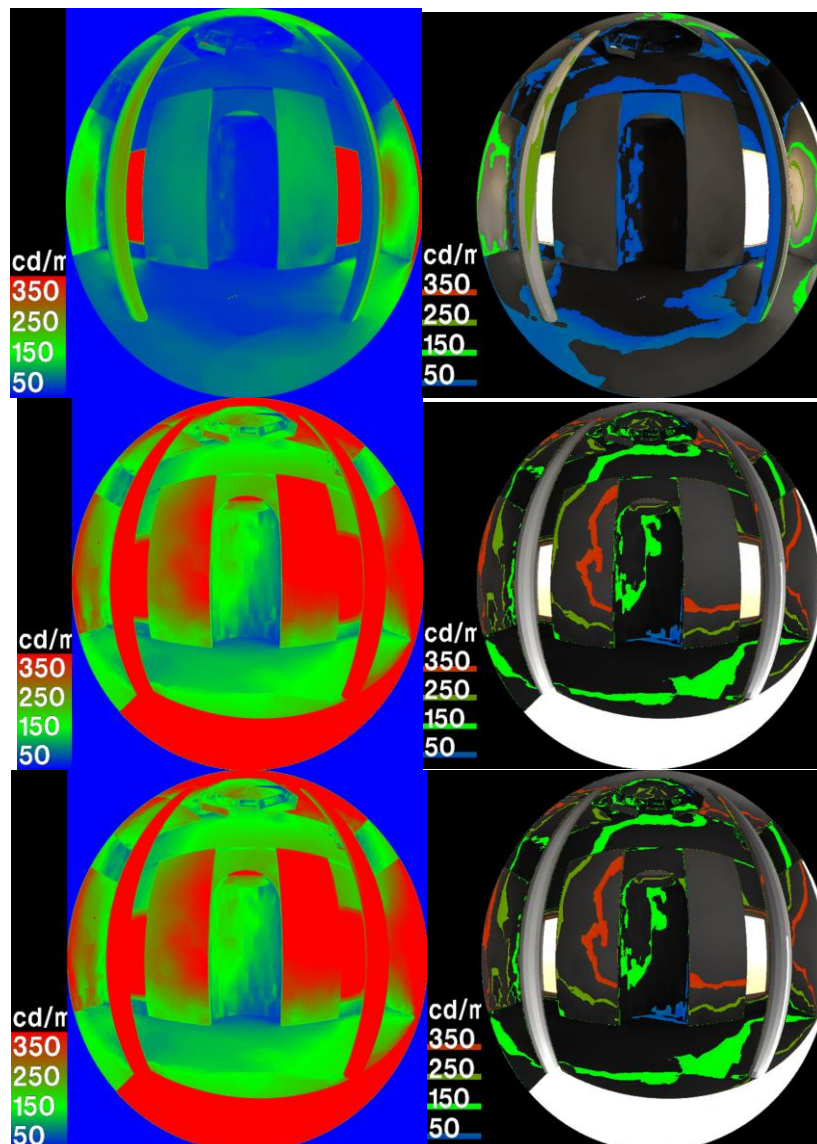


Figure VI.18 : Présentation des luminances de la salle de prière de la medersa el-Slimāniya au mois de mars, juin et décembre à 14 :00

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

### 6.2. L'environnement lumineux de la chambre du Taleb

Les valeurs de l'éclairage horizontal issues de la simulation nous montrent la répartition non uniforme de la chambre en deux zones (Figure VI.19). La valeur maximale atteint 76869.9 lux au mois de juin à 10h00 tandis que la valeur minimale est 73.1 lux enregistrée au mois de décembre 16h00 (Tableau VI.20). On remarque notamment que la surface moyenne de la zone aux valeurs d'éclairage supérieur à 350 lux représente 94.98% dont les valeurs diminuent graduellement en s'éloignant de la porte d'accès et de la fenêtre. D'un autre côté, un grand écart est constaté entre les valeurs maximales et minimales des luminances comprises dans le champ visuel du taleb assis et regardant vers le porte. Les rapports entre les deux valeurs dépassent le 1/40 dans les tous les moments de la simulation. La valeur maximale de la luminance atteint 19626 cd/m<sup>2</sup> à 10h00 au mois de juin, au moment où, 8 cd/m<sup>2</sup> est la valeur minimale enregistrée à 16h00 dans le mois de décembre (Tableau VI.21). En outre, les grandes valeurs de luminance sont enregistrées pour les surfaces murales en plâtre lisse alors que les valeurs minimales sont enregistrées sur le plafond en bois.

Mois	Z1(%)	Z2(%)	Z3(%)	E MIN	E MAX	Valeur référentielle de l'éclairage
	$E \geq 350$	$350 \leq E \leq 50$	$E \leq 50$			
Décembre	85.63%	14.22%	0.14%	73.1lux	47004.3lux	325 lux
Mars	99.62%	0.37%	00%	142.9 lux	71765.4 lux	
Juin	99.71%	0.28%	00%	206.4 lux	76869.9 lux	
Surface moyenne %	94.98%	4.95%	0.04%	---	--	

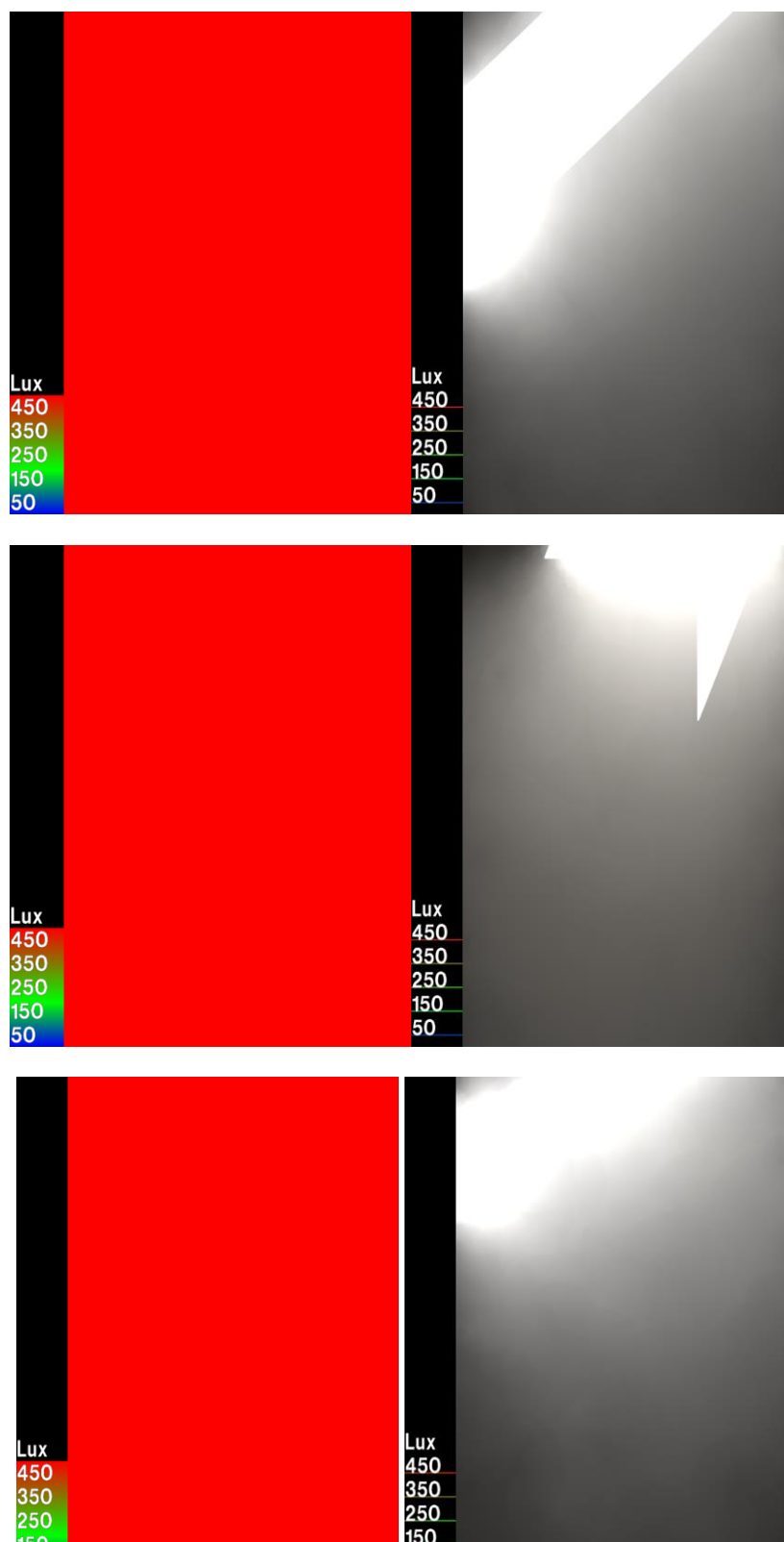
**Tableau VI. 20** : Les zones d'éclairage et les valeurs maximales et minimales de l'éclairage horizontal dans la chambre de la medersa el-Slimāniya pour les quatre temps de simulation.

	Décembre			Mars			Juin			Valeur référentielle du ratio
	L min	L max	Ratio	L min	L max	Ratio	L min	L max	Ratio	
	cd/m <sup>2</sup>	cd/m <sup>2</sup>		cd/m <sup>2</sup>	cd/m <sup>2</sup>		cd/m <sup>2</sup>	cd/m <sup>2</sup>		1/40
10H	107.9	18252.2	1/196	161.8	17972.8	1/111	115.3	19626	1/170	
12H	51	9010.7	1/176	38.2	15403.7	1/403	92.7	19066.8	1/205	
14H	34.3	5972.3	1/174	43.8	12563.2	1/286	51.7	15880	1/307	
16H	8	1756.9	1/219	17.6	5769.6	1/327	18.3	3888.5	1/212	

**Tableau VI.21** : Les valeurs des luminances dans la chambre de la medersa el-Slimāniya pour les quatre jours de simulation



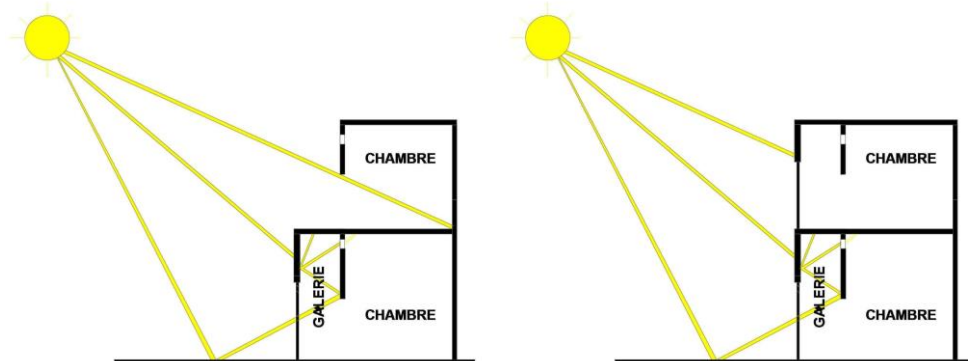
## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)



**Figure VI.19** : Présentation de l'éclairement reçu sur un plan de lecture horizontal dans la chambre de la medersa el-Slimāniya le 21 mars, le 21 juin et le 21 décembre à 10 :00.

## **7. INTERPRETATION DES RESULTATS DE LA SIMULATION DE L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX**

Dans les trois cas d'étude, les valeurs de l'éclairage lumineux horizontal durant les trois jours sont réparties tantôt en trois zones tantôt en deux zones. Une distribution non-uniforme de la lumière naturelle est enregistrée dans tous les espaces simulés, au moment où les valeurs de l'éclairage horizontal au niveau d'un taleb assis diminuent graduellement en s'éloignant des portes et des fenêtres. Quant à la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād, il est remarqué que la salle de prière et les chambres du rez-de-chaussée sont moins éclairées et les valeurs de l'éclairage sont inférieures aux normes actuelles pour une salle de classe. Les chambres d'étage, sont plus éclairées que celles du rez-de-chaussée à cause de l'absence de la galerie à l'étage, ce qui permet la pénétration directe de la lumière naturelle (Figure VI. 20). La salle de prière de la medersa de Ben Youssef est plus éclairée par rapport à celle d'el-<sup>c</sup>eubbād. Ceci dépend de sa surface, des dispositifs d'éclairage naturels utilisés (trois portes d'accès et les hautes baies dotées de claustra), et des textures réceptives (zellige, marbre, bois et plâtre ciselé). La salle de prière de la medersa el-Slimāniya, quant à elle, est la plus éclairée. Les valeurs de l'éclairage horizontal à l'intérieure de la salle dépassent les normes actuelles pour une salle de classe en raison de la multitude de dispositifs d'éclairage à savoir, trois portes d'accès, deux grandes fenêtres basées, dix hautes baies équipées d'une claustra et la grande surfaces en zelliges en couleurs claires.



**Figure VI.20** : L'absence de la galerie dans l'étage de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād permet la pénétration directe de la lumière naturelle

Les dimensions des ouvertures jouent un rôle prépondérant dans l'éclairage naturel des medersas. Il est constaté que les lieux dotés de grandes ouvertures reçoivent plus de rayonnement solaire direct en l'occurrence la medersa tunisoise husseinite. Aussi, les chambres s'ouvrant sur une grande cour sont mieux éclairées par rapport à celles donnant sur une courette. La grande cour favorise la pénétration approfondie de la lumière naturelle (Figure VI.21).

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

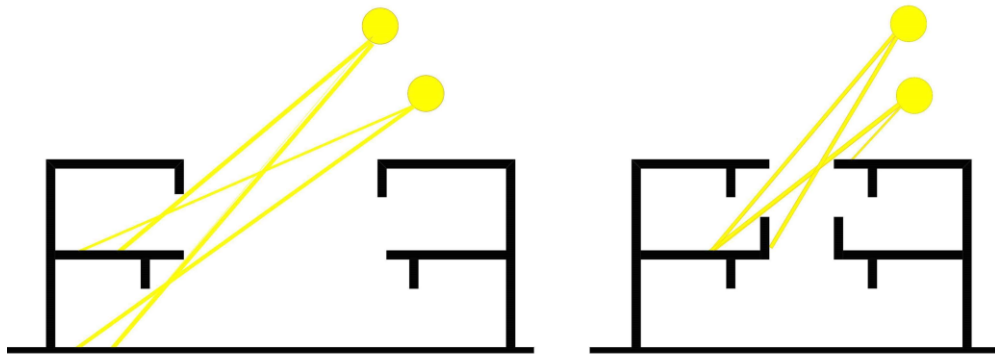


Figure VI.21 : Le rapport entre les dimensions de la cour et l'approfondissement de l'éclairage naturel

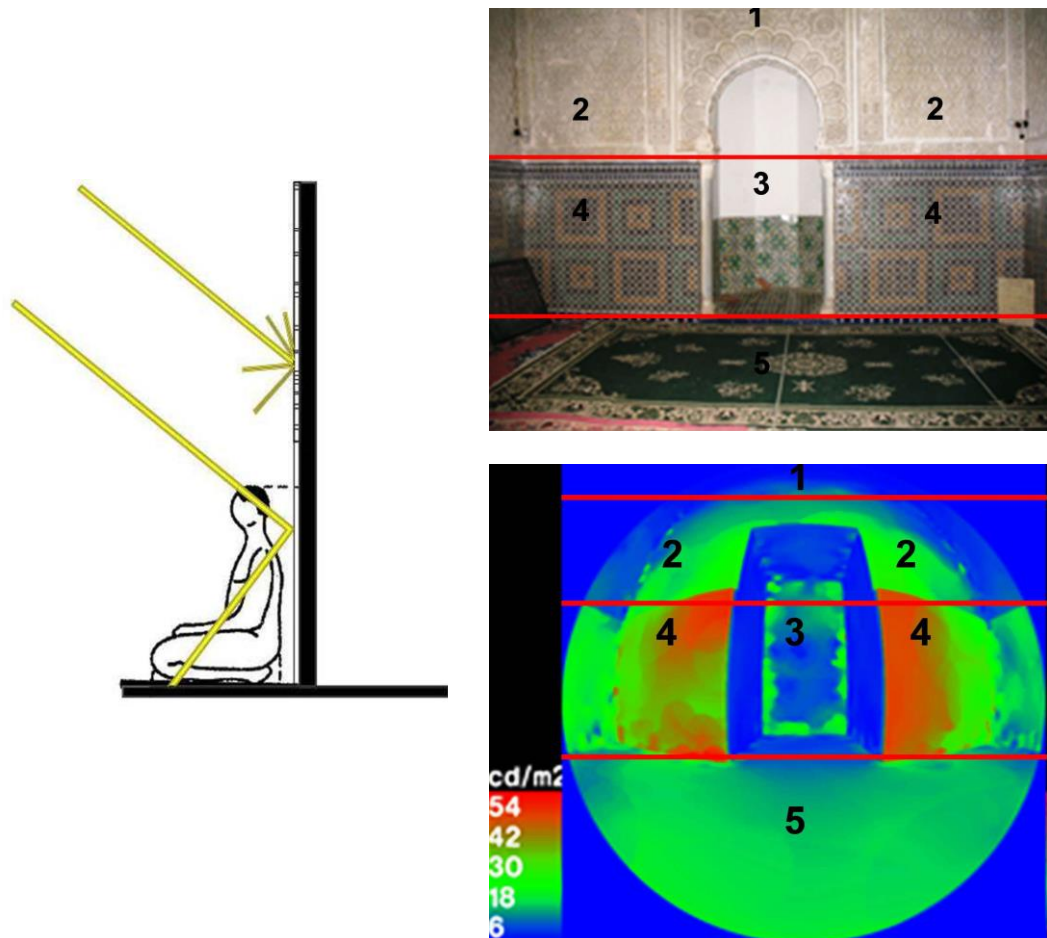
La composition matérielle des parois et des sols des trois medersas assure une répartition de la lumière naturelle plus ou moins équilibrée au sein des espaces. Entre matières (lisses et rugueuses) et couleurs (foncées et claires), l'emplacement de ces éléments laissent suggérer que la répartition voulue de l'environnement lumineux naturel dépend des activités du taleb.

Dans les trois medersas, les grandes valeurs de luminances sont enregistrées pour les surfaces lisses, où le facteur de réflexion est élevé par rapport aux surfaces rugueuses. Dans les salles de prière, par exemple, l'utilisation des surfaces lisses en bas des murs et le sol (niveau d'une personne assis qui lit et écrit) favorise l'éclairage naturel par réflexion. Par contre, les surfaces rugueuses dans la partie haute (niveau d'une personne debout) confèrent de l'ombrage (Figure VI.22). Au niveau des chambres, les parois sont lisses et blanches (en plâtre lisses) en vue de favoriser l'éclairage naturel par réflexion. En plus, l'emplacement de la fenêtre est en haut afin d'assurer une répartition uniforme et un bon éclairage du fond de la chambre. Aussi, l'aménagement de la chambre est relevé de la répartition de la lumière naturelle ; l'espace de lecture et d'écriture est à côté de la fenêtre tandis que l'espace de repos est dans la partie sombre.

De ce fait, la qualité des ambiances lumineuses dans les medersas dépend de leur configuration architecturale (surfaces, niveaux, présence ou absence de la galerie... etc.), des dispositifs d'éclairage utilisés (position, type d'éclairage, surfaces d'ouvertures, etc.), des couleurs des surfaces réceptives et de leur fonction (hébergement, prière, etc.). Par ailleurs, la lecture des valeurs quantitatives issues de la simulation numérique de l'environnement lumineux laissent suggérer que les usages fondamentaux (lecture et écriture) dans la medersa sont temporellement localisés, en l'occurrence durant les moments où les niveaux d'éclairages sont les plus optimaux. Le reste du temps, l'espace est plutôt destiné à des conférences orales fondées sur l'écoute et par rapport auxquelles l'environnement physique est défini par le macro-champ visuel. Dans le cas où ces espaces ne représentent pas un niveau d'éclairage optimal, les tolbas utilisent d'autres espaces bien éclairés à savoir le vestibule et la courette comme dans le cas de la medersa de Ben Youssef. Sinon, le taleb utilise d'autres procédés d'éclairage artificiel à savoir, la lampe à huile pour pouvoir écrire et lire. Retenons enfin que, la répartition de l'environnement

## Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)

lumineux en plusieurs zones influe sur l'aménagement des espaces et sur les activités des tolbas. C'est justement ce qu'attestent les sources iconographiques et les récits.



**Figure VI.22** : L'utilisation des surfaces lisses en bas des murs (niveau d'une personne assis) favorise l'éclairage naturel par réflexion. Par contre, les surfaces rugueuses dans la partie haute (niveau d'une personne debout) donnent de l'ombrage.

### 8. CONCLUSION

La caractérisation de l'environnement lumineux naturel dans les trois medersas représentatives des medersas du Maghreb à l'aide des logiciels Radiance et Ecotect, nous a permis d'identifier la distribution de la lumière naturelle au sein des espaces où le taleb lit et écrit. La quantité et la qualité de la lumière dépend de plusieurs paramètres à savoir, la vocation du lieu (isolement, croisement, prières etc.), le nombre et la surface des dispositifs d'éclairage naturel mis en place (fenêtres, portes, cours etc.) et la composition matérielle des surfaces murales et aux sols.

## **Chapitre VI: Simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux naturel des medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> Siècles)**

Les mesures de l'éclairement horizontal au niveau d'un taleb assis démontrent que les salles de prières de la medersa de Ben Youssef et celle d'el-<sup>c</sup>eubbād ne représentent pas un niveau d'éclairement optimal en les comparant avec les normes recommandées actuellement pour une salle de classe. Ce qui fait que le taleb se déplace vers un autre endroit plus éclairé tels que le vestibule ou la courette soit qu'il fait appel à l'éclairage artificiel. Par contre, la salle de prière de la medersa el-Slimāniya est la plus éclairée par rapport aux deux autres medersas. Aussi, les chambres du taleb de la medersa de Ben Youssef et d'el-<sup>c</sup>eubbād, se caractérisent par une faible intensité lumineuse par rapport à celle d'el-Slimāniya.

La luminance quant à elle, est simultanément relative à l'éclairement d'une surface et à son facteur de réflexion. Dans les trois medersas, les grandes valeurs de luminance sont enregistrées pour les surfaces lisses, où le facteur de réflexion est élevé par rapport aux surfaces rugueuses. La composition matérielle requise des murs et des sols a pour but de bien gérer la lumière naturelle selon la vocation de chaque espace et les activités exercées.

**CHAPITRE VII : SIMULATION DES  
COMPORTEMENTS THERMIQUES ET  
SONORES DES MEDERSAS DU  
MAGHREB (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES)**

## **Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb**

### **1. INTRODUCTION**

Après avoir fait une lecture conformationnelle relative aux ambiances thermiques et sonores, il a été constaté que les constructeurs des medersas maghrébines avaient visé d'assurer une bonne qualité thermique ainsi que sonore des édifices. Et celles-ci s'incarnent par l'utilisation sérieuse d'une pluralité de stratégies et dispositifs architecturaux et spatiaux. Cette attention nous permet de suggérer qu'avoir des lieux thermiquement et acoustiquement confortables reste parmi les soucis majeurs des constructeurs. En fait, la question de l'acoustique architecturale dans ces lieux d'enseignement, plus particulièrement les salles de prière, est déterminante. En vue de pouvoir entendre les cours enseignés par le Cheikh, plusieurs éléments doivent être soigneusement pris en considération. Le thermique n'en est pas le moindre. La forme architecturale, le bon choix des matériaux, l'orientation et autres sont les procédés adoptés pour avoir des environnements thermiques appropriés au fonctionnement de la medersa.

Cette partie est vouée à la caractérisation de l'environnement thermique et sonore de la medersa maghrébine. Pour ce qui est du premier, la salle de prière, la chambre et la cour centrale sont les lieux simulés. Quant au deuxième, nous nous sommes limités à la salle de prière en tant que lieu d'enseignement et de prière où l'acoustique architecturale est indispensable. La simulation informatique est la technique adoptée afin de déterminer le comportement thermique et sonore des medersas.

### **2. LES CRITERES DE CHOIX DES MEDERSAS A SIMULER**

Les medersas maghrébines présentent une conformation architecturale quasiment analogue. Une forme rectangulaire, une enveloppe en matériaux de construction lourds thermiquement et acoustiquement isolants (brique en terre cuite, pierre etc.) tapissés

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

souvent en zellige, marbre et plâtre (lisse et ciselé), un plafond en forme concave mais le volume est différent selon l'importance et la surface de la medersa. En conséquence, deux medersas ont été retenues pour la simulation informatique, la medersa d'El-Eubbād (Tlemcen) et la medersa Ben Youssef (Marrakech). Bien qu'elles soient construites avec le même matériau de construction qui est la terre, ces medersas présentent deux configurations différentes ; la première avec son plan simple et sa petite salle de prière, la deuxième avec une grande salle de prière, une grande cour centrale et des petites courettes. Partant, les deux medersas choisies sont les plus représentatives des medersas maghrébines pour la simulation thermique et sonore.

La simulation est faite avec le truchement du logiciel « Ecotect V5.50 » après avoir intégré les données climatiques des villes dans lesquelles se situent les medersas en question, un modèle en 3D de chaque medersa a été inséré sur Ecotect.

### 3. LA SIMULATION DU COMPORTEMENT THERMIQUE DES MEDERSAS DU MAGHREB

#### 3.1. Rappel du modèle de la simulation informatique de l'environnement thermique de la medersa

Un modèle partiel de la simulation a été élaboré afin de caractériser les environnements thermiques des medersas. Il se compose de : la forme architecturale, la surface, le nombre de portes et de fenêtres, les matériaux de construction. Le modèle 3D inséré dans le logiciel Ecotect reflète quasiment la configuration architecturale réelle des medersas (Tableau VII.1). Les lieux simulés sont la salle de prière, la chambre du taleb et la cour centrale.

L'analyse des valeurs des températures extérieures et intérieures est faite selon le critère suivant : les valeurs maximales et minimales de la température intérieure leur comparaison avec les valeurs de la température extérieure. Cette comparaison nous permet de savoir ce qu'offre l'édifice comme environnement thermique (Figure VII.1).

Matériau	Conductivité thermique $\lambda$ (W/m. °K)
Terre crue	0.6 à 1 W/mK
Terre cuite	1.15
Plâtre	0.5 à 0.35
Moellon	1.40
Bois naturel	0.23 à 0.12

Tableau VII.1 : La conductivité thermique des matériaux utilisés dans les medersas (Fernandez, 2009).



## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

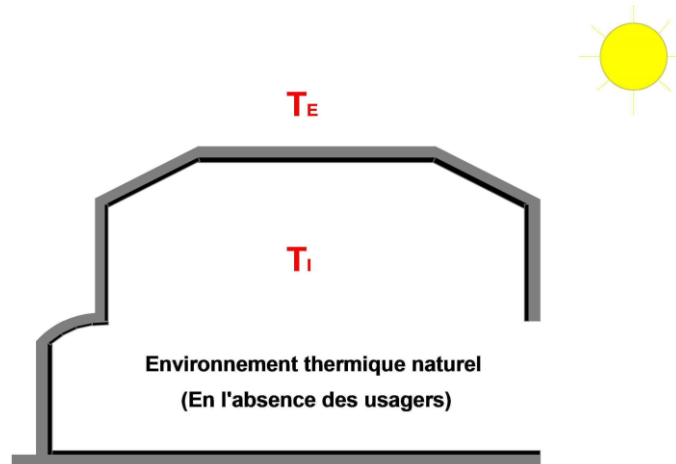


Figure VII.1 : L'environnement thermique naturel simulé

### 3.2. L'environnement thermique naturel de la medersa Ben Youssef

Les variations des températures ambiantes naturelles de la salle de prière de la medersa Ben Youssef illustre que dans la journée la plus froide, la température varie entre 7°C et 10 °C alors qu'à l'extérieur, elle est entre 3°C et 15°C. Dans la période entre minuit et 09h30, la température est stable. Puis, elle augmente jusqu'à 18h00 atteignant une valeur maximale de 10°C (Figure VII.2). Durant la journée la plus chaude, la température ambiante maximale de la salle atteint 36 °C et une température minimale de 33°C. Lorsque les variations de la température intérieures présentent une amplitude thermique de 3°C, 15°C est l'amplitude thermique enregistrée à l'extérieur (Figure VII.3).

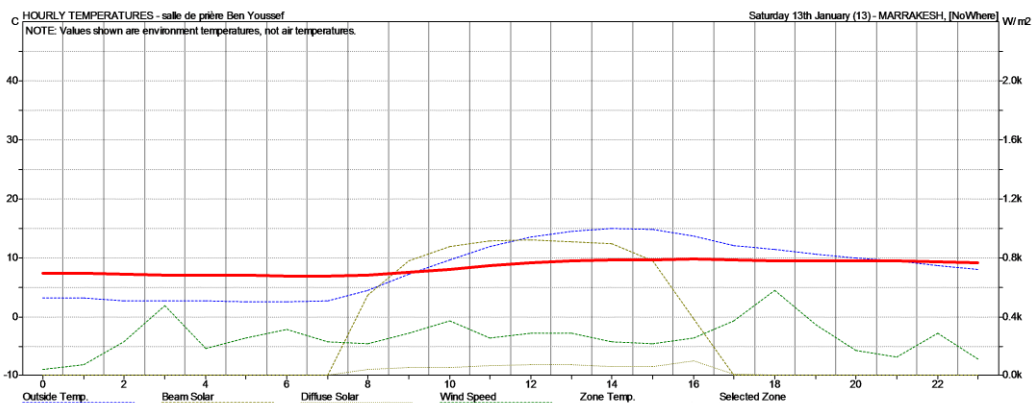
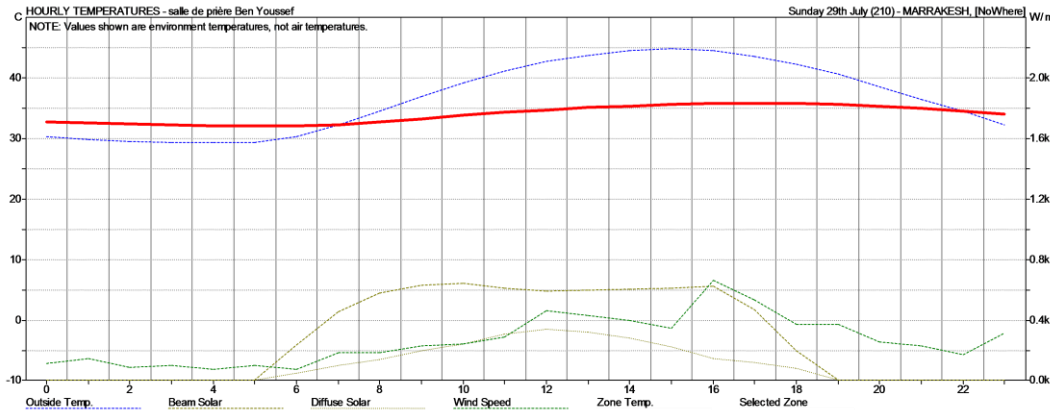


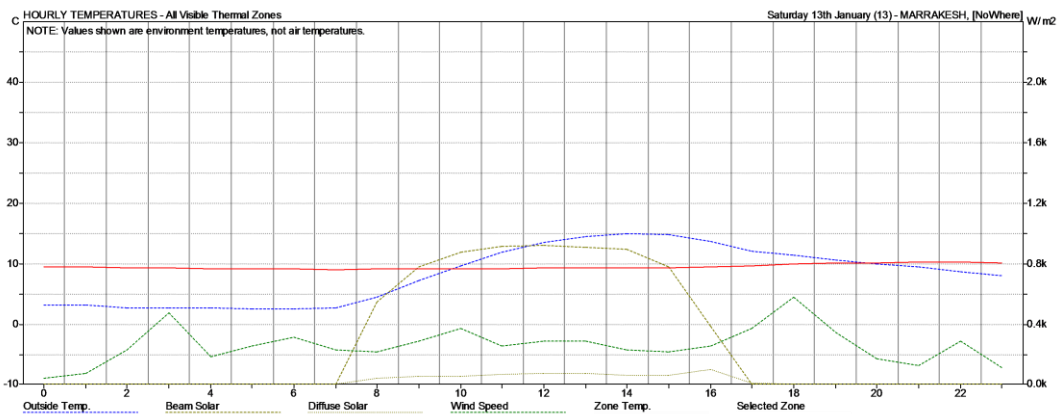
Figure VII.2 : les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb



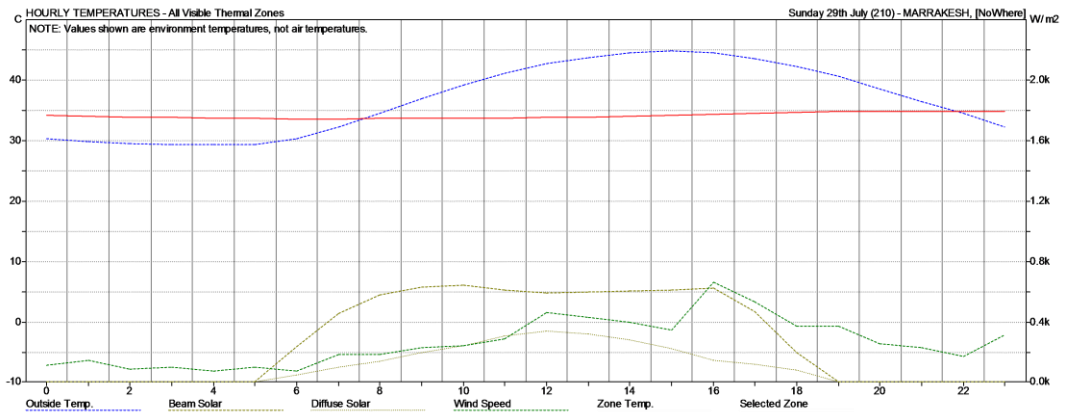
**Figure VII.3 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

Au niveau de la cour centrale et durant la journée la plus froide, la température balance entre 9.5°C et 10°C. D'ailleurs, elle reste constante (9.5°C) pendant une longue période entre minuit et 17h30. Pour la suite de la journée, elle augmente graduellement jusqu'à la valeur maximale pour garder sa stabilité entre 18h30 et 23h00. Pour ce qui est de l'extérieur, la température minimale et maximale sont comme suite ; 3°C et 15°C (Figure VII.4). Durant la journée la plus chaude, la température intérieure reste stable pendant un bon moment de minuit jusqu'à 16h00 avec une valeur de 34°C. Puis, elle augmente pour atteindre la valeur 35°C à 16h30. Quant à l'extérieur, les températures varient entre 30°C et 45°C (Figure VII. 5).



**Figure VII. 4 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

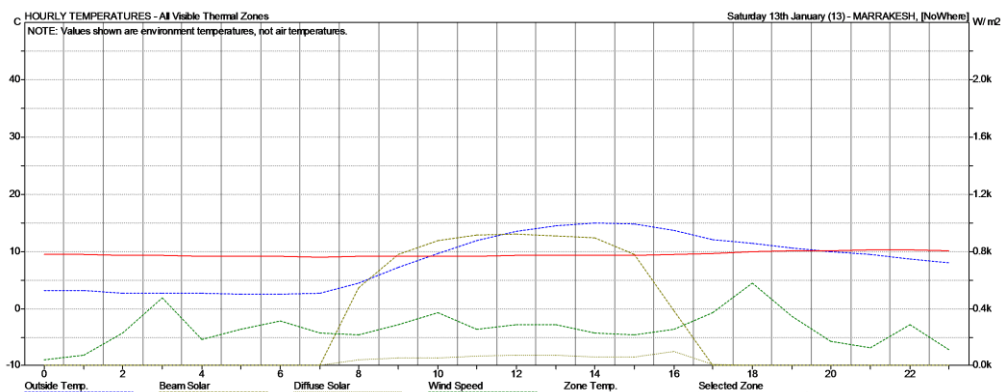
## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb



**Figure VII. 5** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

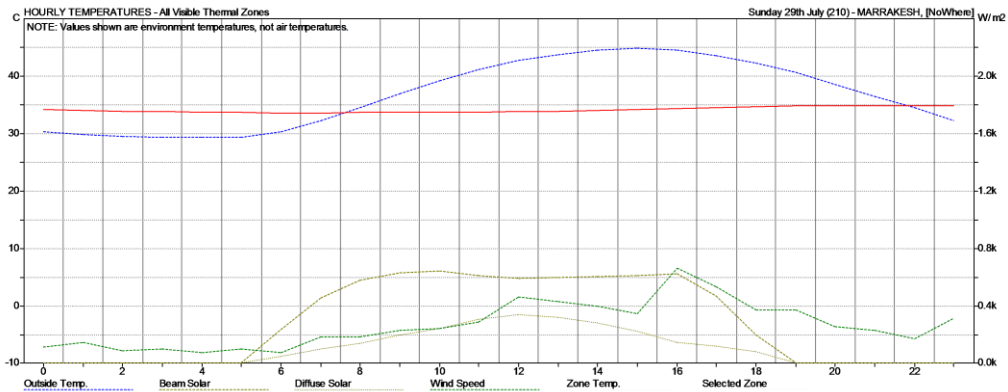
Les graphes des températures extérieures et intérieures de la chambre du taleb à l'étage donnant sur la cour centrale illustrent que la température intérieure pendant la journée la plus froide varie entre 9.5°C et 10.5°C. Quant à la température de l'air extérieure bascule entre 3°C et 15°C. Il est constaté que la température intérieure reste stable durant un bon moment entre minuit et 17h00, puis elle augmente jusqu'à 10.5°C à 21h00. Une faible amplitude thermique de 1°C a été enregistrée à l'intérieur de la chambre, alors que les variations des températures extérieures présentent une amplitude thermique de 7°C (Figure VII.6).

Durant la journée la plus chaude, la température de l'air extérieur varie entre une valeur minimale de 30°C et une valeur maximale de 45 °C. La température ambiante de la chambre, quant à elle, fluctue entre 34°C et 35 °C enregistrée à 19h30 (Figure VII.7) en restant constante durant une longue période (entre minuit et 19h00).



**Figure VII.6** : les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de l'étage de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus froide

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb



**Figure VII.7:** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de l'étage de la medersa de Ben Youssef (en rouge) durant la journée la plus chaude

### 3.3. L'environnement thermique naturel de la medersa d'el-'eubbād

Les graphes ci-dessous illustrent les variations des températures de l'air extérieur et les températures ambiantes dans les différents lieux simulés à savoir la salle de prière, la chambre du taleb et la cour centrale.

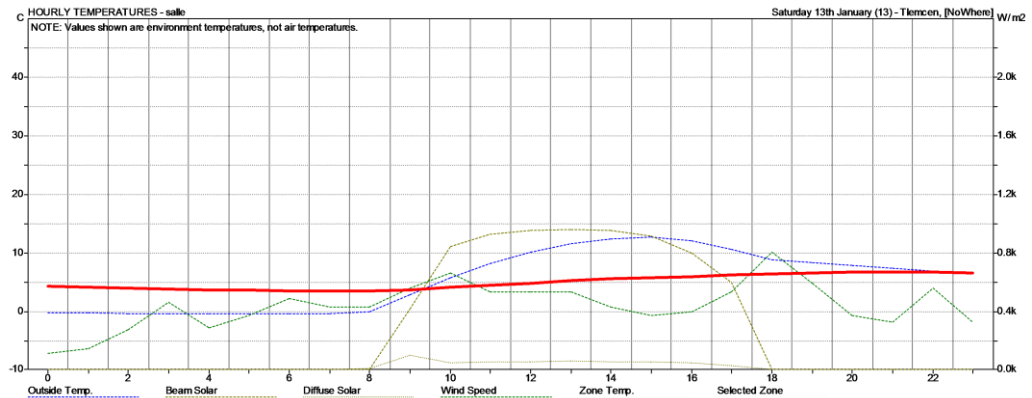
Durant la journée la plus froide, la courbe des températures maximales de l'air extérieur oscille entre 0°C et 14°C. La température reste constante (0°C) de minuit à 08h00. Durant le reste de la journée, la température fluctue pour atteindre sa valeur maximale à 14h30.

Pour ce qui est de la température ambiante de la salle de prière, elle varie entre une valeur maximale de 6°C et une valeur minimale de 4°C. Avec une amplitude journalière de 2°C, la température ambiante garde quasiment sa constance de 1h30 jusqu'à 9h30. Durant le moment qui s'étale de 6h00 à 21h00 où les tolbas exercent leur rituel quotidien entre prière et enseignement, la température ambiante augmente graduellement de 4°C jusqu'à une valeur maximale de 6°C (Figure VII.8). Également, une grande fluctuation de la température extérieure avec une forte amplitude thermique de 14°C est enregistrée durant cette période alors que les températures ambiantes sont très proches et présentent une faible amplitude thermique de 2°C.

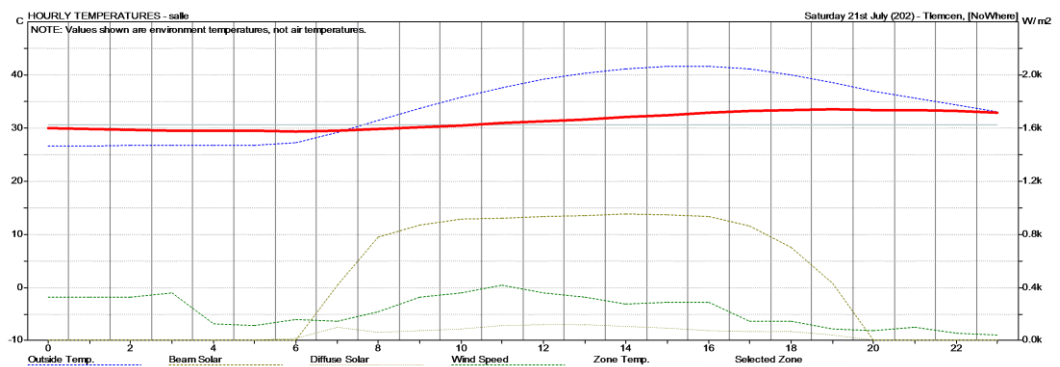
S'agissant de la journée la plus chaude, la température extérieure de l'air varie entre la valeur minimale de 26°C et la température maximale de 42°C. Elle reste stable de minuit jusqu'au 5h30 puis, elle augmente graduellement pour atteindre sa valeur maximale à 15h30.

Le graphe montre que les températures ambiantes minimale et maximale dans la salle de prière sont successivement 29°C et 33°C. La valeur minimale reste stable de minuit jusqu'à 09h00 ensuite, elle augmente progressivement pour atteindre sa valeur maximale à 19h00. D'autre part, il est constaté que les températures ambiantes sont plus proches durant la période qui s'étend de 6h00 à 21h00 (Figure VII.9). Pareillement, une faible amplitude thermique de 4°C est enregistrée à l'intérieur de la salle, alors que les températures extérieures présentent une amplitude thermique de 16°C.

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb



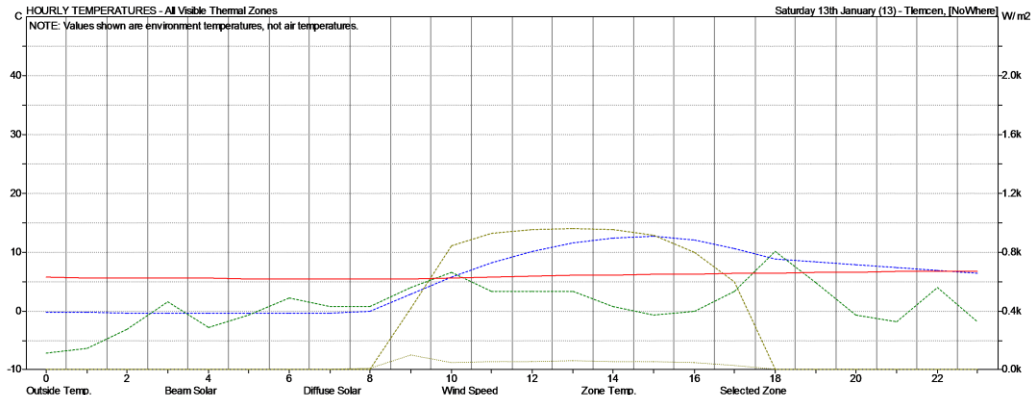
**Figure VII. 8** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa d'el-eubbād (en rouge) durant la journée la plus froide



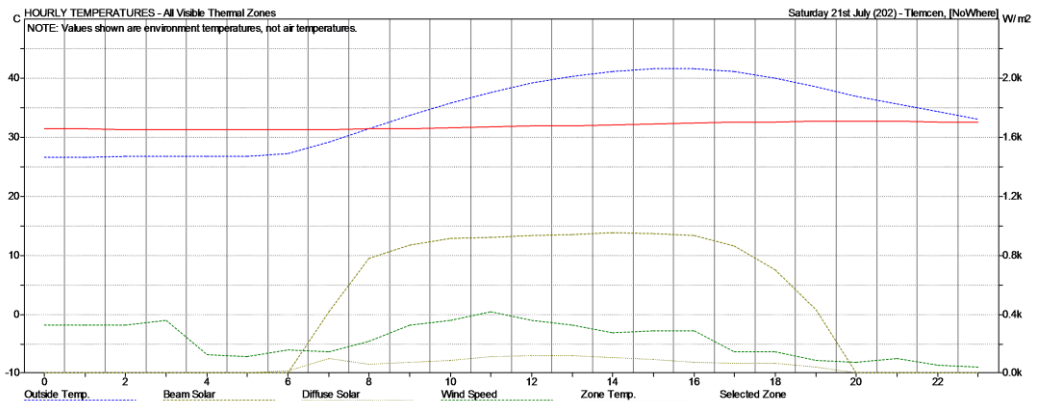
**Figure VII.9** : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la salle de prière de la medersa d'el-eubbād (en rouge) durant la journée la plus chaude

Dans la cour centrale et durant la journée la plus froide, les températures ambiantes sont pratiquement constantes avec une valeur de 6°C, alors que la température de l'air extérieur fluctue entre 0°C et 13°C (Figure VII.10). Durant la journée la plus chaude, les températures ambiantes de la cour varient entre 31°C et 32°C. Pour ce qui est de la température de l'air extérieur, elle est stable entre minuit et 06h00 puis, elle augmente et atteint une valeur maximale de 42°C à 15h00 (Figure VII.11).

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb



**Figure VII.10 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa d'el-eubbâd (en rouge) durant la journée la plus froide



**Figure VII.11 :** Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la cour centrale de la medersa d'el-eubbâd (en rouge) durant la journée la plus chaude

Le graphe des variations des températures extérieures et intérieures de la chambre du taleb dont la porte s'ouvre sur le côté nord-est, illustre que la température ambiante durant la journée la plus froide varie entre 4°C et 7°C au moment où la température de l'air extérieur balance entre 0°C et 12°C. Une constance de la température ambiante (4°C) a été enregistrée durant la période entre minuit et 10h00 ensuite, elle augmente graduellement jusqu'à une valeur maximale de 7°C à 17h30. Ceci montre une faible amplitude thermique lorsque les variations des températures extérieures présentent une forte amplitude thermique de 12°C (Figure VII.12).

Pendant la journée la plus chaude, la température de l'air extérieur fluctue entre une valeur minimale de 26°C et une valeur maximale de 42 °C. Elle reste stable (26°C) pendant la période entre minuit et 6h00, ensuite elle augmente jusqu'à la valeur maximale qui est enregistrée à 15h30 puis, elle diminue graduellement. La température ambiante de la chambre, quant à elle, fluctue entre 30°C et 34°C (enregistrée à 17h30) en restant constante entre minuit et 8h30 (Figure VII.13).

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

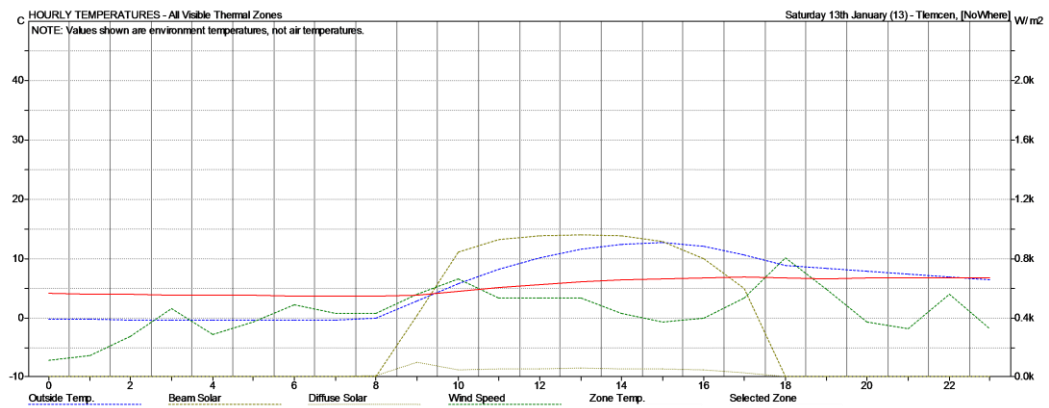


Figure VII.12 : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de la medersa d'el-c'ubbād (en rouge) durant la journée la plus froide

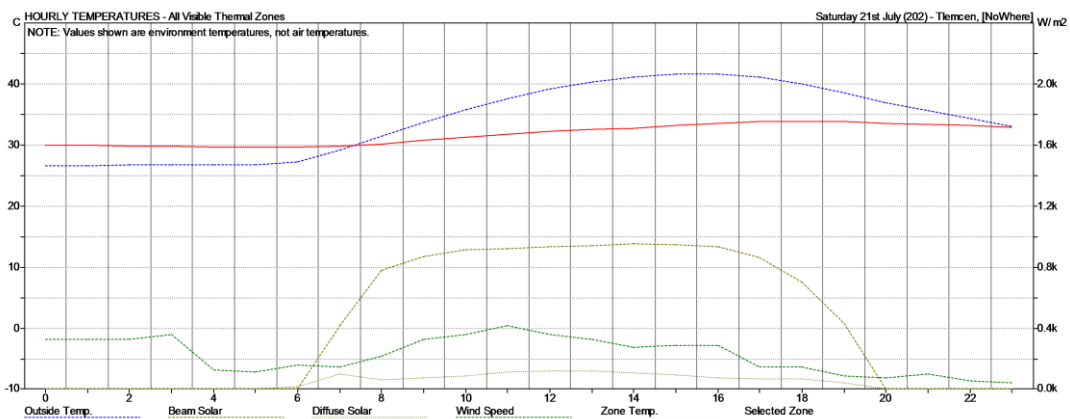


Figure VII.13 : Les variations des températures extérieures (en bleu) et intérieures de la chambre de la medersa d'el-c'ubbād (en rouge) durant la journée la plus chaude

### 3.4. Interprétation des résultats de la simulation de l'environnement thermique naturel des medersas

Dans les deux medersas, les valeurs des températures issues de la simulation informatique montrent qu'il y a une différence entre les températures extérieures et les températures intérieures des lieux simulés à savoir, la salle de prière, la chambre du taleb et la cour centrale (Tableau VII.2, VII.3). Il est également constaté une quasi-stabilité de la température intérieure alors que les températures extérieures présentent une grande amplitude thermique. Ceci est dû à l'emplacement des medersas et leur conformation architecturale.

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

Lieu	La journée la plus froide				La journée la plus chaude				Valeur référentielles de la température ambiante
	Température extérieure		Température intérieure		Température extérieure		Température intérieure		
	TMIN	TMAX	TMIN	TMAX	TMIN	TMAX	TMIN	TMAX	
La salle de prière	3°C	15°C	7°C	10°C	30°C	45°C	33°C	36°C	21-25°C
La cour centrale	3°C	15°C	9.5°C	10°C	30°C	45°C	34°C	35°C	
La chambre	4°C	15°C	9.5°C	10.5°C	30°C	45°C	34°C	35°C	

**Tableau VII.2 :** Les valeurs de températures intérieures et extérieures des lieux simulés de la medersa de Ben Youssef

Lieu	La journée la plus froide				La journée la plus chaude				Valeur référentielle de la température ambiante
	Température extérieure		Température intérieure		Température extérieure		Température intérieure		
	TMIN	TMAX	TMIN	TMAX	TMIN	TMAX	TMIN	TMAX	
La salle de prière	0°C	14°C	4°C	6°C	26°C	42°C	29°C	33°C	21-25°C
La cour centrale	0°C	13°C	6°C	6°C	27°C	42°C	31°C	32°C	
La chambre	0°C	12°C	4°C	7°C	26°C	42°C	30°C	34°C	

**Tableau VII.3:** Les valeurs de températures intérieures et extérieures des lieux simulés de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

Les deux medersas simulées se situent dans un tissu compact. Par conséquent, la compacité de la medersa diminue les surfaces des parois d'échange avec l'extérieur, exposées au soleil. Autrement dit, la déperdition de la chaleur dans les périodes froides est moindre. D'autre part, les matériaux de construction épais et lourds utilisés en l'occurrence la terre, ont une grande inertie thermique. Plus que la capacité de stocker la chaleur et le restituer, la température intérieure reste naturellement stable malgré les variations des gains de chaleur (Roulet, 2012).

Pendant la période froide, les températures intérieures des deux salles de prière varient entre 7° et 10.5° pour la medersa de Ben Youssef et entre 4°C et 10°C pour celle d'el-<sup>c</sup>eubbād. De ce fait, les tolbas faisaient appel aux moyens artificiels de chauffage, ce que confirment les textes historiques ainsi que les sources iconographiques.

Durant la période chaude, la température intérieure maximale de la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād atteint 33°C, alors que la température extérieure est 42°C. Ceci est dû à la qualité thermique qu'offrent les matériaux de construction utilisés en termes d'isolation thermique. Egalement, l'effusivité thermique élevée des zelliges sur le sol et les surfaces murales procurent de la fraîcheur. En conséquence, ces matériaux denses sont



## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

froids à toucher quand leur température est inférieure à celle de la main. Alors, ils absorbent la chaleur et la refroidissent (Trachte, 2012).

D'autre part, les valeurs issues de la simulation de l'environnement thermique naturel intérieur des salles de prière sont hors des normes recommandées pour la température ambiante dans une salle de classe (21-25°C selon Pelpler et al, 1968). Aussi, les amplitudes thermiques à l'intérieur des espaces sont faibles par rapport à celles de l'extérieur.

D'autre part, la présence de la cour centrale à ciel ouvert, garantit la ventilation naturelle et la circulation de l'air frais venu des ruelles ombragées à travers les fenêtres hautes de la salle de prière et des chambres de la medersa Ben Youssef (Figure VII.14). Dans le cas de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād, la ventilation est assurée par les portes d'accès et les hautes baies des chambres donnant sur la cour (Figure VII.15). La galerie, à son tour, est également un dispositif d'ambiance thermique. Elle stoppe la pénétration directe des rayons solaires en fournissant un ombrage permanent.

(Figure VII.16).



Figure VI.14 : Les passages ombragés comme dispositif d'ambiance thermique fraîche

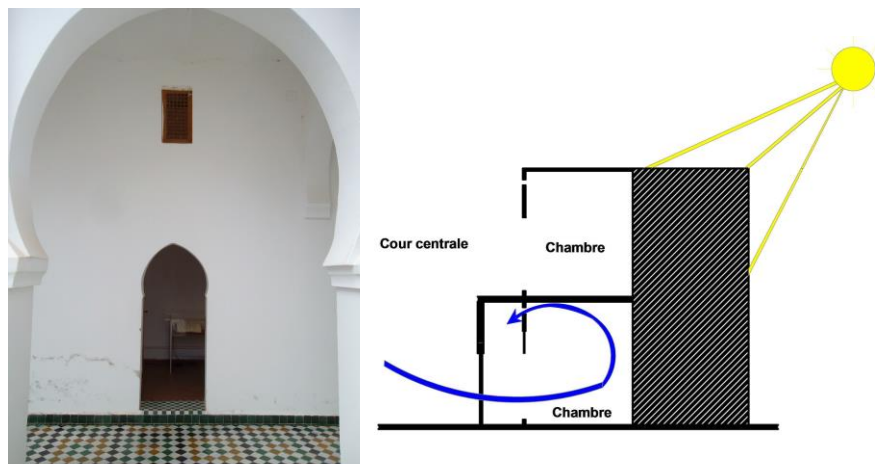
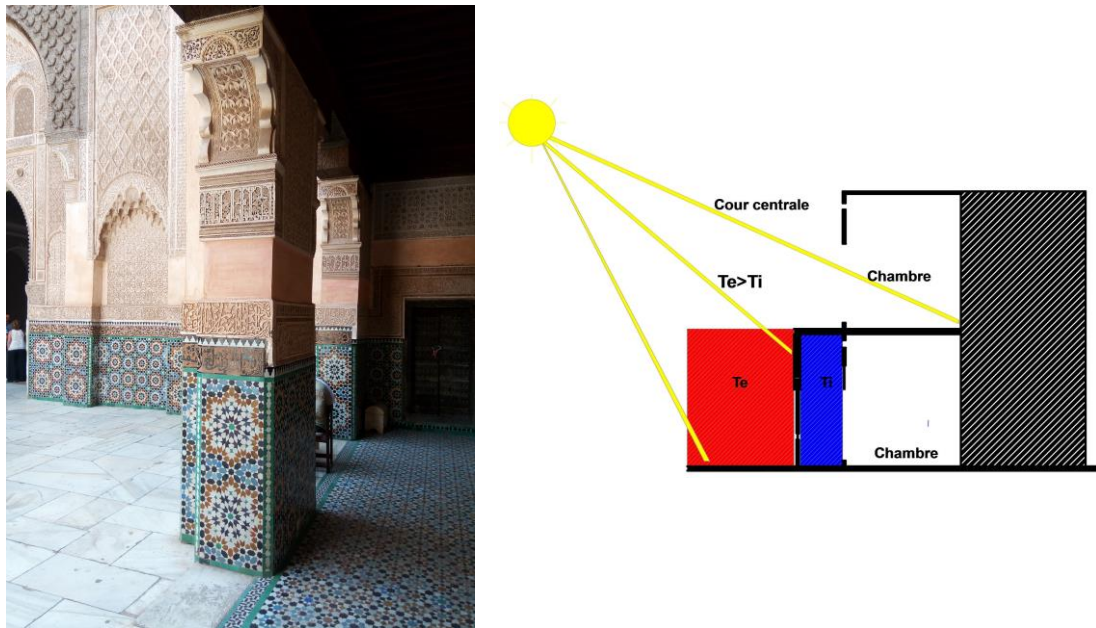


Figure VII.15 : Les procédés de la ventilation naturelle dans la chambre de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb



**Figure VII.16** : La présence de la galerie garantit l'ombre et fournit un environnement thermique frais pendant la période chaude

### 4. SIMULATION DU COMPORTEMENT SONORE DES MEDERSAS DU MAGHREB

#### 4.1. Rappel du modèle de la simulation informatique de l'environnement sonore de la salle de prière

En tant que lieu d'enseignement et de prière, les salles de prière des deux medersas ont été choisies pour la simulation informatique. La cour centrale sur laquelle la salle de prière s'ouvre est également simulé (Figure VII.17). Les éléments composant le modèle de la simulation sont : i) la conformation architecturale qui regroupe : la forme, la surface, le volume et les matériaux de construction, ii) la source sonore ; la voix du Cheikh et/ou la voix des tolbas. Ce modèle est appliqué sur trois scénarii qui sont structurés selon quelques recherches penchant sur l'acoustique architecturale des lieux de culte et sur des ouvrages sur l'enseignement dans les medersas à savoir celui de Qoryâne (2011).

L'usage principal de la salle de prière de la medersa est la conversation verbale entre le Cheikh et ses tolbas. Alors, l'intelligibilité de la parole est un critère essentiel dont le message doit être net et clair pour que les tolbas puissent comprendre les cours ou/ et prier derrière leur Cheikh. Et pour caractériser ce critère, nous nous sommes limités sur le degré de présence de la réverbération dans la salle. L'analyse est faite selon les critères suivants : l'uniformité du son dans la salle et la cour centrale, ii) le comportement sonore

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

de la salle : le son direct et réfléchi, le son masqué, l'écho etc. iii) le degré de la présence de la réverbération dans la salle (Figure VII.18). S'agissant de la cour centrale, nous nous limitons à la variation de la valeur du son par rapport à la source sonore.

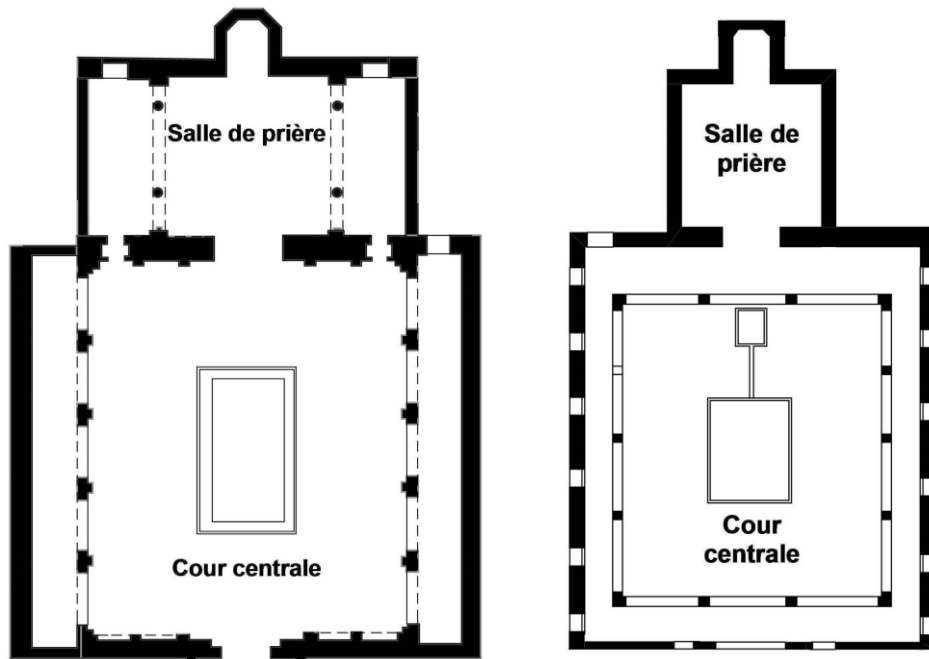


Figure VII.17 : Les lieux retenus pour la simulation informatique du comportement sonore

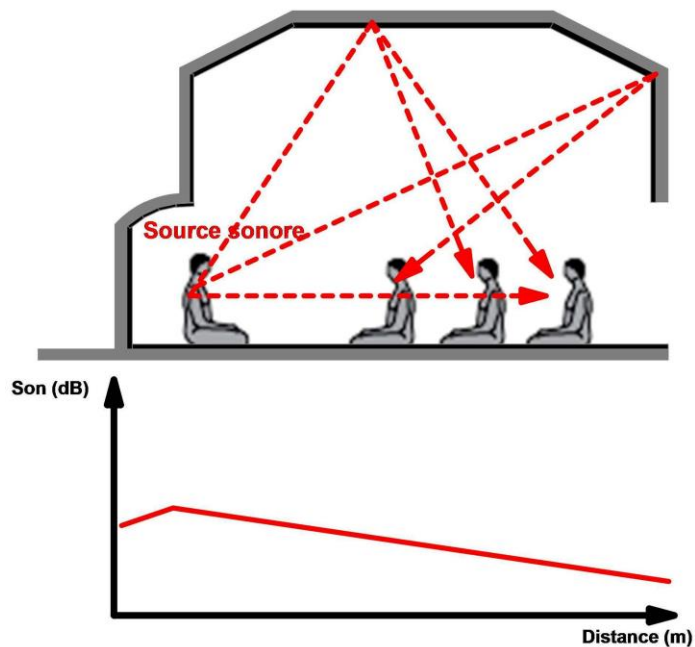


Figure VII.18 : Le comportement sonore analysé de la salle de prière

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

### 4.2. L'environnement sonore de la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (Marrakech)

Il est à rappeler que la medersa de Ben Youssef est l'une des grandes medersas maghrébines. Elle a une grande salle de prière qui est surmontée d'une toiture en bois et dotée de trois portes d'accès donnant sur la cour centrale. Le plâtre lisse, le plâtre ciselé et le marbre sont les surfaces revêtant les murs en brique en terre crue.

Les valeurs obtenues au moyen de la simulation de l'environnement sonore à la hauteur d'une personne assise révèlent une répartition quasi- uniforme de l'espace. Dans le premier scénario où le Cheikh est la source sonore, la valeur du son diminue graduellement en s'éloignant vers le fond de la salle et vers le plafond. Dans le point le plus loin du Cheikh, le son s'affaiblit de 16,8 dB par rapport à la valeur initiale. Donc, les premières rangées de personnes proches du mihrab entendent mieux le Cheikh. Egalement, une personne qui se trouve dans la cour peut entendre la voix du Cheikh mais avec une intensité plus faible qu'à l'intérieur de la salle (Figure VII.19).

Le son direct représente le pourcentage le plus élevé suivi par le son réfléchi et le son masqué. La réflexion du son est constatée sur les parties inférieures des surfaces murales revêtues en plâtre lisse. La réverbération est mineure, très faible au sein de l'espace mais elle occupe les surfaces des parois. L'écho et la frontière sonore sont inexistantes dans la salle (Figure VII.20).

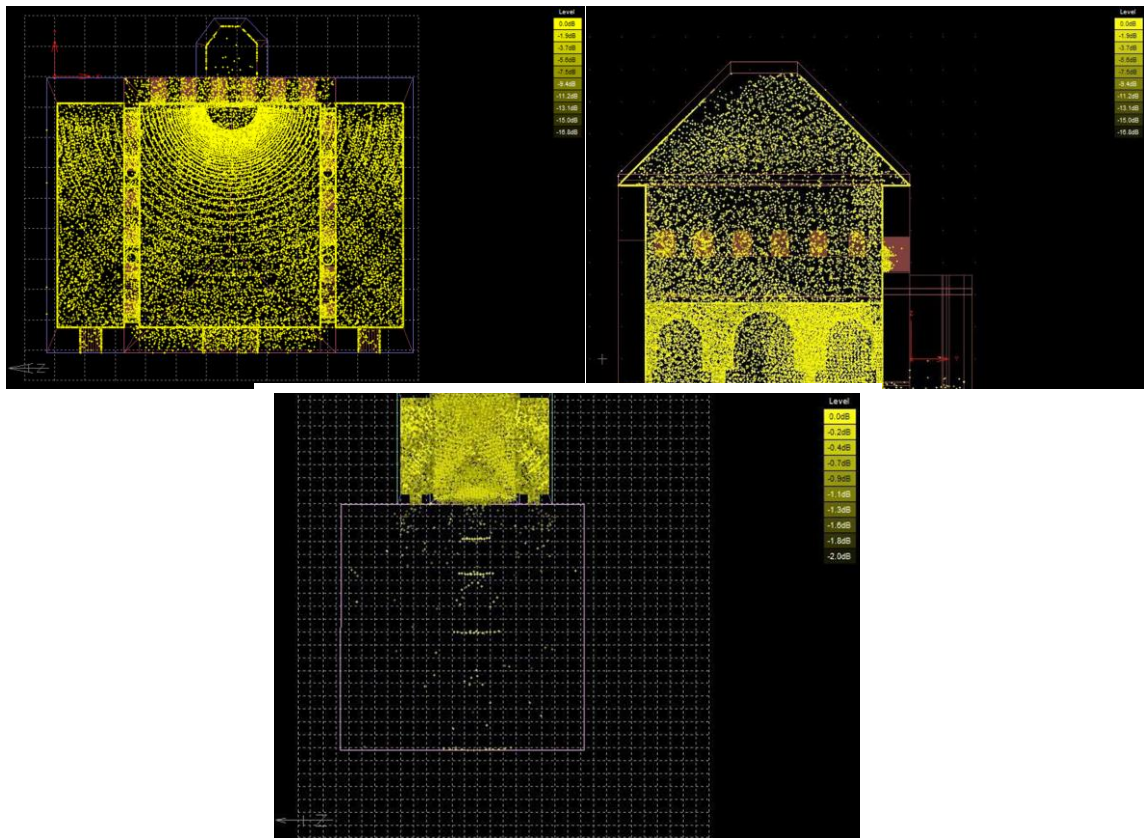


Figure VII.19 : La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (premier scénario)

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

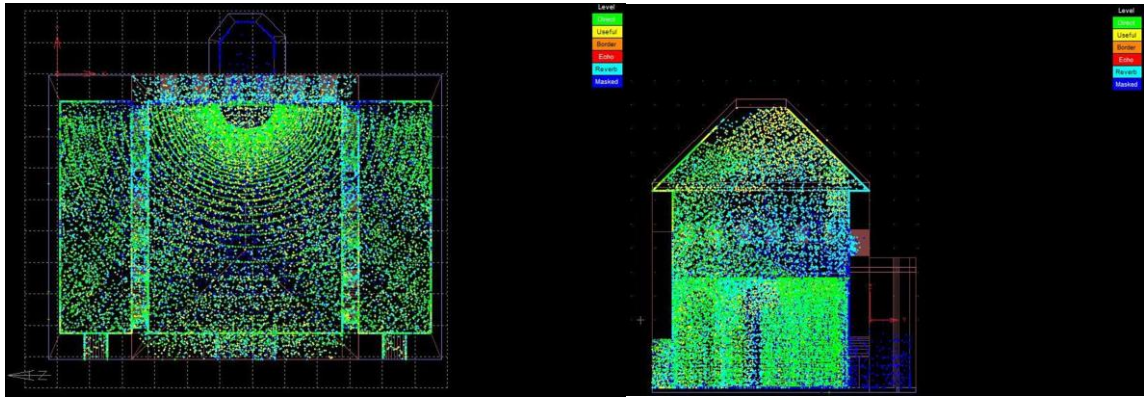


Figure VII.20 : Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (premier scénario)

S'agissant du deuxième scénario où le taleb assis donne le cours à haute voix, l'espace se divise en deux zones. La première occupe le mihrab et le sixième de la salle le plus proche de la source sonore (Figure VII.21). Quant au reste de la salle, le son s'affaiblit en s'éloignant vers la porte d'accès de la salle et le plafond. La différence entre la valeur minimale et maximale est 2.9 dB. La réverbération reste mineure dans la salle, alors que le son direct suivi par le son réfléchi, représentent le pourcentage le plus élevé. Le son masqué, quant à lui est élevé par rapport au premier scénario. Il est également constaté l'absence totale de l'écho et de la frontière sonore (Figure VII.22).

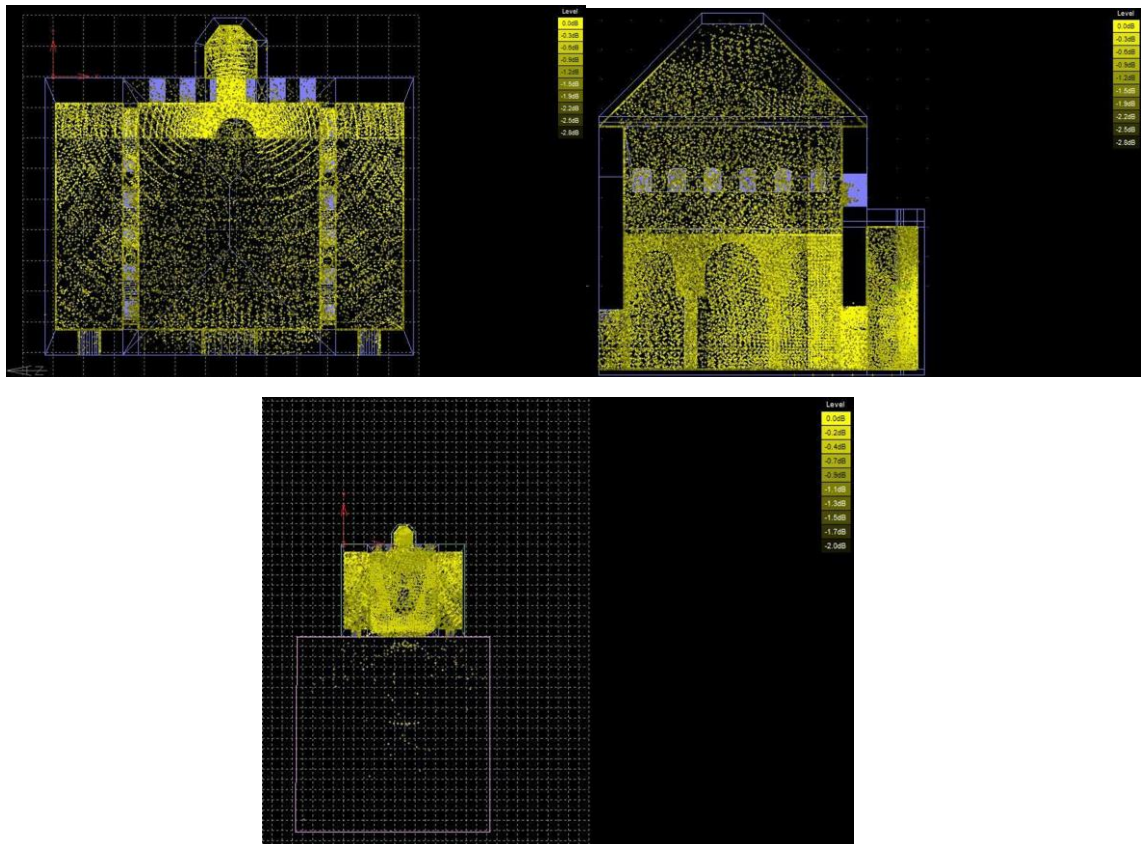


Figure VII.21: La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa de Ben Youssef (deuxième scénario)

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

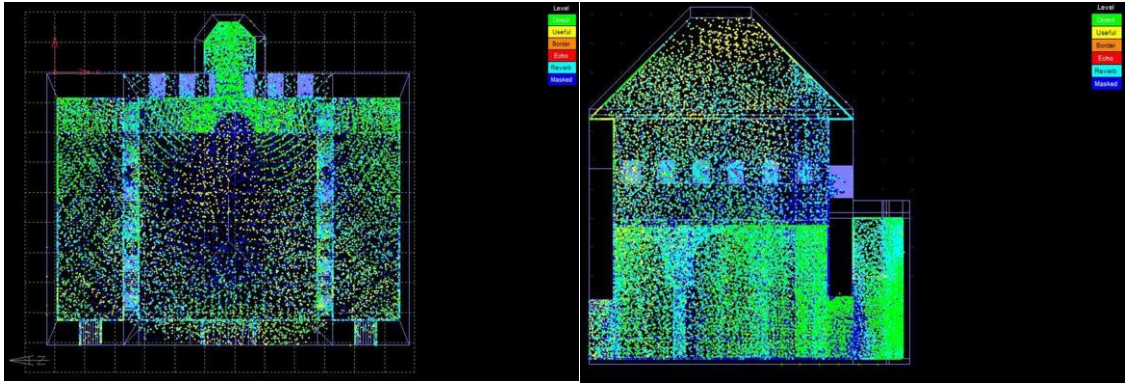


Figure VII.22 : Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa de Ben Youssef (deuxième scénario)

Deux zones ont été enregistrées dans le troisième scénario au moment de la prière à voix haute. La source sonore est la voix du Cheikh debout s'orientant vers le mihrab. La première zone occupe le mihrab et le sixième de la salle le plus proche du Cheikh, alors que la deuxième zone occupe le reste de la salle (Figure VII.23). Le son s'alanguit en allant vers la porte d'accès de la salle. La différence entre la valeur minimale et maximale du son est de 2.9 dB.

Le son direct représente le pourcentage le plus élevé suivi par le son réfléchi et le son masqué. La réverbération reste faible et elle occupe les surfaces des parois. L'écho et la frontière sonore sont totalement absents dans la salle (Figure VII.24).

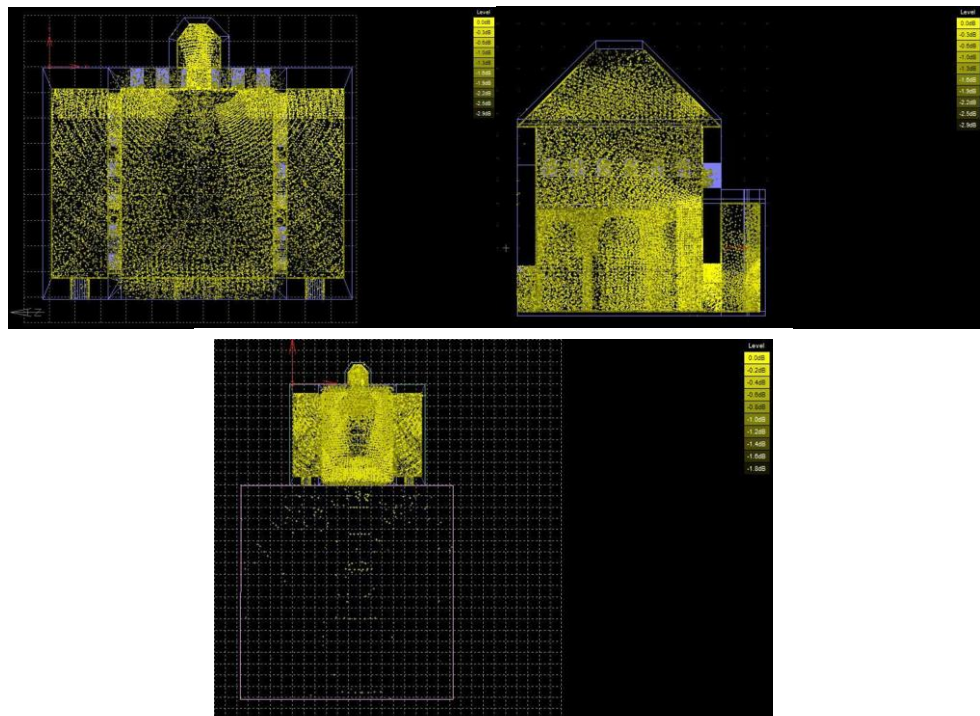


Figure VII.23 : La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale pendant la prière à voix haute (troisième scénario)

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

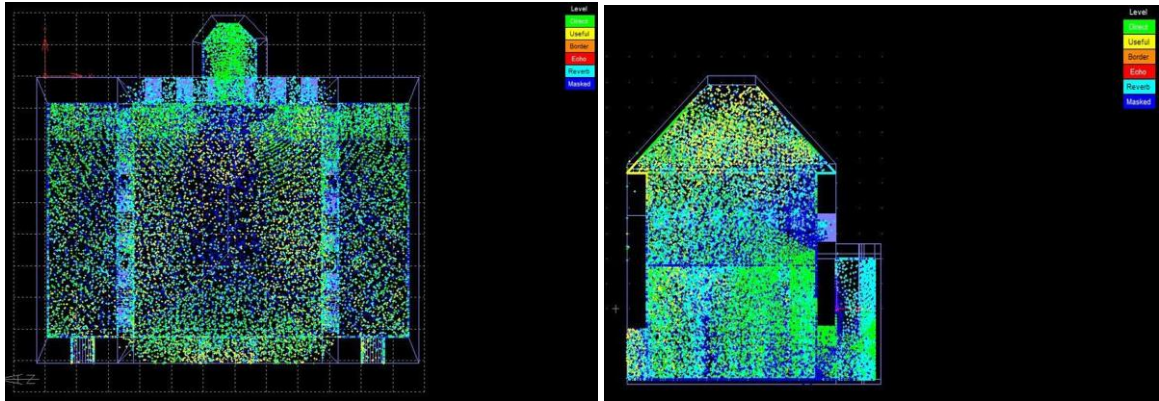


Figure VII.24 : Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière pendant la prière à voix haute (troisième scénario)

### 4.3. L'environnement sonore de la salle de prière de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād (Tlemcen)

La medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād contient une salle de prière plus petite que celle de la medersa de Ben Youssef. Elle est coiffée d'une toiture en bois et une coupole. Elle donne sur la cour centrale par une seule porte d'entrée. Les surfaces murales sont revêtues en zellige et en plâtre ciselée.

Dans le premier scénario, les valeurs issues de la simulation montrent que la distribution du son dans la salle de prière se fait en deux zones. En effet, le niveau du son, dans le point le plus loin du Cheikh, s'affaiblit de 1.5dB de sa valeur initiale (Figure VII.25). Egalement, et vu la position du Cheikh (assis regardant les tolbas), le son dans le mihrab est faible par rapport au centre de la salle. D'autre part, la voix du Cheikh passe de la salle de prière à la cour centrale (porte d'accès ouverte).

Le pourcentage le plus élevé est celui du son direct suivi du son réfléchi. S'agissant du son masqué, il se trouve au niveau du mihrab et des coins de la salle (Figure VII.26). On constate également une absence totale de l'écho et de la frontière sonore. Pour ce qui est de la réverbération, elle représente un pourcentage très faible à côté du mihrab et des surfaces murales.

Dans le deuxième scénario, un petit écart est constaté entre la valeur maximale et la valeur minimale du son qui est de 1.5 dB. En effet, l'espace se scinde en deux zones, la première zone occupe le mihrab et la première rangée alors que la deuxième zone occupe le reste de la salle (Figure VII.27). Le son direct est le plus dominant suivi par le son réfléchi. La réverbération est inexistante dans l'espace mais elle occupe les surfaces et le volume interne de la paroi. Il y a absence totale de l'écho et de la frontière sonore (Figure VII.28). Un pourcentage faible du son masqué est enregistré au milieu de la salle. A l'instar du premier scénario, la voix du taleb qui donne le cours atteint la cour centrale mais avec une intensité sonore plus faible à cause de sa position regardant vers le mihrab.

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

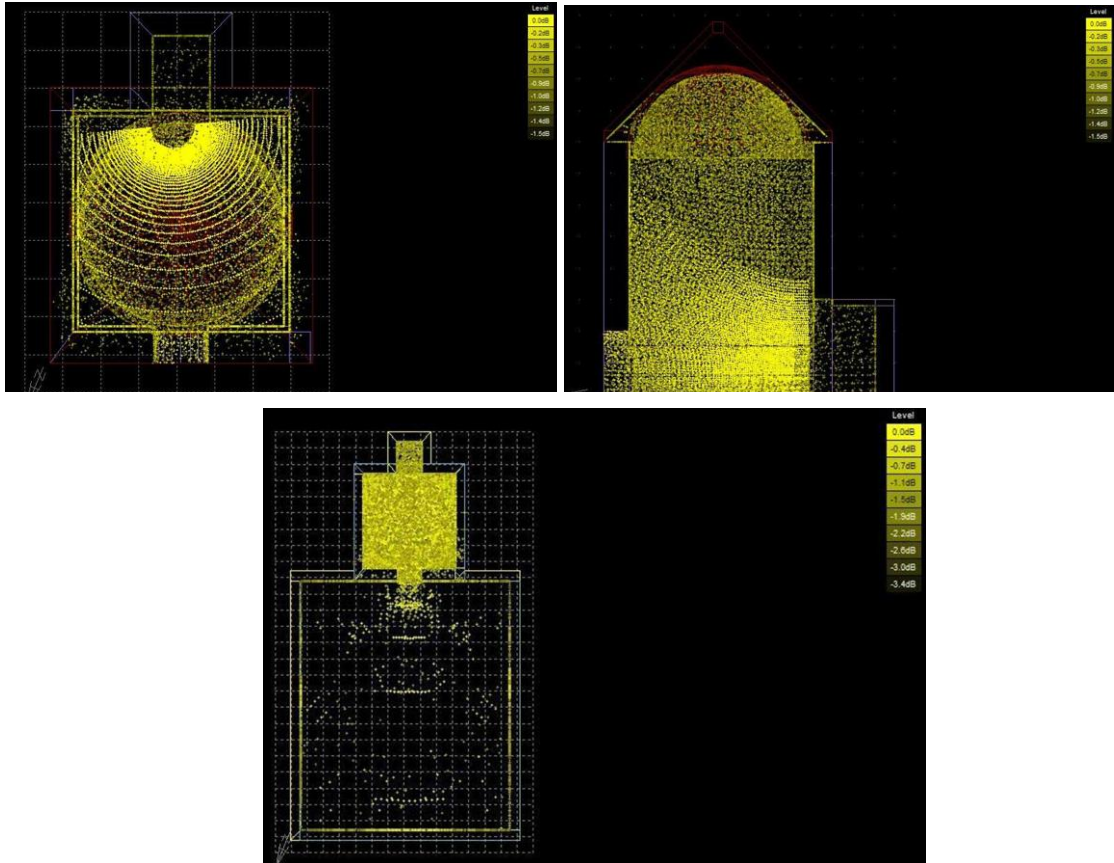


Figure VII.25 : La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-eubbād à Tlemcen (premier scénario)

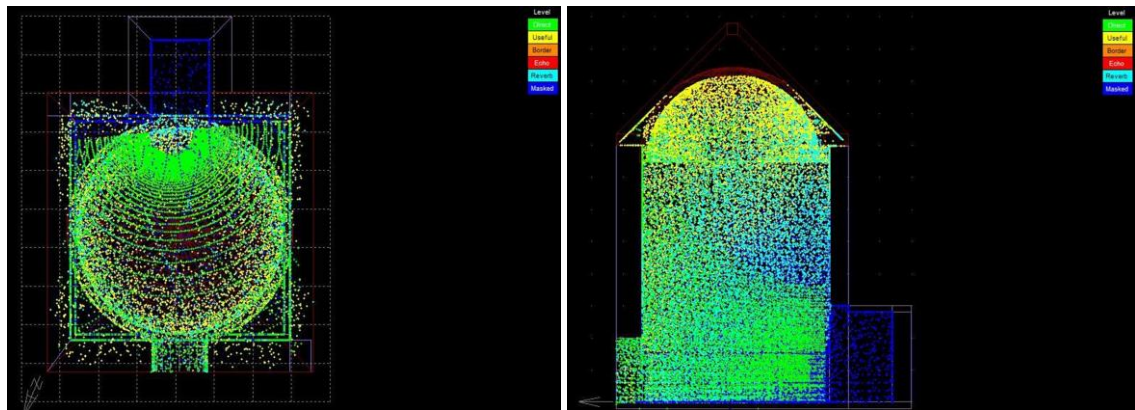
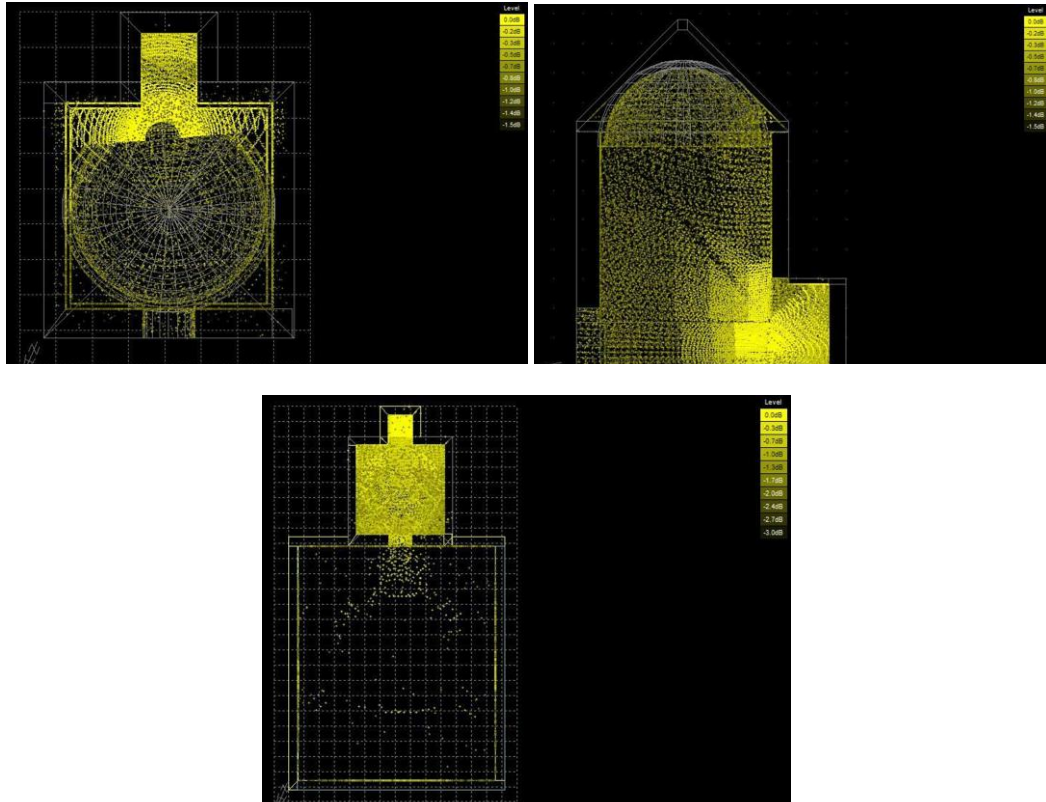


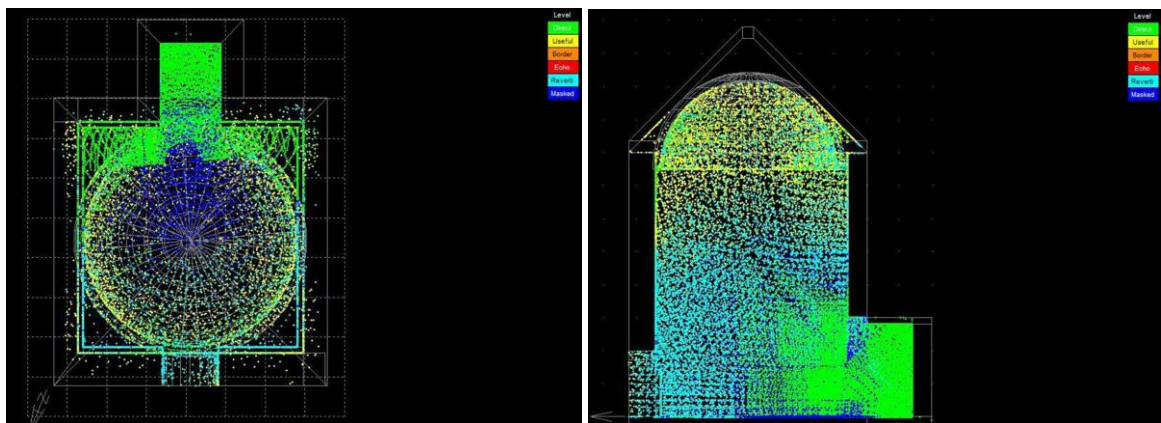
Figure VII.26 : Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-eubbād (premier scénario)



## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb



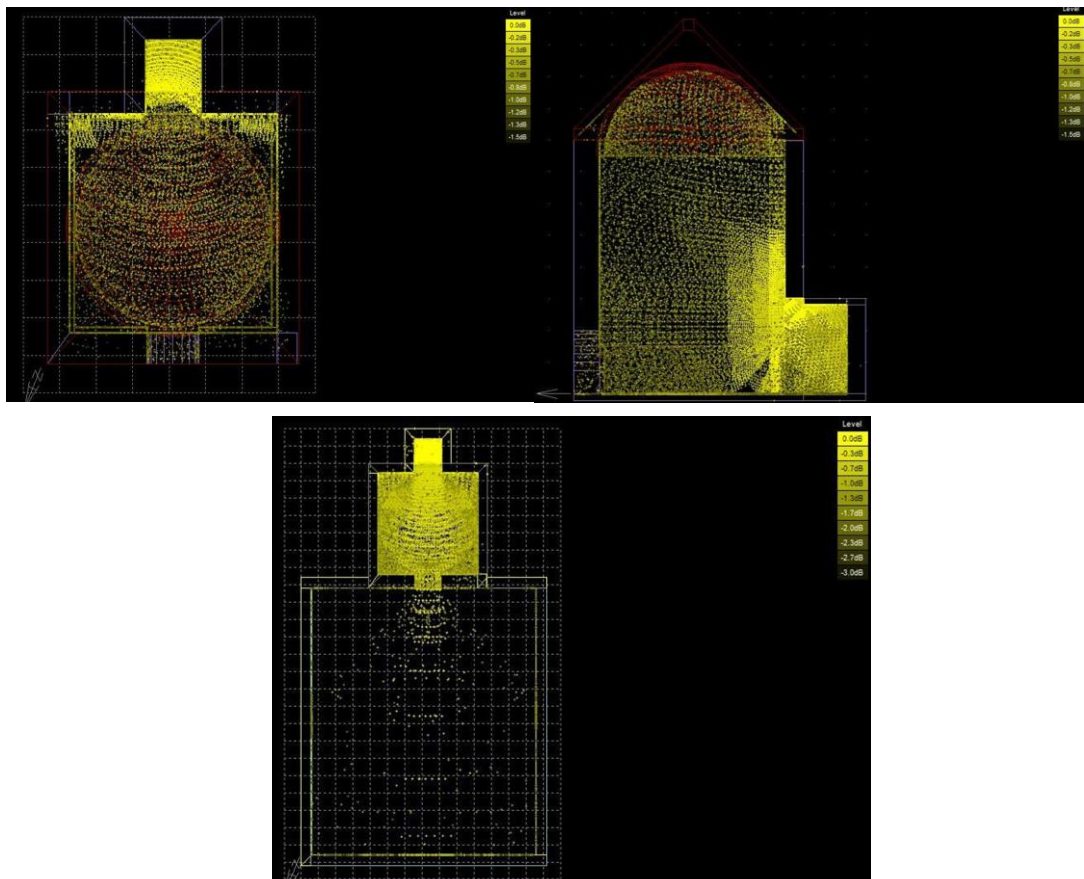
**Figure VII.27:** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-eubbād à Tlemcen (deuxième scénario)



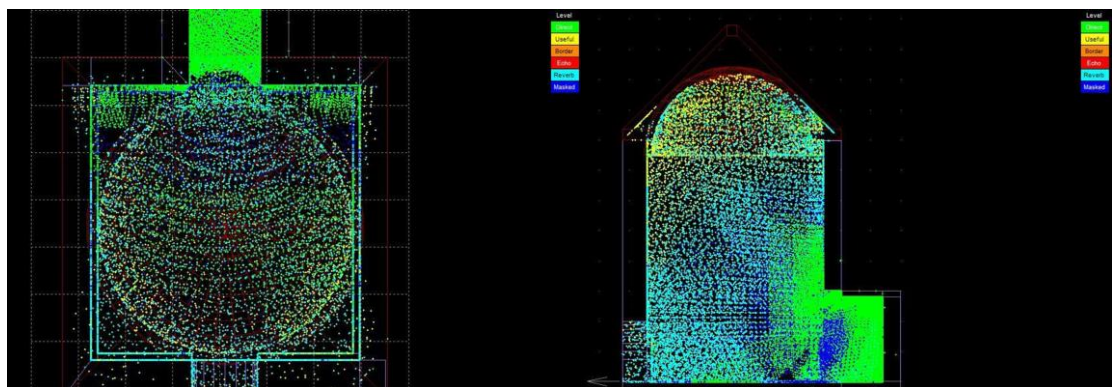
**Figure VII.28 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-eubbād (deuxième scénario)

Au moment de la prière, la différence entre la valeur maximale et minimale du son est de 1.5 dB (Figure VII.29). En effet, deux zones en été enregistrées, la première occupe le mihrab et la première rangée tandis que la deuxième zone occupe le reste de la salle. Le son direct représente le pourcentage le plus élevé, puis le son réfléchi. Une absence totale de l'écho et de la frontière sonore. Le son masqué existe à côté du mihrab et sur quelques surfaces des parois. La réverbération, quant à elle, représente un pourcentage faible sur les surfaces des parois (Figure VII.30).

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb



**Figure VII.29 :** La propagation du son dans la salle de prière et la cour centrale de la medersa d'el-eubbād à Tlemcen (troisième scénario)



**Figure VII.30 :** Les caractéristiques de l'onde sonore dans la salle de prière de la medersa d'el-eubbād à Tlemcen (troisième scénario)

## **Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb**

### **4.4. Interprétation des résultats de la simulation du comportement sonore des salles de prière**

Dans les trois scénarii, l'environnement sonore des salles de prière se répartit en deux zones, la première zone est la plus proche de la source sonore (Cheikh ou taleb) tandis que la deuxième zone occupe la partie restante de la salle. Dans la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād et dans les trois scénarii, la différence entre la valeur maximale et minimale du son ne dépasse pas 1.5 dB. Pour ce qui est de la medersa Ben Youssef, 16.8 dB est la différence entre les valeurs maximale et minimale du son dans le premier scénario, alors que la différence dans le deuxième et le troisième scénario est de 2.9dB. En conséquence, la forme rectangulaire des salles favorise la répartition du son. En revanche, leur volume influe sur la distribution du son ce qui montre les valeurs issues de la simulation dans le premier scénario (16.8dB pour la medersa de Ben Youssef et 1.5dB pour celle d'el-<sup>c</sup>eubbād).

S'agissant de la cour centrale, le son est reçu différemment dans les trois scénarii. Dans la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād avec sa petite salle, le son atteint la cour avec une intensité plus élevée lorsque le Cheikh explique le cours en regardant vers ses tolbas. Par contre, l'intensité sonore s'affaiblit dans la cour durant la prière et quand le taleb récite le cours. Le même constat pour la medersa Ben Youssef mais avec une intensité plus faible vu la grande surface de la salle de prière. Partant, la distribution du son dans la salle de prière et dans la cour centrale est due à la position de la source sonore et au volume de la salle.

Dans les deux cas étudiés, le son direct représente le pourcentage le plus élevé suivi par le son réfléchi. La forte réflexion est constatée sur les parties inférieures des murs revêtues en zellige dans la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād et en plâtre lisse dans la medersa Ben Youssef. Une diffusion du son est enregistrée sur les surfaces murales en plâtre ciselé. Cette composition matérielle des parois assure une répartition de l'environnement sonore dans la salle de prière. A l'instar de l'environnement lumineux, l'emplacement des surfaces revêtues les murs laissent suggérer que la répartition voulue de l'environnement sonore dépend de l'intelligibilité de la parole. Les surfaces rugueuses se trouvent dans les parties hautes pour diffuser le son et éviter le phénomène de focalisation généré par les formes concaves des plafonds. Les surfaces lisses, quant à elle, se sont installées dans les parties inférieures des murs. Elles sont pour but de favoriser la réflexion du son pour atteindre le fond de la salle.

S'agissant de la réverbération dans les salles de prières, elle reste mineure. Dans la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād, elle représente un pourcentage très faible à côté du mihrab et les surfaces murales. Egalement, la réverbération dans la salle de la medersa Ben Youssef est faible et elle occupe les surfaces murales. L'inexistence de la réverbération au sein de l'espace est due au coefficient d'absorption acoustique des matériaux de construction utilisé et le volume de la salle. D'autre part, la quasi-absence de la réverbération au sein des salles engendre une absence de l'effet de l'écho, ce que les résultats issus de la simulation ont prouvés.

En raison de leur emplacement, leur architecture introvertie et des matériaux de construction isolants utilisés, les medersas maghrébines se caractérisent par une ambiance sonore calme dissociée de l'extérieur favorisant l'enseignement et la prière. L'absence du

## Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb

bruit de fond et des générateurs sonores existants (bruit de l'eau et autres) assure le calme et ne gêne pas la propagation du son. En effet, un pourcentage assez faible est constaté dans les medersas simulées.

En faisant référence aux travaux sur l'acoustique architecturale, la medersa maghrébine comme lieu d'enseignement, est acoustiquement performante. Dans son livre 'Music, Acoustics and Architecture', Beranek (1962) cite les critères permettant de caractériser l'acoustique dans un local (Tableau VII.4).

Les critères cités par Beranek (1992)	L'acoustique architecturale de la medersa
Une salle doit avoir une durée de réverbération adoptée à son usage	Les résultats obtenus de la simulation de l'environnement sonore montrent que la réverbération est mineure dans les deux cas, ce qui garantit une bonne intelligibilité de la parole
Une salle doit favoriser le niveau sonore du message parvenant de l'auditeur, autrement dit, elle doit favoriser le niveau du son direct et celui des premières réflexions	Dans les deux medersas, le son direct représente le pourcentage le plus élevé suivi par le son réfléchi sur les surfaces murales.
Une salle doit assurer une bonne répartition du son par une bonne diffusion	Dans les deux cas, une répartition quasi-uniforme du son (une différence de 1.5 dB entre la source sonore et le point le plus loin)
Dans une salle, il faut éviter les perturbations à l'intérieur en maîtrisant les échos, les focalisations du son. Il faut, aussi, éviter les perturbations en provenance de l'extérieur de la salle.	Les résultats obtenus par la simulation de l'environnement sonore montrent une absence quasi-totale de l'écho. Vu l'emplacement de la medersa et son architecture introvertie, elle est déconnectée des bruits extérieurs

**Tableau VII.4 :** Les critères permettant de caractériser l'acoustique dans un local selon Beranek et leur projection sur la medersa maghrébine

Partant, cette analyse nous permet de suggérer que les constructeurs des medersas du Maghreb faisaient attention à l'acoustique architecturale des salles de prière. La forme rectangulaire avec des angles droits, la composition matérielle des parois, l'évitement de l'effet de focalisation des formes concaves des plafonds en favorisant une distribution du son jusqu'au fond de la salle et les matériaux de construction isolants et absorbants, sont les procédés mis en place en vue de garantir une ambiance sonore calme et une bonne intelligibilité de la parole pour que les tolbas puissent entendre et comprendre les cours enseignés par leur Cheikh. Pour ce qui est du volume, elle participe à la répartition du son dans la salle de prière et la cour centrale. Pareillement, les résultats de la simulation montrent que la réverbération est mineure dans les deux salles de prières malgré leurs volumes différents. En conséquence, la medersa maghrébine répond aux exigences

## **Chapitre VII : Simulation des comportements thermiques et sonores des medersas du Maghreb**

acoustiques du lieu d'enseignement actuel selon les critères de Beranek (1992) et de Hamayon (2006).

### **5. CONCLUSION**

La simulation informatique au truchement du logiciel Ecotect nous a permis de caractériser quantitativement les environnements thermique et sonore. S'agissant du premier, les valeurs issues de la simulation nous informent qu'il y a une différence entre les températures extérieures et les températures intérieures des lieux simulés dans les deux medersas à savoir, la salle de prière, la chambre du taleb et la cour centrale. S'agissant de la température intérieure dans ces lieux inoccupés, elle reste stable durant un long moment et ceci est dû à l'emplacement des medersas et de leur conformation architecturale (forme, surface, matériaux de construction etc.).

Pour ce qui est de l'environnement sonore, il est considéré comme calme dans les deux medersas et propice pour l'enseignement. Leur emplacement leur permet d'être déconnectées des sources gênantes de bruit. La réverbération, quant à elle, est très faible dans les salles de prière. La forme rectangulaire, le volume et les matériaux de construction se réunissent pour avoir une salle propice aux conférences orales en favorisant une bonne intelligibilité de parole.

**CHAPITRE VIII : LES AMBIANCES  
DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB  
(XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> SIECLES) :  
CROISEMENT METHODOLOGIQUE**

## **1. INTRODUCTION**

Afin de caractériser les ambiances dans l'un des édifices patrimoniaux d'enseignement à savoir la medersa maghrébine, nous avons adopté une triangulation méthodologique rassemblant des techniques de recherche distinctes mais complémentaires. Ce qui reflète la transversalité et la multidisciplinarité de la notion d'ambiance dans les recherches sur l'héritage architectural. L'analyse de contenu d'un corpus textuel consacré à la medersa, la lecture conformation relative aux ambiances faisant l'objet de cette étude et la simulation informatique des environnements physiques, sont les techniques de recherche retenues, chacune appartenant à un domaine disciplinaire distinct mais ayant été appropriées par celui de l'architecture.

Dans les chapitres précédents, nous avons séparément présenté les techniques et les résultats obtenus. Dans le présent chapitre, nous tenterons de rechercher les éventuelles correspondances entre les résultats qu'elles ont générés. Ce croisement méthodologique a pour objectif final de saisir la complexité de la notion d'ambiance patrimoniale pour pouvoir la caractériser de manière globale.

## **2. LA CONFORMATION ARCHITECTURALE DES MEDERSAS MAGHREBINES : SIMULITUDES ET DIFFERENCES**

### **2.1. Configuration architecturale et organisation spatiale**

La medersa maghrébine est l'un des lieux caractéristiques de l'architecture islamique. Ce lieu d'enseignement qui ne dépasse pas deux étages, s'organise autour d'une cour centrale dotée de galeries qui donnent accès aux espaces (salle de prière, chambres, iwans etc.). Chaque medersa a une ou deux salles de prière et des chambres de tolbas, qui sont réparties sur un ou plusieurs niveaux. Ainsi, il est constaté qu'il y a trois types de configuration architecturale (Figure VIII.1), la première et la deuxième sont les plus dominantes (Tableau VIII. 1). La première se caractérise par une organisation spatiale autour d'une cour centrale à ciel ouvert tandis que la deuxième se caractérise par une organisation

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

spatiale autour d'une cour centrale et des courettes sur les côtés. La troisième configuration, quant à elle, se particularise par une organisation spatiale autour d'une cour centrale et une seule courette. Quelques medersas maghrébines sont dépourvues de latrines comme celle d'Abù el-Hassane à Salé et el-Bâchiyya à Tunis.

Les deux medersas d'el-<sup>c</sup>eubbâd (Tlemcen) et el-Müntasiriyya sont dépourvues de galeries. Pour la première, la galerie se trouve uniquement au rez-de-chaussée alors que les chambres de l'étage supérieur donnent sur un passage découvert (Figure VIII. 2).

S'agissant de surface, les medersas maghrébines n'ont pas la même surface, celle-ci change de dimensions selon l'importance de la medersa, son usage et le nombre d'étudiants qu'elle abrite. D'autre part, dans les medersas hafsides, les premières du Maghreb, on trouve l'iwan, une inspiration du modèle oriental, comme lieu d'enseignement. Un autre cas atypique est celui de la medersa fassie el-Bou<sup>c</sup>nâniyya qui a deux salles d'enseignement. Pour ce qui est des matériaux de construction, la medersa fait preuve d'une grande richesse ; les matériaux utilisés sont : la brique de terre crue et en terre cuite, le moellon, le zellige, le plâtre, l'onyx, le bois etc.

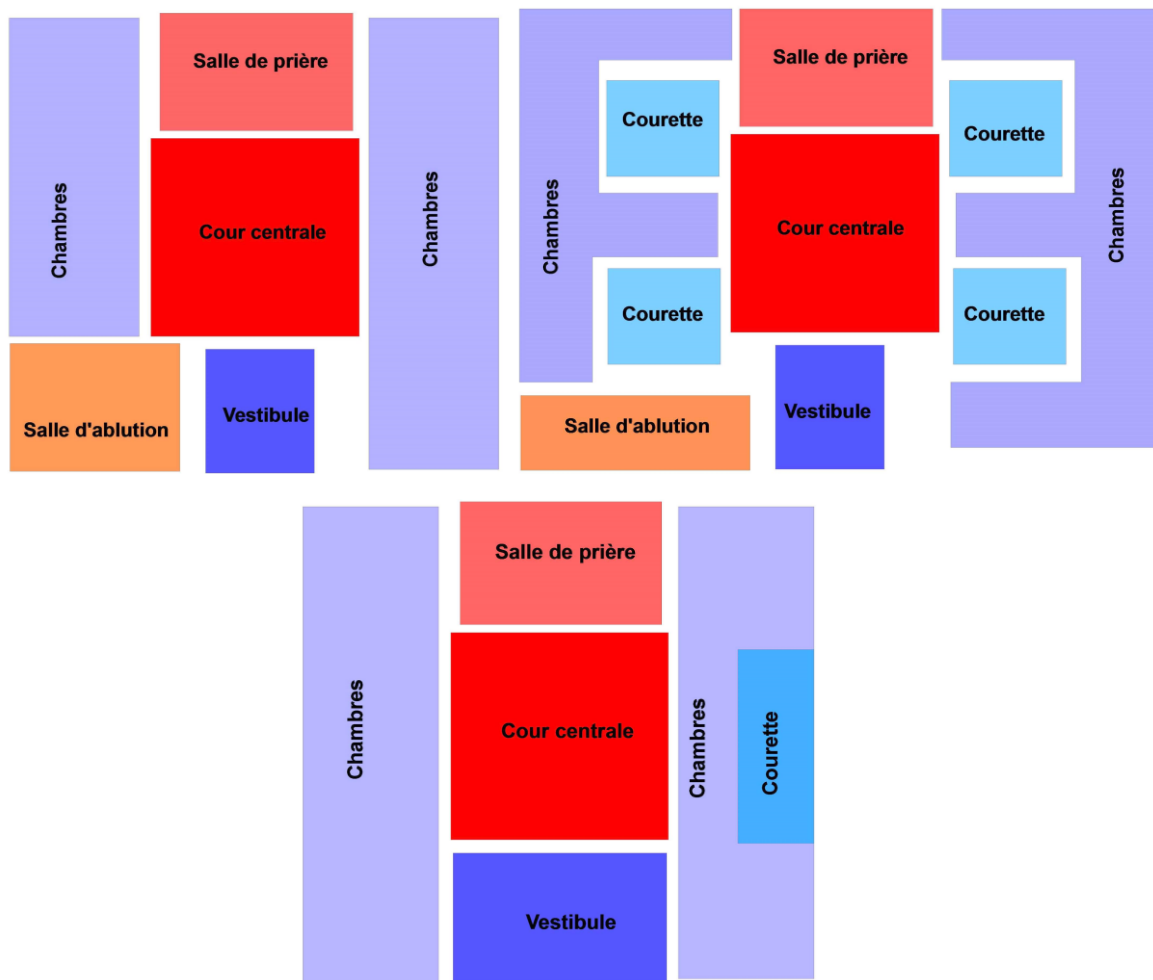


Figure VIII.1 : Les trois principales configurations architecturales de la medersa maghrébine



## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique



**Figure VIII.2** : La présence ou pas de la galerie dans les medersas maghrébines : la medersa d' el-'eubbād en haut à droite, la medersa el-Bou'īnāniyya en haut à gauche, la medersa el-Murādiya en bas à gauche, et la medersa el-Mūntasiriyya en bas à droite.

A travers l'histoire, la medersa maghrébine a connu une évolution dans sa configuration architecturale. Les medersas hafsides, les premières medersas au Maghreb, s'organisent autour d'une cour à ciel ouvert. La présence de l'iwan en tant que lieu d'enseignement est une inspiration du modèle oriental. Avec l'avènement des mérinides, une attention particulière fut focalisée sur la medersa alors qu'avant la mosquée occupait la première place.

La medersa mérinide se particularise par une bonne maîtrise architecturale et par un art subtil du décor où la pierre, le bois, le plâtre et d'autres matériaux, ont été soigneusement ornés. Au début, les mérinides avaient construit des petites medersas, de la medersa el-Sahrġj à Fès en 1321 jusqu'à la medersa el-Bou'īnāniyya de Meknès en 1331. Elles se situent toutes à côté d'une mosquée. Puis, la medersa mérinide avait connu une évolution où la medersa el-Bou'īnāniyya de Fès construite en 1350 fait preuve. L'édifice à deux étages s'organise autour d'une grande cour à ciel ouvert entourée de galeries. Cette medersa se distingue également par une grande salle de prière, deux salles d'enseignement et un minaret du fait qu'elle est loin de la grande mosquée el-Qarawiyyġne. Elle a particulièrement marqué l'évolution architecturale de la medersa maghrébine.

A l'instar des mérinides, les saadiens avaient accordé une grande importance à l'architecture des medersas. Celle de Ben Youssef à Marrakech est la plus grande au Maghreb, ses espaces s'ouvrent sur une grande cour centrale et des courettes sur les deux côtés de l'édifice. Elle représente une architecture classique subtile et raffinée. La medersa

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

alaouite quant à elle, a deux étages. Elle est également parmi les plus grandes medersas fassies. Les husseinites avaient adopté le même modèle de medersa marocaine. Par contre, les salles de prière sont dotées de grandes fenêtres donnant souvent sur l'extérieur.

La medersa	Une distribution simple autour d'une cour centrale	Une distribution simple autour d'une cour centrale et une courette latérale (ouverte ou couverte)	Une distribution complexe autour d'une cour centrale et des courettes latérales
Ech-Chammâ <sup>c</sup> iyya	X		
El-Müntasiriyya	X		
El-Sahrîj		X	
El- <sup>c</sup> attârîne		X	
Abù el-Hassane	X		
El- <sup>c</sup> eubbâd		X	
El-Bou <sup>c</sup> inâniyya		X	
El-Bou <sup>c</sup> inâniyya		X	
Ben yousef			X
Ech-Charrâtîne			X
El-Murâdiya	X		
El-Nakhla		X	
El- <sup>c</sup> âchûriya		X	
El-Bâchiyya	X		
El-Slimâniya		X	
Bi'r el-Ahjár		X	

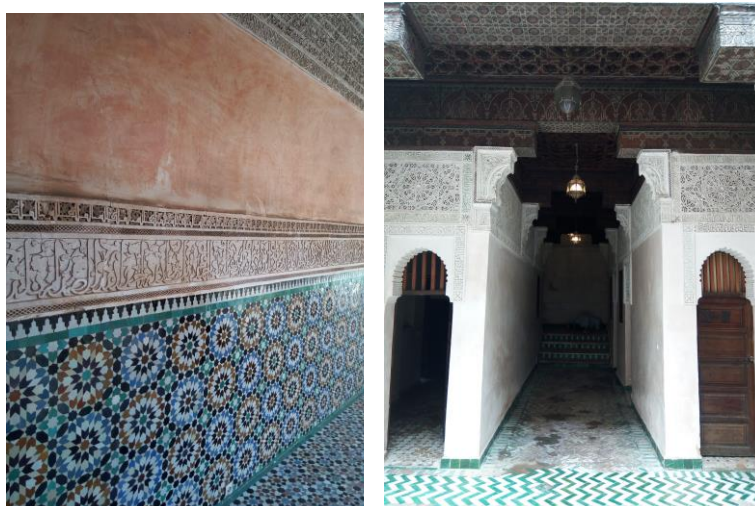
Tableau VIII. 1 : L'évolution de la configuration architecturale de la medersa maghrebine

### 2.2. Potentiel décoratif et expérience sensible

En termes de décoration, les medersas mérinides, la medersa saadienne de Ben Youssef et la medersa alaouite ech-Charrâtîne à Fès, sont les plus fines. Tous les espaces (surfaces murales, sols et plafonds) sont soigneusement décorés de zellige, stucs, bois ciselé etc. (Figure VIII.3). En effet, les murs sont non seulement des procédés de séparation et de structure mais aussi des générateurs d'ambiances multiples ; visuelles, lumineuses, thermiques et tactiles. Cette opulence incite la sensibilité des usagers et rend la medersa comme lieu multisensoriel par excellence où plusieurs formants d'ambiances se réunissent. L'emplacement des éléments décoratifs, leurs textures, leurs couleurs ne sont pas l'effet du hasard, ils sont mis en place pour favoriser la bonne répartition des environnements thermiques, lumineux, et sonores.

Il y a plusieurs extraits textuels dédiés à la description de ces générateurs d'ambiances visuelles où les auteurs nous font revivre leurs expériences sensibles (Tableau VIII.2).

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique



**Figure VIII.3** : Le stuc ciselé et épigraphie, le zellige et le bois décorés dans la medersa maghrébine : la galerie de la medersa de Ben Youssef à Marrakech à gauche, le vestibule de la medersa ech-Charrâfîne.

L'auteur	La medersa	Les vocables utilisés
Y. Pochy	La medersa Ben Youssef	La beauté et le mystère
B.Tournois	La medersa Ben Youssef	Une intense émotion
G.Devrdun	La porte de la medersa Ben Youssef	Belle, agréable à regarder
G.Devrdun	La cour centrale de la medersa Ben youssef	Noblesse
G.Devrdun	Décor de la medersa Ben Youssef	Agréable, enchantement
H.Terrasse	Décor des medersas merinides	Parure, elegance, virtuosité et perfection
H. Terrasse	Décor de platre et de bois de la medersa Ben Youssef	Beaux
De Mazières	Décor des medersas fassies	Munificence
P.Champion	Le sol pavé de marbre de la medersa d'el-Ssaffârîne	Beau
P. Champion	Motif ouvragé balustres de bois de la medersa de Ben youssef	Précieux
D.Madras	Decor de la medersa ben youssef	Luxueux
V.Piquet	Plafond de la medersa d'el- <sup>c</sup> eubbād	Merveilleux
Ch. Brosselard	Les parois de la salle de prière	Belles

**Tableau VIII.2** : L'enchantement des quelques auteurs devant la subtilité et l'ornement des medersas.

Le corpus iconographique joue également un rôle déterminant dans la transposition des ambiances visuelles éprouvées par l'auteur. Leur dessin témoigne de la qualité du décor de même que les matériaux de construction mis en place à savoir, le bois décoré, le plâtre ciselé, le zellige polychrome etc. (Figure VIII.4). Deux ambiances ont été représentées dans les dessins élaborés par les auteurs, l'ambiance visuelle et lumineuse. S'agissant de la deuxième, elle est montrée par le jeu du clair-obscur. D'autre part, ce récit visuel nous donne des éléments de compréhension sur l'état de l'édifice et des différents remaniements qu'il a subis à des moments donnés de l'histoire.

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

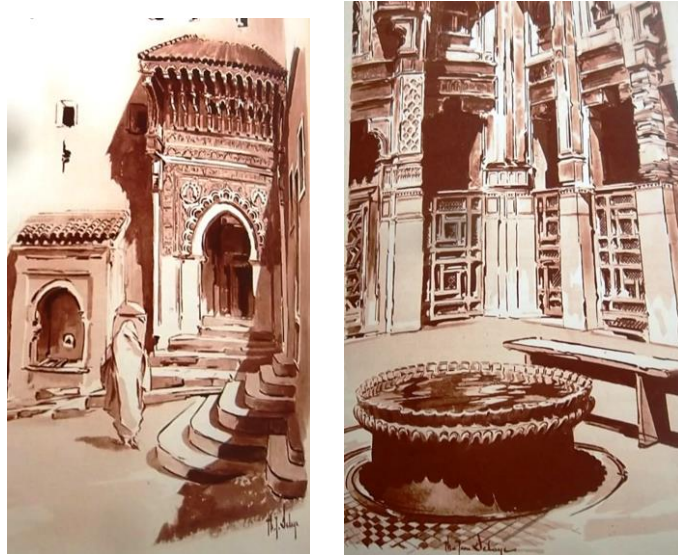


Figure VIII.4: La représentation des ambiances visuelles et lumineuses de Champion (1931).

### 3. LES AMBIANCES LUMINEUSES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB

La place qu'occupe la lumière naturelle et/ou artificielle dans les medersas maghrébines nous incite à explorer les différents éléments architecturaux et spatiaux qui se réunissent harmonieusement afin de générer des ambiances lumineuses variées relatives à la vocation de chaque lieu composant la medersa (recueillement, enseignement, isolement etc.). La variété de notre corpus d'étude nous a permis d'identifier une pluralité de procédés d'éclairage naturel, des stratégies et des effets sensoriels lumineux qui font partie intégrante d'un patrimoine architectural incarné par un savoir-faire ambiantal consciencieux.

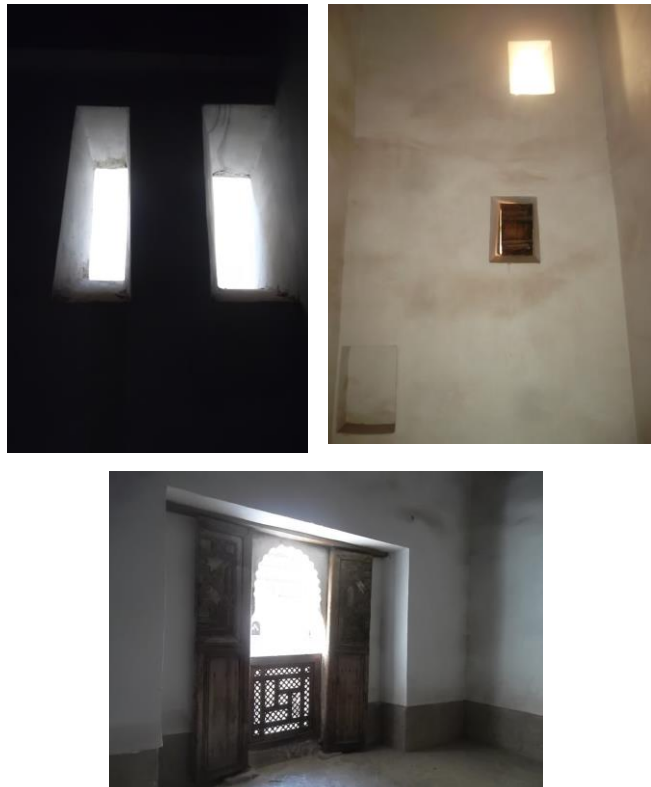
#### 3.1. Dispositifs d'éclairage naturel

En tant que lieu d'enseignement, la gestion de la lumière naturelle s'avère indispensable dans la medersa maghrébine. Pour ce faire, un grand répertoire d'éléments architecturaux et spatiaux y ont été mis en place. Suite à la lecture conformationnelle élaborée, il est constaté qu'il y a des ressemblances et quelques différences dans les medersas en matière de dispositifs d'éclairage naturel.

Les medersas mérinides, la medersa saadienne et la medersa alaouite ech-Charrâtîne sont les plus riches. Dispositifs d'éclairage latéral et zénithal, fenêtres hautes et basses, grilles en bois, hautes baies en claustra, surfaces réceptives en zellige et en plâtre etc. sont les différents procédés mis en place dans la medersa maghrébine (Tableau VIII.3). Il est constaté que les dimensions et l'emplacement des fenêtres sont relatifs à la vocation de chaque espace et de son emplacement dans la medersa. En effet, les fenêtres donnant sur la

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

cour centrale sont plus grandes que celles s'ouvrant sur les courettes ou sur les couloirs de circulation. Pour ce qui est des dernières, elles pourraient plutôt être un procédé de ventilation du fait qu'elles donnent sur un espace couvert. Les chambres de l'étage qui s'ouvrent sur la cour centrale ayant des grandes fenêtres latérales, sont les préférées des tolbas du fait qu'elles sont spacieuses et plus éclairées par rapport à celles du rez-de-chaussée ou à celles équipées d'une fenêtre sur la rue (Figure VIII.5).



**Figure VIII.5 :** Type, dimensions et emplacement des fenêtres dans les chambres des tolbas de la medersa de Ben Youssef : la chambre du RDC donnant sur une courette en haut à gauche, une chambre de RDC donnant sur la rue en haut à droite et la chambre de l'étage s'ouvrant sur la cour centrale en bas.

A l'exception, les salles de prière des medersas husseinites sont équipées d'une coupole avec des baies en claustra au-dessus du mihrab afin de filtrer la lumière naturelle. Aussi, les grilles en bois équipant les galeries n'existent pas dans les medersas tunisoises. Elles existent également avec des petites dimensions équipant les fenêtres hautes de la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād, les ouvertures latérales dans les couloirs de circulation de la medersa ech-Charrātīne et les fenêtres basses des chambres d'étage de la medersa el-Bou<sup>c</sup>nāniyya à Meknès.

Par contre, la cour reste le dispositif commun entre toutes les medersas maghrébines. S'agissant des ouvertures zénithales, elles se trouvent souvent dans les couloirs de circulation afin de garantir un éclairage atypique qui se caractérise par une fluctuation lumineuse entre clair et obscur. D'autre part, les dispositifs d'éclairage naturel sont

**Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique**

mentionnés lors de la description des medersas dans le corpus textuel analysé (Tableau VIII.4).

Medersa	Dispositifs d'éclairage naturel									
	Fenêtre basse	Fenêtre haute	Ouverture zénithale	Porte d'accès	Galerie en RDC	Galerie en Etage	Grille en bois	Cour centrale	Courette	Surfaces réceptives
Ech-Chammā <sup>ci</sup> yya	X	X		X	X	X		X		X
El-Müntasiriyya	X	X		X				X		X
El-Sahrīj	X	X		X	X		X	X	X	X
El- <sup>ci</sup> attārīne	X	X		X	X		X	X	X	X
Abū el-Hassane	X	X		X	X			X	X	X
El- <sup>ci</sup> eubbād		X		X	X		X	X	X	X
El-Bou <sup>ci</sup> ināniyya	X	X	X	X	X		X	X		X
El-Bou <sup>ci</sup> ināniyya	X	X		X	X		X	X	X	X
Ben youssef	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ech-Charrātīne	X	X		X	X			X	X	X
El-Murādiya		X	X	X	X	X		X		X
El-Nakhla	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
El- <sup>ci</sup> āchūriya	X	X		X	X			X	X	X
El-Bāchiyya	X	X		X	X			X		X
El-Slimāniya	X	X		X	X			X		X
Bi'r el-Ahjár	X	X	X	X	X		X	X	X	X

**Tableau VIII.3** : Les différents dispositifs d'éclairage naturel mis en place dans le corpus d'étude

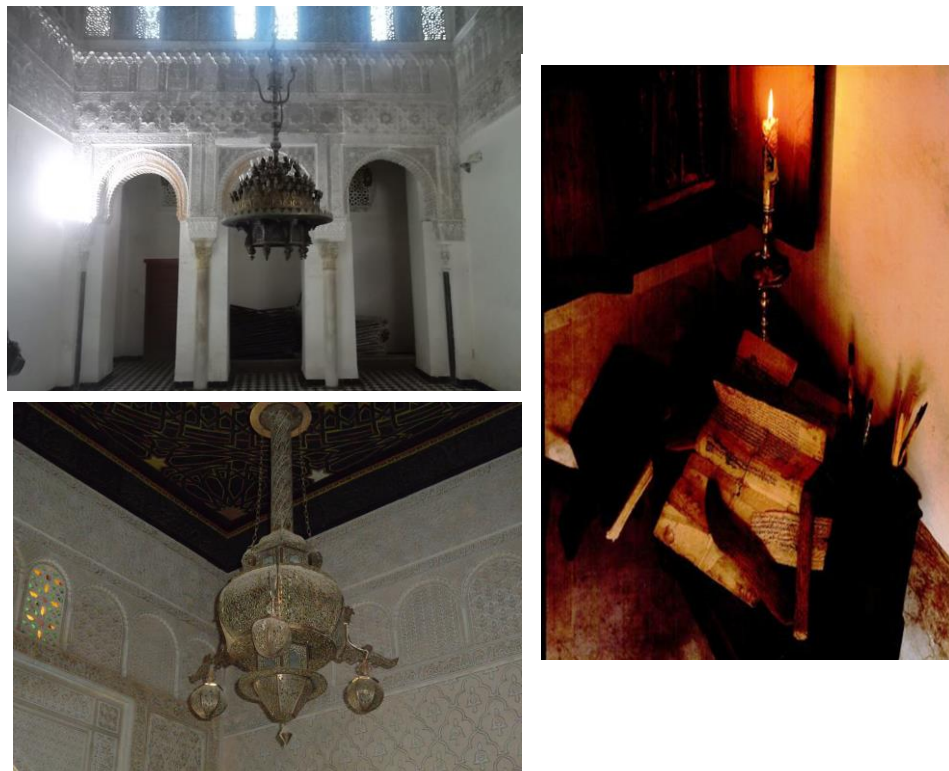
L'auteur	La medersa	Dispositifs d'éclairage naturel cités
De Mazières	El-Bou <sup>ci</sup> ināniyya	Cour et petites fenestres
P. Champion	Les medersas merinides	Cour
P. Champion	Ben youssef	Plâtres grattés
A.Chevrillon	Ben Youssef	Petites cours intérieures, de minuscules patios
H.Triki	Ben Youssef	Moucharabieh

**Tableau VIII. 4** : Quelques dispositifs d'éclairage naturel cités par les auteurs

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

### 3.2. Dispositif d'éclairage artificiel

Les dispositifs d'éclairage artificiel avaient aussi leur place dans les medersas du Maghreb. Bougies, lustres, lampes à huile et autres, elles prennent le relais de l'éclairage naturel durant la nuit et à l'aube (Figure VIII.6). En effet, elles avaient un rôle matériel et symbolique. Parmi les témoignages de leur présence, on a les textes historiques et les récits de voyages. Le lustre en bronze et la lampe à huile sont les dispositifs d'éclairage artificiel cités par les auteurs. La bougie, quant à elle est présente dans les sources iconographiques de la restitution du mobilier d'une chambre de taleb.



**Figure VIII.6 :** Dispositifs d'éclairage artificiel dans la medersa maghrébine : le lustre dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>o</sup>attârfîne à gauche en haut, la bougie dans la chambre du taleb de la medersa de Ben Youssef à droite (Triki, 1999) et le lustre dans la salle de prière de la medersa d'el-<sup>o</sup>eubbâd

### 3.3. Effets lumineux enduit et conduites perceptives

Dans la medersa maghrébine, chaque lieu est caractérisé par un effet lumineux qui est généré par sa conformation architecturale à savoir, la forme, la surface, les dispositifs d'éclairage naturel, les surfaces murales et le sol. A travers, la lecture conformationnelle et la simulation spatio-temporelle, l'effet lumineux enduit dépend de la vocation de chaque lieu. D'autre part, les auteurs, et les visiteurs de la medersa à un moment donné de l'histoire, nous transmettent leur ressenti devant les effets lumineux dans plusieurs lieux

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

composant la medersa à savoir, la chambre de taleb, les couloirs, la galerie etc. (Tableau VIII.5).

Lieu	Dispositif	Signal	Effet lumineux	Description de l'auteur
Couloir d'entrée	Ouverture zénithal	Lumière naturelle	Contraste	« On suit un long couloir obscur, çà et là interrompu, éclairé de petites cours... »
Chambre de taleb	Fenêtre avec volets	Lumière naturelle filtrée	Contraste	« Je vous souhaite de vous réveiller, un jour, dans la lumière ardente qui déjà filtre à travers les volets... »
Courette	Moucharabieh	Ombre et lumière	Contraste	« Les jeux alternés d'ombres et de lumière, de blanc et de noir à travers les moucharabiehs et les balconnets de bois »
Couloir	Surfaces murales	Ombre et lumière	Contraste	« Une frise de zelliges, des inscriptions, des plâtres grattés ornent ce couloir où de puissants effets d'ombre et de lumière ont été aménagés. »
Galerie	Pilier	Ombre	Dégradé	« Au-dessus d'eux, l'une des grandes déployait son décor superbe au milieu d'un rang de piliers débordant une profondeur d'ombre ... »

Tableau VIII.5 : Quelques signaux et effets lumineux cités dans le corpus textuel

### 3.4. Environnement lumineux, conformation architecturale et usage

La lumière naturelle joue un rôle déterminant dans l'organisation des espaces de la medersa maghrébine. En effet, les constructeurs créent un environnement lumineux spécifique à chaque lieu selon son usage.

La medersa maghrébine présente un environnement lumineux spécifique. Un grand écart entre les valeurs de l'éclairage horizontal dans une medersa et la valeur recommandée pour une salle de classe. Ceci est lié à sa conformation architecturale à savoir les dispositifs d'éclairage mis en place, l'emplacement des surfaces réceptives (céramique, plâtre etc.). En conséquent, on peut qualifier l'environnement lumineux de la medersa maghrébine comme sombre. Les salles de prière de quelques medersas tunisoises sont bien éclairées par rapport à celle des mérinides du fait qu'elles ont deux fenêtres donnant sur la rue et une coupole dotée de petites ouvertures. La medersa Ben Youssef à Marrakech est plus ou moins éclairée par rapport à la medersas fassies puisqu'elle est équipée de trois portes d'accès et de huit petites ouvertures hautes (Figure VIII.7). Partant, la répartition de l'environnement lumineux au sein de la medersa est fortement relative à sa conformation architecturale (Tableau VIII.6).



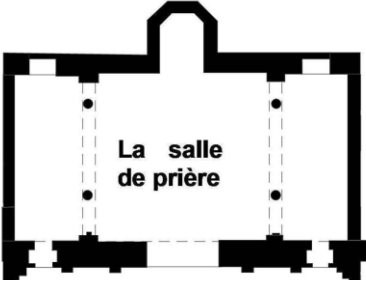
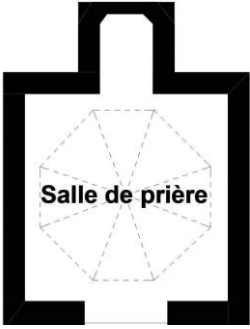
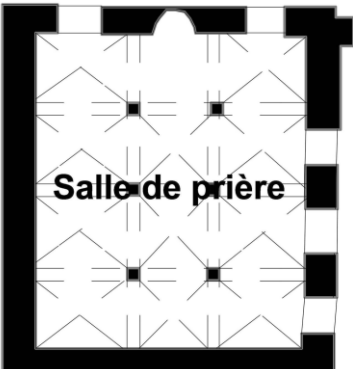
## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique



**Figure VIII.7 :** Les environnements lumineux naturel des salles de prières : en haut à droite : la medersa de Ben Youssef, en haut à gauche la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād et en bas la medersa el-Slimāniya

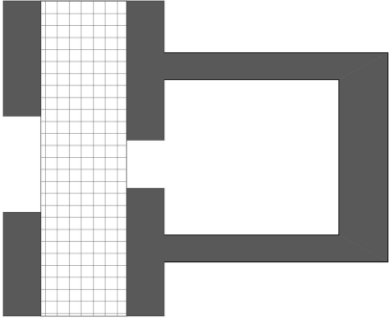
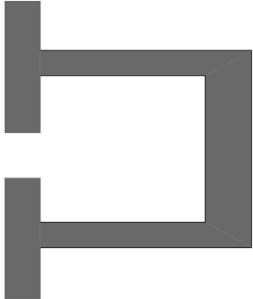
La galerie est l'un des dispositifs d'éclairage naturel utilisé dans la plupart des medersas du Maghreb. Elle protège les espaces de la pénétration directe de la lumière. Sa présence ou non dans l'édifice, influe sur les valeurs de l'éclairage horizontal, sur la luminance et sur l'effet sensoriel lumineux induit. Dans la medersa d'el-<sup>c</sup>eubbād, l'un des cas retenus pour la simulation spatio-temporelle, l'environnement lumineux des chambres de l'étage est totalement différent de celui des chambres du RDC. Ceci est dû à l'absence de galerie à l'étage (Tableau VIII.7). En ce qui concerne les chambres de la medersa de Ben Youssef, celles de l'étage donnant sur la cour centrale sont plus éclairées par rapport à celles du RDC et à celles de l'étage donnant sur la courette . La dimension des ouvertures et de la cour sur laquelle elles s'ouvrent influe sur la quantité de lumière naturelle voir l'effet lumineux induit (Figure VIII.8).

**Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique**

La salle de prière	Conformation architecturale	Eclairage horizontal et luminance	Effet lumineux enduit
La salle de prière de la medersa Ben Youssef	 <p style="text-align: center;"><b>La salle de prière</b></p>	<p>E Min : 10.2 lux E Max : 56994.4 lux</p> <hr/> <p>L Min : 0.1 cd/m2 L Max : 4357 cd/m2</p>	Pénombre/contraste
La salle de prière de la medersa d'el- <sup>c</sup> eubbād	 <p style="text-align: center;"><b>Salle de prière</b></p>	<p>E Min : 3.2 lux E Max : 904.7 lux</p> <hr/> <p>L Min : 0.2 cd/m2 L Max : 105.2 cd/m2</p>	Pénombre
La salle de prière de la medersa d'el-Slimāniya	 <p style="text-align: center;"><b>Salle de prière</b></p>	<p>E Min : 26.6lux E Max : 66437.6lux</p> <hr/> <p>L Min : 11 cd/m2 L Max : 16233.5 cd/m2</p>	Contraste/dégradé

**Tableau VIII.6 :** L'environnement lumineux naturel des trois medersas maghrébines simulées

**Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique**

La medersa d'el- 'eubbād	Conformation architecturale	Eclairage horizontal et luminance	Effet lumineux enduit
La chambre de RDC		E max : 1287.7 lux E min : 3.6 lux	Pénombre
La chambre de l'étage		E max : 2082.2 lux  E Min : 3.4lux	Dégradé

**Tableau VIII.7 :** L'environnement lumineux naturel des chambres de la medersa d'el-'eubbād



**Figure VIII.8 :** Les environnements lumineux naturels des chambres de la medersa de Ben Youssef : à gauche la chambre de RDC donnant sur la courette, à droite la chambre de l'étage donnant sur la cour centrale.

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

Selon la lecture des valeurs quantitatives de l'éclairage horizontal à hauteur d'une personne assise sur le sol de même que des représentations iconographiques, montrent que l'aménagement intérieur dépend de la répartition de l'environnement lumineux (Figure VIII.9). L'usage dans la chambre de taleb, à titre d'exemple, est lié à la quantité de lumière y pénétrant. Le coin de lecture et d'écriture, les usages fondamentaux, se localise à côté de la fenêtre là où les valeurs de l'éclairage horizontal sont maximales, alors que le coin de repos se trouve dans la partie sombre de la chambre. Egalement, les résultats obtenus de la simulation spatio-temporelle de l'environnement lumineux et la lecture de la conformation architecturale, nous laissent suggérer que la salle de prière est utilisée durant les moments où les valeurs de l'éclairage horizontal sont extrêmement propices pour la lecture et l'écriture. D'autre part, dans la chambre, il semble que le coin de lecture se trouve à côté des fenêtres et des portes là où les valeurs de l'éclairage sont maximales.



**Figure VIII.9 :** L'aménagement intérieur de la chambre du taleb dans la medersa de Ben Youssef dépend de la répartition de l'environnement lumineux naturel

Les tolbas font appel à la lampe à huile, un dispositif d'éclairage artificiel, pour avoir un éclairage horizontal optimal pour la lecture et l'écriture ou utilisent la cour ou le vestibule, les lieux les plus éclairés. Ce qu'affirme les sources iconographiques accompagnées des textes ainsi que la simulation informatique de l'environnement naturel (Figure VIII.10).

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

Pour ce qui des surfaces murales, l'emplacement de la matière enduisant les murs n'est pas dû au hasard nous semble-il. Dans la salle de prière, les parties inférieures des murs sont recouvertes par la céramique qui favorise l'éclairage naturel afin d'avoir un éclairage optimal à hauteur d'un taleb assis par terre. La réflexion et la diffusion sont les stratégies adoptées pour une bonne gestion de l'environnement lumineux naturel dans les salles. Les valeurs de la luminance sont liées à la nature des surfaces réceptives ; leurs coefficient de réflexion et leur brillance (Figure VIII.11).

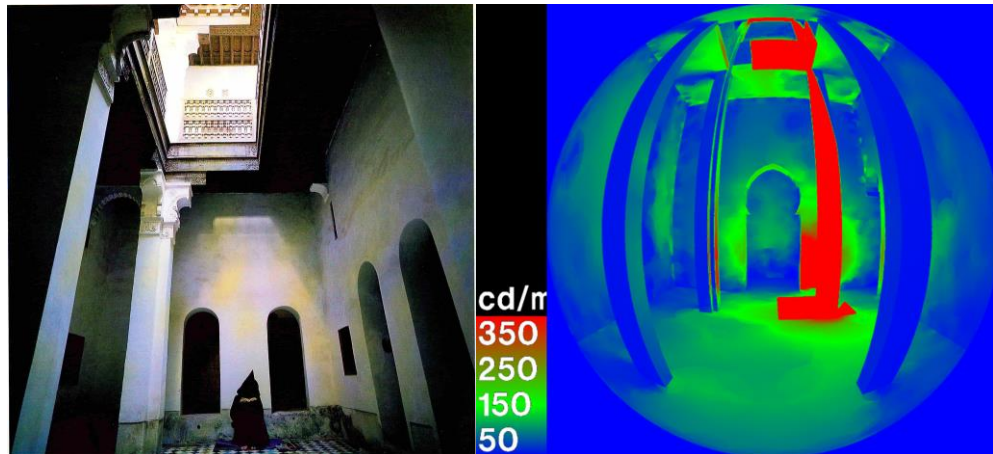


Figure VIII.10 : L'environnement lumineux naturel de la cour de la medersa de Marrakech, le lieu utilisé pour la lecture quand les valeurs de l'éclairage sont optimales

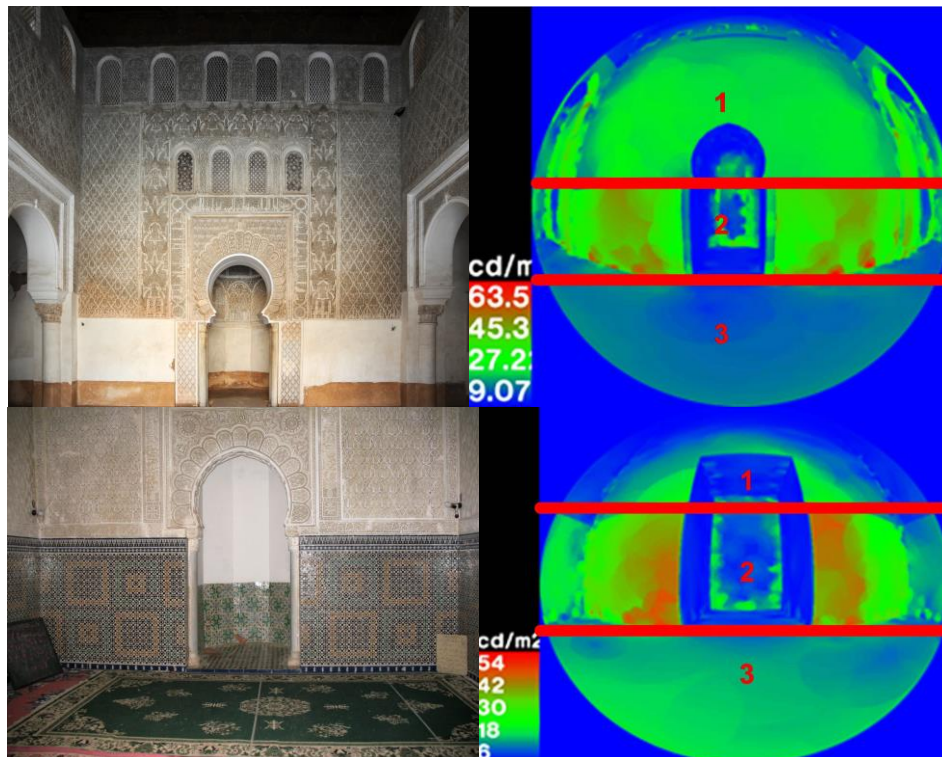


Figure VIII.11 : Les luminances des différentes surfaces réceptives des salles de prière de la medersa de Marrakech en haut et la medersa d'el-cubbād en bas

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

### 4. LES AMBIANCES THERMIQUES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB

#### 4.1.Stratégies bioclimatiques passives

A l'instar des ambiances lumineuses, les constructeurs de la medersa maghrébine porte une attention particulière aux ambiances thermiques de cet édifice. Plusieurs stratégies bioclimatiques ont été adoptées afin de concevoir des lieux thermiquement confortables (Tableau VIII.8).

L'emplacement et la configuration architecturale compacte de la medersa maghrébine permettent de minimiser les déperditions de chaleur vers l'extérieur en hivers. Par contre, cette stratégie permet de maintenir la fraîcheur à l'intérieur de la medersa en été. On outre, la compacité morphologique des médinas offre des ruelles ombragées et fraîches dont la fraîcheur est propagée à l'intérieur de la medersa par conduction durant la période chaude. L'utilisation des matériaux de constructions thermiquement performants et à forte inertie thermique, est également un moyen efficace pour l'amélioration du confort thermique des usagers. Un autre générateur d'ambiance thermique est la cour centrale. Cet espace à ciel ouvert favorise la ventilation naturelle en engendrant un microclimat confortable. On outre, il garantit évacuation de la chaleur emmagasinée dans les parois dans la période nocturne en été. Également, l'eau est un dispositif architectural qui favorise le rafraîchissement passif. Sous plusieurs formes; bassin, vasque, et autres, elle assure le refroidissement de l'air chaud par évaporation. Partant, cette pluralité de stratégies architecturales mis en place a pour objectif de générer des ambiances thermiques convenables pour ce lieu d'enseignement traditionnel.

Dispositif	Signal thermique	Stratégie
Fenêtre et portes d'accès	Air frais, rayons solaires	Ventilation naturelle en été Chauffage passif en hiver
Cour et courette	Air frais, rayons solaire	Ventilation naturelle par tirage thermique en été, chauffage passif en hiver
Galerie	Ombre, fraîcheur	Ombrage
Vestibule	Air frais	Espace tampon
Surfaces murales (zellige, marbre etc.)	Froidueur	Effusivité thermique
Coupole	Air frais	Ventilation naturelle
Matériaux de construction	Chaleur, fraîcheur	Inertie thermique
Bassin et vasque	Fraicheur	Refroidissement passif

Tableau VIII.8 : Dispositifs, signaux thermiques et stratégies dans la medersa maghrébine

#### 4.2.Environnement thermique, conformation architecturale et usage

La simulation informatique de l'environnement thermique naturel dans les salles de prière et les chambres inoccupées, montre que la température intérieure dans les lieux simulés, offre une stabilité durant un long moment de la journée avec une faible amplitude (Figure VIII.12). Par contre, une grande amplitude a été constatée à l'extérieur. Ceci est le résultat

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

d'une pluralité de paramètres qui sont la forme architecturale, la compacité, l'inertie thermique etc.

En hiver, les déperditions thermiques de l'édifice dues aux différences entre la température ambiante et la température extérieure sont mineures du fait que les surfaces d'échange avec l'extérieure sont petites. L'inertie thermique des matériaux de constructions utilisés, permet également de restituer la chaleur stockée dans les murs durant la période nocturne. Par contre, en été les caractéristiques thermiques des matériaux ainsi que la forme compacte de l'édifice, diminuent la propagation de la chaleur à l'intérieur des espaces.

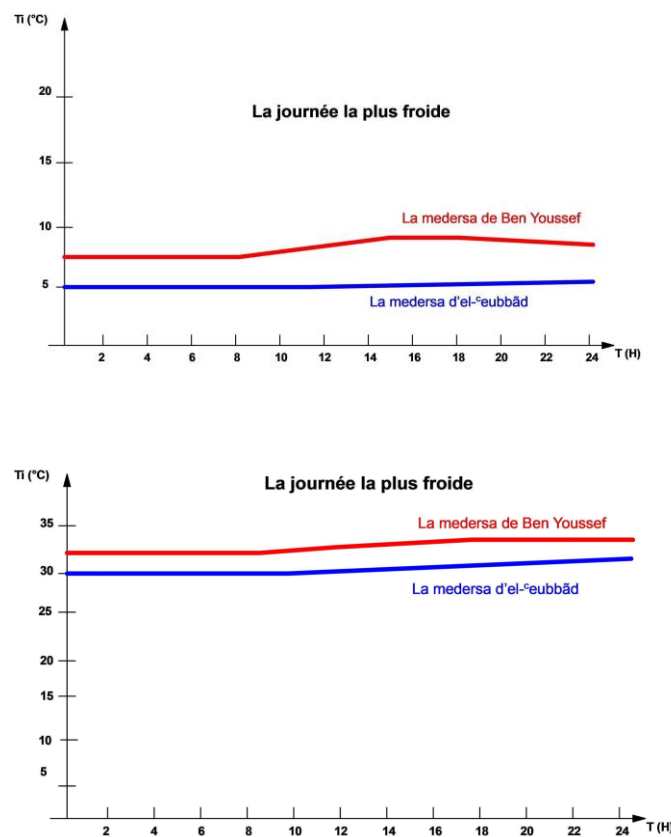


Figure VIII.12 : Les variations des températures intérieures dans les salles de prière des deux medersas simulées

Les valeurs des températures issues de la simulation informatique montrent également que la température intérieure maximale ne dépasse pas 10.5 °C durant la période froide (10.5°C dans la medersa d'el-eubbâd et 7°C dans celle de Ben Youssef). Alors, il est suggéré que les tolbas utilisent quelques dispositifs artificiels pour chauffer leurs chambres et atteindre une température intérieure optimale. Les deux extraits textuels suivants en témoignent :

## **Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique**

« Une natte, une peau de mouton pour s'étendre et dormir, une planchette pour les livres, un petit fourneau de terre pour la popote et le thé, un coffre avec les hardes, voilà son mobilier. » (Tharaud, 1951, p 217).

« Ce qui rappelle à celui-ci qu'il n'a pas de feu pour chauffer l'eau de sa bouille. Il va donc frapper chez le voisin, fils de charbonnier, et dont il sait qu'il n'oublie jamais, avant de s'endormir, de mettre des braises en veilleuse sous la cendre du brasero. » (Triki et al 1999, p 58).

Les tolbas utilisent aussi la terrasse de la medersa pour se chauffer au soleil dans les périodes froides.

« Sur la terrasse de la medersa Mesbahia, un groupe de tolbas en vêtements plus soigné qu'à l'ordinaire, (c'est vendredi), attend l'heure de la prière de l'ouli, ils sont accroupi se chauffant au soleil ; ils iront à la Mosquée de Karouiyine qui est là en bas, y rejoindre d'autres tolbas et chanter en chœur les prières. » (De Mazière, 1937, p 110).

### **4.3. Conformation architecturale, environnement lumineux et environnement thermique**

En se basant sur la lecture conformationnelle relative aux ambiances lumineuses et thermiques, il est constaté que les dimensions de la cour à ciel ouvert influent simultanément sur l'environnement lumineux et thermique. En effet, les chambres de l'étage de la medersa Ben Youssef ayant une fenêtre s'ouvrant sur la cour sont plus exposées au soleil et cela est dû aux dimensions de la cour centrale. Cette dernière avec sa surface plus grande que la courette, favorise la pénétration directe des rayons solaires (Figure VIII.13). En effet, la chaleur du rayonnement solaire capté par les fenêtres maintient une température intérieure plus au moins confortable durant la période froide. Les apports solaires sont plus maximalisés dans les chambres ayant une fenêtre s'ouvrant sur la cour centrale, ce qui favorise le chauffage solaire passif. En conséquence, la demande de chauffage est non accrue.

En revanche, les chambres du rez-de-chaussée avec des petites lucarnes, ne reçoivent pas directement les rayons solaires, cela les rend plus fraîches. L'extrait textuel décrit l'environnement thermique des chambres de la medersa Ben Youssef :

«...il lui a fallu mettre en œuvre toute une batterie d'arguments pour décrocher la chambre qu'il convoitait...Un préjugé de citadins veut qu'on attribue aux ruraux plutôt les chambres du rez-de-chaussée, froides et obscures. » (Triki et al, 1999, pp 51).



## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

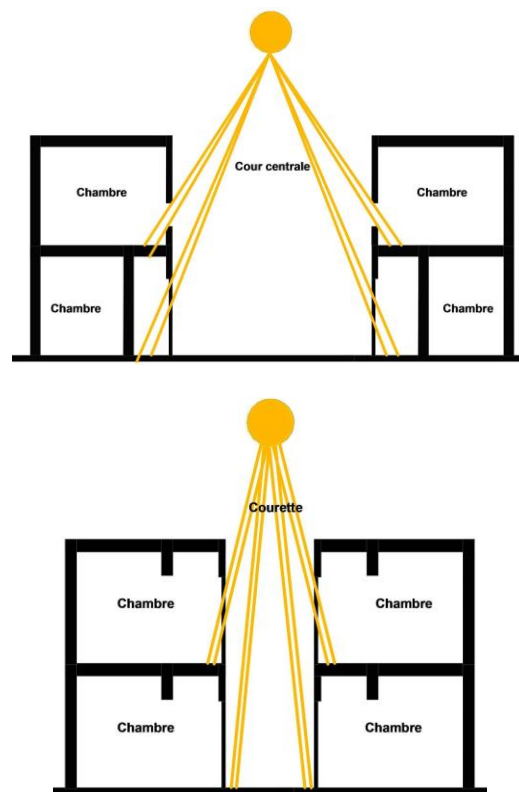


Figure VIII.13 : La pénétration des rayons solaires par rapport aux dimensions de la cour à ciel ouvert

Plus qu'un dispositif d'éclairage naturel, les ouvertures jouent le rôle d'un procédé de ventilation naturelle passive pendant la période chaude (Figure VIII.14). Elles assurent le renouvellement de l'air intérieur en offrant une température ambiante fraîche. En effet, les fenêtres basses et les portes d'accès permettent l'entrée de l'air frais, alors que l'air chaud s'infiltré par les fenêtres hautes. La cour à ciel ouvert est également un moyen de ventilation naturelle qui améliore le confort en été.

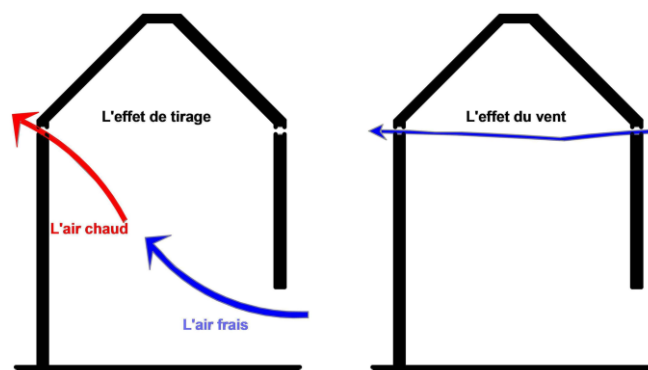


Figure VIII.14 : Les fenêtres comme un moyen de ventilation naturelle

## 5. LES AMBIANCES SONORES DANS LES MEDERSAS DU MAGHREB

### 5.1. L'acoustique architecturale de la medersa maghrébine : conformation et usage

En tant que lieu d'enseignement et de transmission, la medersa maghrébine possède un caractère sonore spécifique qui s'incarne non seulement par une pluralité de dispositifs architecturaux et spatiaux, mais aussi par des signaux sonores naturels procurant des sons caractéristiques à ce lieu d'enseignement. La lecture conformationnelle relative à l'ambiance sonore dans les medersas du Maghreb, nous a permis de saisir l'importance apportée à l'acoustique architecturale. Leur caractère sonore est le résultat d'une pluralité de formants architecturaux et spatiaux qui se réunissent pour favoriser un environnement sonore propice à l'enseignement. En raison de leur emplacement et de la forme compacte qu'elles possèdent, l'environnement sonore des medersas est qualifié de calme. Le bruit de fond n'est que le bruit des tolbas et le son naturel (eaux, oiseaux etc.). En effet, les auteurs dans leur description de l'ambiance sonore, nous informent sur le rythme et la netteté de la récitation du coran.

La forme rectangulaire de la salle de prière, le lieu centrale de l'enseignement, favorise la distribution du son (Figure VIII.15). Les valeurs issues de la simulation du comportement sonore montrent que la distribution est quasi-uniforme (Figure VIII.16). Les surfaces murales favorisent, elles aussi, les premières réflexions du son dans l'espace, ce qui donne une bonne intelligibilité de la parole, un critère primordial pour un lieu d'enseignement. Il est également constaté que pendant les conférences, le son atteint la cour centrale avec une intensité sonore plus ou moins optimale. Alors, les tolbas qui s'asseyent dans la cour centrale peuvent entendre le Cheikh durant le cours.

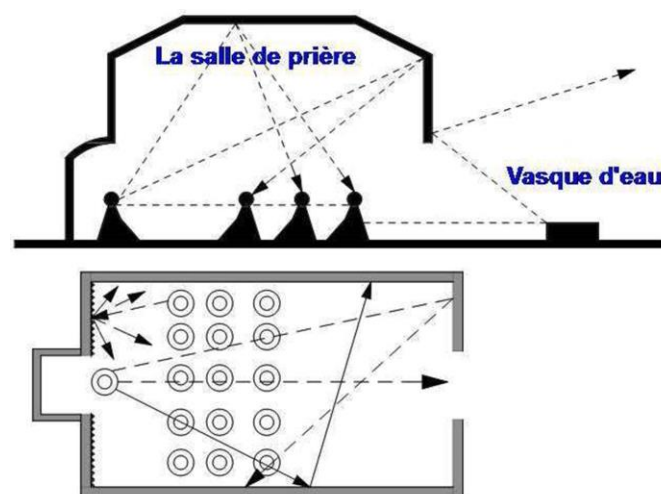


Figure VIII.15 : Le comportement du son dans la salle de prière

## Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique

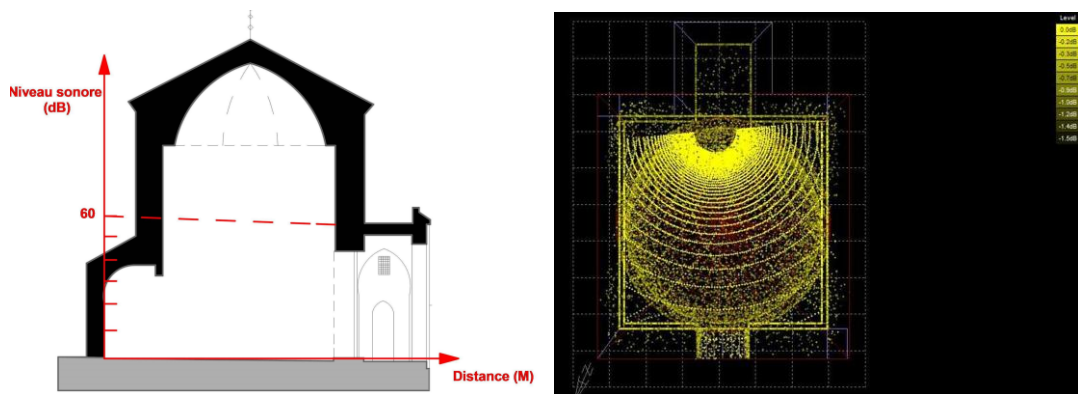


Figure VIII.16 : La distribution quasi-uniforme du son dans la salle de prière

### 5.2. Conformation architecturale, environnement sonore et environnement lumineux

Un environnement bien lumineux et une sonorité propice sont les critères importants dans un lieu d'enseignement nous semble-il. En l'espèce, la medersa maghrébine est caractérisée par un environnement lumineux naturel sombre dont les valeurs des éclairagements issues de la simulation informatique sont inférieures aux normes actuelles pour une salle de classe. S'agissant de l'environnement sonore, il est qualifié de calme et convenable pour la vocation majeure de la medersa à savoir l'enseignement. Il a été également constaté que les dimensions des fenêtres donnant sur l'extérieur sont petites et hautes, ce qui freine la pénétration de bruits venue de la rue.

Les usages fondamentaux de la medersa sont la lecture et l'écriture. Dans les moments où les niveaux d'éclairagements ne sont pas optimaux, les tolbas utilisent d'autres espaces plus éclairés en l'occurrence la cour à ciel ouvert et le vestibule. En conséquence, il est suggéré que la salle de prière est plus destinée à des conférences orales où les tolbas se basent sur l'écoute plus que sur l'écriture.

### 6. Conformation architecturale et ambiances multiples

Il s'est avéré que les constructeurs de la medersa maghrébine avaient accordé une grande importance aux ambiances architecturales en vue de donner à ce lieu un caractère et des conditions spécifiques à l'enseignement. Pour ce faire, plusieurs procédés ont été mis en place pour procurer une ou plusieurs ambiances à la fois (Tableau VIII.9). Cette multi sensorialité se concrétise par un savoir-faire ambiantal où les facteurs d'ambiance sont soigneusement gérés à savoir la lumière, le son, l'odeur, le mouvement d'air etc. Ces formants d'ambiance donnent simultanément sens à ce lieu d'enseignement.

**Chapitre VIII : Les ambiances dans les medersas du Maghreb (XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles) : croisement methodologique**

Dispositifs architecturaux et spatiaux	Ambiance lumineuse	Ambiance thermique	Ambiance sonore
La cour	X	X	X
La galerie		X	
Les grilles en bois	X	X	
Les fenetres	X	X	
Les portes d'acées	X	X	X
Les surfaces murales	X	X	X
L'eau	X	X	X
Les matériaux de construction	X	X	X
Le vestibule	X	X	X
La coupole	X	X	X

**Tableau VIII.9** : Les générateurs d'ambiances multiples dans la medersa maghrébine

## 7. CONCLUSION

La medersa maghrébine est un lieu multisensoriel par excellence. Elle est dotée d'une pluralité de formants d'ambiances qui assurent des atmosphères atypiques. En effet, la bonne gérance de la lumière naturelle au sein des espaces par une variété de dispositifs architecturaux et spatiaux, enrichit l'expérience sensible de l'utilisateur. La qualité et la quantité de la lumière naturelle dépend de la vocation de chaque lieu. S'agissant à la qualité thermique de la medersa, sa conformation architecturale favorise une quasi-stabilité de la température intérieure. L'inertie thermique, l'introversion, le rafraîchissement passif et autres, assurent des ambiances thermiques naturelles propices à ce lieu d'enseignement traditionnel. Pour ce qui est de l'acoustique architecturale de l'édifice, les constructeurs avaient accordé une grande importance en vue de garantir un caractère sonore pratiquement calme, convenable à ce lieu d'enseignement et de vie.

La multisensorialité de la medersa est évidente. Chaque ambiance est associée à une autre pour fonder une atmosphère spécifique de la medersa. Les fluctuations de la lumière naturelle, les qualités thermiques, le caractère sonore, les dimensions olfactives et tactiles, le tout se réunit pour avoir des espaces significatifs et confortables. En revanche, ces potentialités ambiantales pourraient être des enseignements sur lesquelles on se base pour fabriquer l'école d'aujourd'hui. Le savoir-faire ambiantal exécuté dans la medersa, demeure un répertoire riche pour les concepteurs contemporains.

## **CONCLUSION**

## **Conclusion**

### **1. INTRODUCTION**

Le patrimoine est une notion vaste qui englobe toutes les potentialités tangibles et intangibles léguées d'une génération à une autre. Cette recherche est axée sur un objet patrimonial qui commence, ces dernières décennies, à susciter l'intérêt des chercheurs dans différentes spécialités en l'occurrence l'architecture. Elle a pour objectif de caractériser les ambiances architecturales de l'un des édifices symptomatiques de l'architecture islamique, la medersa maghrébine, et ceci pour une période s'étalant entre le XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècle. Alors, la présente étude s'ajoute aux différentes contributions scientifiques qui tentent à mettre en valeur les potentialités ambiantales que recèlent les édifices patrimoniaux au Maghreb.

Un modèle conceptuel a été élaboré afin d'atteindre l'objectif de l'étude. En effet, le concept ambiance est décomposé en dimensions puis en indicateurs pour pouvoir être mesurer. S'agissant de la méthodologie, elle se scinde en deux parties. La caractérisation qualitative a pour but de saisir les qualités spatiales et architecturales de l'édifice au truchement d'une lecture conformationnelle relative aux ambiances lumineuses, thermiques et sonores. Nous avons également fait appel à l'analyse de contenu d'un corpus textuel dédié aux medersas maghrébines pour avoir des éléments de compréhension quant au vécu sensoriel et aux activités corporelles et mentales des tolbas qui n'existent plus aujourd'hui. La caractérisation quantitative, quant à elle, nous a permis d'identifier les comportements des environnements physiques de l'édifice en question. La simulation informatique est le moyen choisi pour la caractérisation des environnements lumineux, thermique et sonore.

### **2. LIMITES DE LA RECHERCHE**

Chaque recherche a des limites. Les limites de notre recherche sont les suivantes :

## Conclusion

1. Elle s'est focalisée uniquement sur les ambiances lumineuses, thermiques et sonores dans les medersas du Maghreb entre le XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècle. Les ambiances tactiles et olfactives, quant à elles, sont brièvement mentionnées dans quelques chapitres.
2. Les pays concernés par cette recherche ne sont que le Maroc, L'Algérie et la Tunisie. Aussi, le corpus de l'étude s'est limité à seize medersas maghrébines dont la sélection est faite selon la faisabilité de l'accès aux medersas, l'état de bâti de l'édifice et le degré de remaniements qui affecte plus ou moins l'authenticité de leurs ambiances architecturales.
3. En raison de l'absence des tolbas, les usagers réels des medersas maghrébines, nous avons fait appel aux productions textuelles qu'avaient produites les gens qui ont vécu un moment au Maghreb. Alors, nous nous sommes limités à la description faite par ces auteurs ainsi qu'à leurs expériences vécues et transportées sous forme de textes. Le corpus analysé est quasi-totalement dédié aux medersas marocaines. Vu la grande ressemblance entre les medersas du Maghreb en terme de conformation architecturale, il est supposé que le règlement intérieur ainsi que l'usage des espaces sont les mêmes.
4. S'agissant de la simulation informatique des environnements physiques (lumineux, thermique et sonore), le choix des logiciels s'est fait selon leur disponibilité. En outre, l'analyse est faite selon les indicateurs physiques calculés par le logiciel de simulation.

## 3. CONCLUSIONS GENERALES

### 3.1. L'ambiance architecturale : réinventer la dimension sensorielle de l'espace

L'émergence de la notion d'ambiance dans les recherches architecturales favorise l'implication du domaine du sens pour penser et produire l'environnement construit. Autrement dit, elle met en relief la forte relation qui se tisse entre l'utilisateur et son espace mais en termes de sensorialité. L'espace architectural n'est pas un espace métrique, ayant une surface et une forme, il possède d'autres dimensions qualitatives à savoir, la lumière, le son, la couleur, la matière et autres. Partant, la notion d'ambiance vient dévoiler la dimension sensorielle de l'espace qui est essentiellement abordé par ses aspects visuels. Sa fabrication nécessite une prise en charge des différents systèmes de relations sensorielles (lumineuses, sonores, olfactives...) et sensibles, tissé entre l'utilisateur et son milieu.

### 3.2. Les recherches sur les ambiances : multidisciplinarité et transversalité

Les recherches sur les ambiances sont multidisciplinaires et transversales du fait qu'elles réunissent conjointement plusieurs données d'ordre technique, social, psychologique et autres. Alors, un bon choix des techniques de recherches s'avère indispensable. En

## **Conclusion**

revanche, ceci la rend difficile à aborder notamment dans les édifices patrimoniaux où les usagers, élément clé de la notion, n'existent plus. Aussi, les remaniements qu'ont subi les édifices à caractère patrimonial affecte fortement leurs ambiances authentiques dont la restitution n'est pas une tâche aisée. Faire appel à une pluralité d'approche aide à décoder plus ou moins cette complexité ; une approche physicaliste afin de caractériser l'environnement physique, approche littéraire pour ressortir des éléments de compréhension quant à l'usage et au vécu sensoriel, une approche monographique dont le rôle est la description détaillée de l'édifice en question etc.

### **3.3. L'ambiance : un objet patrimonial enseveli**

L'édifice patrimonial n'est pas une construction qui frappe l'œil par son équilibre, sa grandeur, et par l'utilisation soignée des matériaux de construction traditionnels, mais il attire l'attention par sa multisensorialité dont la bonne gestion des environnements lumineux, sonore, thermique etc. est apparente. Alors que les dimensions sensibles restent aujourd'hui omises dans les différentes actions de conservation du patrimoine bâti, les recherches qui revalorisent le patrimoine ambiantal se multiplient. Leur souci majeur est de réinventer cet héritage enseveli dans un moment où l'attention est quasi-totalement portée sur l'aspect structural des édifices.

### **3.4. L'opulence ambiante des villes islamiques traditionnelles comme une source d'inspiration**

Les villes islamiques traditionnelles recèlent, jusqu'à aujourd'hui, une grande opulence en termes d'ambiances architecturales et urbaines. Un savoir-faire ambiantal est pratiqué dont le souci majeur est de concevoir des espaces confortables. Les expériences pratiques des constructeurs les rendent attentifs aux qualités des espaces. Pour ce faire, une diversité de dispositifs architecturaux et spatiaux ont été mis en place. Ces derniers ainsi que les stratégies adoptées pourraient être des sources d'inspiration pour les concepteurs d'aujourd'hui. La réinterprétation de cet héritage architectural, formant des ambiances multiples, est indispensable afin d'en sortir des solutions dans les villes actuelles.

### **3.5. Transposer l'ambiance : recréer la sensorialité d'autrefois**

Protéger le patrimoine architectural, c'est le transmettre aux générations de demain. La transposition des ambiances traditionnelles est l'une des stratégies adoptées par plusieurs architectes renommés. Concevoir des projets architecturaux contemporains en recréant des atmosphères identitaires est une sorte de transmission. Tous les éléments architecturaux et spatiaux mis en place, servent de déclencheurs de réminiscences qui aident l'utilisateur à plonger dans le passé et revivre la sensorialité architecturale d'autrefois.



## **Conclusion**

### **3.6. Les productions textuelles : restituer la mémoire sensible des lieux**

Les productions textuelles (récits de voyage, romans, textes historiques etc.) jouent un rôle déterminant dans la restitution des ambiances patrimoniales. Ce sont des bases de données qui permettent aux chercheurs de ressortir des éléments clés quant au vécu sensoriel d'antan. Aussi, la description des édifices patrimoniaux dans ces textes permet d'identifier leur conformation architecturale et les différents remaniements qui ont touché l'édifice. Aussi, la description de l'identité sonore, la qualité thermique, tactile et olfactive ne manquent pas. D'autre part, l'analyse de contenu des textes nous informent sur l'usage perdu, l'usager et la fonction ne sont plus les mêmes. Alors, faire appel au corpus textuel s'avère nécessaire afin de revivre l'expérience sensorielle vécue par l'auteur dans un lieu précis à un temps donné de l'histoire.

## **4. CONCLUSIONS PONCTUELLES**

L'essai de la caractérisation des ambiances architecturales dans les medersas du Maghreb, nous a permis de ressortir quelques conclusions ponctuelles.

### **4.1. La spécificité de l'environnement lumineux naturel de la medersa maghrébine**

La lumière naturelle occupe une place caractéristique dans la conception de la medersa maghrébine. Chaque espace se caractérise par un environnement lumineux qui dépend relativement à son usage. Généralement, l'environnement lumineux de la medersa est qualifié de sombre par rapport aux normes actuelles, un résultat obtenu par la simulation spatio-temporelle. Ceci dépend également de la configuration des dispositifs d'éclairage naturel adoptés (emplacement, surfaces, couleurs, systèmes d'occultation etc.). Et pour assurer un environnement lumineux optimal pour la lecture et l'écriture, les usagers font appel aux procédés de l'éclairage artificiel. Par conséquent, cette spécificité lumineuse pourrait être conçue pour des fins spirituelles et fonctionnelles.

### **4.2. La lumière naturelle dans la medersa maghrébine : conformation et usage**

L'analyse de contenu, la lecture conformationnelle et la simulation informatique de l'environnement lumineux naturel, nous laisse suggérer que la distribution de la lumière naturelle au sein des espaces est liée à leur usage. Dans la chambre, à titre d'exemple, le coin réservé pour exercer les tâches quotidiennes à savoir, l'écriture et la lecture, est plus proche de la fenêtre. Le coin de repos, quant à lui, est dans la partie sombre. Aussi, le moment où les niveaux d'éclairages ne sont pas optimaux, les tolbas utilisent la cour à ciel ouvert pour accomplir leurs usages fondamentaux.

A travers les sources iconographiques, il est constaté que dans les moments où les valeurs de l'éclairage horizontal n'est pas optimal, les usagers utilisent la cour à ciel ouvert pour pouvoir exercer leurs tâches quotidiennes entre lecture et écriture. D'autre part, les effets lumineux enduits sont relatifs à l'usage de chaque lieu. Les lieux d'isolement sont

## **Conclusion**

caractérisés par une pénombre permanente alors que les lieux de croisement sont caractérisés par une luminosité plus radieuse.

### **4.3. Les ambiances thermiques dans la medersa maghrébine**

La medersa maghrébine est caractérisée par des ambiances thermiques spécifiques. Ceci est le résultat de plusieurs dispositifs architecturaux et spatiaux mis en place. Son emplacement et son introversion assurent naturellement une stabilité de la température intérieure. Les parois sont des isolants thermiques, ils évitent que la chaleur ne parte à l'extérieur durant la période froide. On outre, la forte inertie thermique des matériaux de construction ainsi que leurs épaisseurs permettent d'accumuler la chaleur et puis de la restituer. Ce qui est confirmé par la simulation informatique du comportement thermique de la medersa où les valeurs des températures intérieures gardent leur stabilité durant un long moment malgré la grande variation des températures extérieures.

La présence de la cour à ciel ouvert en tant que générateur d'ambiances multiples, favorise la ventilation naturelle des espaces en été. La galerie assure un ombrage permanent. L'eau joue également un rôle déterminant de rafraîchissement passif par évaporation.

Toutes ces stratégies pourraient être des enseignements efficaces pour l'architecture contemporaine en vue d'offrir des lieux thermiquement confortable en minimisant l'utilisation des mesures actives.

### **4.4. Le caractère sonore de la medersa maghrébine**

Les medersas maghrébines sont généralement situées à l'intérieur des médinas. Cet emplacement leur offre un environnement sonore atypique, déconnecté de tous les générateurs extérieurs de bruits. Cette spécificité est adéquate pour exercer l'usage fondamental de la medersa à savoir l'enseignement. L'emplacement, la forme compacte, le bon choix des matériaux de construction et autres, sont les stratégies adoptées par les constructeurs de la medersa maghrébine afin de générer une ambiance sonore calme.

Les valeurs issues de la simulation informatique du comportement sonore de la medersa maghrébine montrent que la réverbération est mineure et la répartition du son dans la salle de prière est quasi-uniforme. Egalement, la conformation architecturale de l'édifice en question favorise l'intelligibilité de la parole.

### **4.5. Les ambiances patrimoniales de la medersa maghrébine à travers les textes**

La medersa marocaine est très présente dans les productions textuelles par rapport à celles de l'Algérie et de la Tunisie. Ces productions étaient écrites par les gens qui ont visité le Maghreb ou qui y vivaient un temps. Elles nous informent non seulement sur la configuration architecturale des medersas mais aussi, sur le vécu sensoriel disparu de la medersa. En effet, les textes accompagnés souvent par des récits visuels, nous donnent des éléments de compréhension sur le rituel et le quotidien du taleb d'autrefois en nous

## **Conclusion**

décrivant des scènes quotidiennes au sein de la medersa. Cela permet de caractériser les conduites perceptives et comportementales des usagers, une dimension clé dans la définition de la notion d'ambiance.

### **4.6. Le savoir-faire ambiantal de la medersa maghrébine : une référence par excellence de l'école d'aujourd'hui**

La réutilisation soignée du savoir-faire ambiantal d'antan est indispensable du fait que l'héritage bâti fait preuve d'une bonne gestion des ambiances physiques. Ce genre de transmission du patrimoine via le transfert des ambiances patrimoniales dans l'architecture contemporaine, pourrait constituer une stratégie efficace pour donner aux lieux l'identité ambiante d'autrefois. La medersa maghrébine possède un savoir-faire ambiantal qui pourrait être une source d'inspiration dans les écoles d'aujourd'hui. La bonne maîtrise de la lumière naturelle en tant qu'élément de composition et d'esthétique architecturale, les qualités visuelles, thermiques, sonores et olfactives sont des enseignements à réutiliser afin de garantir des lieux confortables et caractéristiques.

## **5. AXES DE RECHERCHES A DEVELOPPER**

A partir des limites et des principaux résultats de cette recherche, on peut proposer des axes de recherche à développer dans le futur :

1. D'autres types d'ambiances qui ne font pas l'objet de cette thèse à savoir les ambiances olfactives et tactiles, pourraient être caractérisées en vue de dévoiler d'autres objets de l'héritage architectural.
2. Après notre visite du Maroc et de la Tunisie, plusieurs édifices à caractère patrimonial à savoir, les mosquées, les hammams, les bîmâristâns et autres, peuvent être un cas d'étude pour des futures recherches en termes d'ambiances architecturales.
3. Les espaces urbains dans les médinas méritent d'être étudiés afin de saisir les potentialités ambiantales notamment lumineuses, thermiques et sonores que recèlent ces lieux multisensoriels.
4. L'investigation des ambiances sonores dans les mosquées du Maghreb datant de la période s'étalant entre XIII<sup>ème</sup> – XVIII<sup>ème</sup> siècles, s'avère un domaine fort intéressant. Ceci permet d'en tirer des enseignements sur l'acoustique architecturale et la gestion du son dans les salles de prière.
5. La restitution des ambiances patrimoniales dans les édifices patrimoniaux maghrébins qui n'existent plus, pourrait être une thématique de recherche. Elle a pour but de connaître leur patrimoine ambiantal pour pouvoir le conserver.

## Conclusion

### 6. CONCLUSION

La notion d'ambiance commence à prendre pied dans les recherches sur le patrimoine architectural et urbain. La présente recherche est un essai de caractérisation des ambiances architecturales d'un édifice patrimonial à savoir la medersa maghrébine datant de la période comprise entre XIII<sup>ème</sup> et le XVIII<sup>ème</sup> siècle. Nous avons tenté de cerner un objet de l'héritage architectural qui est l'ambiance patrimoniale. Plusieurs approches scientifiques ont été réunies afin d'atteindre l'objectif central de la recherche. L'architecture, la physique, la littérature, l'histoire, plusieurs champs disciplinaires ont été conjointement appelés pour pouvoir traiter les ambiances architecturales des édifices en question.

Les résultats issus de cette recherche mettent en exergue les potentialités ambiantales que recèlent les medersas. En effet, leur ambiance n'est pas le fait du hasard, c'est la gestion complexe et sérieuse des éléments architecturaux, spatiaux, et les environnements physiques en respectant les usages et la vocation de chaque espace.

Enfin, il est temps de qualifier ce patrimoine, simultanément tangible et intangible, dépassant largement l'aspect formel et structurel de l'édifice et intégrant profondément la dimension sensorielle. En effet, les qualités perceptibles y prennent une place primordiale dans les actions de réhabilitation et de restauration, d'où la nécessité de le classer en tant que patrimoine culturel.

# **BIBLIOGRAPHIE**

### BIBLIOGRAPHIE

**Abbas C. (2000).** *Qualité Architecturale Conçue et Qualité Architecturale Perçue Peuvent-elles Faire l'Objet d'un Langage Partagé?* Mémoire de DEA Ville et Société, Ecole doctorale Etude des Sociétés, 13/09/2000, Paris X Nanterre.

**Abdel Malek A. (1965).** Les Essais. Anthologie de la littérature arabe contemporaine. Edition Seuil, Paris.

**Abdulac S. (2011).** Les maisons à patio: Continuités historiques, adaptations bioclimatiques et morphologies urbaines. In *ICOMOS 17th General Assembly*, Paris, France.

**Adolphe L. (1998).** Les ambiances architecturales et urbaines. *Les cahiers de la recherche architecturale*, N° 42 /43 3<sup>ème</sup> trimestre. Edition Parenthèse, Marseille.

**Ackerman G. M (1991).** Les orientalistes de l'école britannique. ACR Édition. Paris.

**Amari M. (1845).** Extrait du voyage en Orient de Mohammed Ibn Djobair. *Journal Asiatique n° 320, p. 194*, Pays-Bas.

**Amphoux P et al (2004).** Ambiances en débats. A la croisée, Grenoble.

**Amphoux P. (1998).** La notion d'ambiance. Une mutation de la pensée urbaine et de la pratique architecturale, Plan Urbanisme, Construction, Architecture, Paris.

**Angers M (1997).** Initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines. Edition Casbah, Alger.

**Antaki-Masson P. (2015).** Considerations Related to the Religious Medieval Light in the Near-East. Actes du colloque '*La lumière dans les religions du Livre : une approche pluridisciplinaire*', *Chronos 32*, pp.87-102.

**Atienza R. et al. (2009).** Acoustique des salles, Cours. École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble.

**Aube S. et al (2013).** La madrasa, un " thème architectural " ? Lumières de la sagesse. Écoles médiévales d'Orient et d'Occident, Publications de la Sorbonne; Institut du monde arabe, pp.129-135.

**Augoyard J-F. (1998).** Éléments pour une théorie des ambiances architecturales et urbaines, *Les Cahiers de la Recherche Architecturale*, n° 42/43, 3<sup>ème</sup> trimestre, pp. 13-23.

**Auzia D et al. (2011).** Tunisie 2011 – 2012. Le Petit Futé, Tanger.

## Bibliographie

'askâne E (2004). L'histoire de l'enseignement au Maghreb dans l'Age médiéval (version arabe). L'institut royal de la culture Amazighe, Rabat.

**Baker N. et al.** (1993). Daylighting in architecture: A European reference book, London, Rutledge.

**Barbet C.** (1907). La perle du Maghreb. Edition de L'imprimerie Algérienne. Alger.

**Basilico S.** (2010). Redéfinir le Patrimoine culturel à l'heure de la globalisation. Des cultures et des Hommes. Clefs anthropologiques pour la mondialisation, L'harmattan, Collection Logiques sociales, pp.15.

**Bazin G.** (1999). Jardins. La recherche du Paradis perdu. Editions du chêne. Paris, France.

**Behrens-Abouseif D.** (1992). Islamic Architecture in Cairo: An Introduction. Brill Edition. New York.

**Belakehal A.** (2007). *Etude des aspects qualitatifs de l'éclairage naturel dans les espaces architecturaux. Cas des milieux arides à climat chaud et sec.* Thèse de doctorat, université de Biskra.

**Belakehal A. et al,** (2008). Les ambiances environnementales de la médina : Le patrimoine oublié. Communication présentée au *Séminaire International 'la Médina : un Tissu Urbain à Sauvegarder'*, Tlemcen.

**Belakehal A. et al** (2009). « Towards an Occupant Based Conceptual Model. Case of the Natural Luminous Ambience », *Actes de la conférence internationale Passive and Low Energy Architecture'2009 (PLEA)*, Quebec City, pp. 275-280.

**Belakehal A. et Farhi A** (2009). « Architecture et lumière naturelle. Cas des mosquées tunisoises », communication présentée au *Séminaire International 'Architecture Islamique'*, mai, Tlemcen.

**Belakehal A.** (2012). Les ambiances patrimoniales. Problèmes et méthodes. *Actes du 2nd Congrès International sur les Ambiances*, Montréal, pp. 505-510.

**Belakehal A** (2014). « Les ambiances lumineuses dans les mosquées aghlabides », communication présentée lors de la *Conférence Internationale 'The Aghlabids and their Neighbours. Art and Material Culture in Ninth-Century North Africa'*, Londres, Royaume-Uni.

**Ben Hadj Salem M.** (2009). *Les effets sensibles comme outils d'analyse et d'aide à la conception dans les gares du XIXe siècle.* Thèse de doctorat. Université Pierre Mendès, France.

## Bibliographie

- Benhlal. M (2005).** Le collège d'Azrou: une élite berbère civile et militaire au Maroc, 1927-1959. Edition Karthala et Ireman, Paris.
- Ben Mami M B. (2006).** *Madaris madinat Tunis min al-ahd al hafsiila al ahd al-husayny* Institut national du patrimoine, Tunis.
- Berchem M V. (1911).** L'architecture musulmane de la Perse. *Journal des savants*, 9<sup>e</sup> année, Paris.
- Beranak L L. (1962).** Music, acoustics and architecture. John Wiley & Sons, New Jersey
- Bianca S. (2000).** Urban Form in the Arab World: Past and Present. VDF Edition, Zurich.
- Binous J et al (2002).** Ifriqiya: Thirteen Centuries of Art and Architecture in Tunisia. Ministry of culture, Tunis.
- Boggs R (2010).** Hammaming in the Sham. Garnet Publishing Limited, Uk.
- Bonneric J. (2015).** La lumière dans grandes mosquées pré-mameloukes en Égypte et dans le Bilad al-Sam : gestion pratique, organisation spatio-temporelle et portée symbolique. *Chronos*, n° 32, pp 67-86.
- Bonnéric J (2016).** Entre fragrances et pestilences, étudier les odeurs en terre d'Islam au Moyen Âge. *Bulletin d'études orientales* n° 64, pp 21-42.
- Brebbia C A (2017).** Islamic Heritage Architecture. WIT Press, Soumaphon, Bonston.
- Brosselard C. (1859).** *Revue africaine : journal des travaux de la Société historique algérienne*. Société historique algérienne, Alger.
- Bulmer M. (1984).** The Chicago School of Sociology. Institutionalization, Diversity and the Rise of Sociological Research. University of Chicago Press, Chicago.
- Burckhardt T. (1985).** L'art de l'Islam. Langage et signification. Sindbad, Paris
- Burckhardt T. (1992).** Miroir de l'intellect, *l'âge de l'homme*. Lausanne.
- Carvalho P A et al (2011).** The Acoustics of the Mekor Haim Synagogue, Portugal. *40th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering 2011 (INTER-NOISE 2011)*. Osaka, Japan
- Canetti E. (1981).** Les voix de Marrakech. Editions Albin Michel. Paris, France.
- Champion P. (1931).** Le Maroc et ses villes d'art, Paris, H. Laurens.
- Chelkoff G. et al (2004).** Ambiances en débat. A la croisée, Paris.
- Cherif D (2012).** Les Petites histoires de la médecine. Société des écrivains, Paris



## Bibliographie

- Chih R (2004).** Sainteté, maîtrise spirituelle et patronage : les fondements de l'autorité dans le soufisme », *Archives de sciences sociales des religions* N° 125 pp. 79-98. Edition EHESS, Paris.
- Cleevenot D et al,** 2001. Le monde islamique et l'image : éléments pour une réflexion. Presses universitaires du Mirail CIAM, Toulouse.
- Cressier P (2002).** Prendre les eaux en al-Andalus. Pratique et fréquentation de la Hamma. *Médiévales* n° pp. 41-54. Vincennes, France.
- Colletta T (2008).** Une réflexion sur l'esprit du lieu de la ville méditerranéenne. *16th ICOMOS General Assembly and International Symposium: 'Finding the spirit of place – between the tangible and the intangible'*, Québec.
- Corbin H. (1975).** Réalisme et symbolisme des couleurs en cosmologie chiite. Print Book, France.
- Courutier G. (2014).** Guide pratique du marketing. Société des écrivains. Paris.
- Crunelle M. (2001).** Toucher, audition et odorat en architecture. Editions Scripta, Gorcy, France.
- De Claparède A. (1896).** En Algérie. Librairie Fischbacher. Paris.
- De Lavergne N. (2007).** La modernisation des *kuttâb* en Égypte au tournant du XXe siècle. *Cahiers de la Méditerranée*, n° 75, pp 74-89, Paris.
- De Mazières M (1934).** Promenades à Fès. Editions du Moghreb. Casablanca.
- De Mazières M (1937).** Promenades à Marrakech. Editions du Moghreb. Casablanca.
- Dal J.Y(2010).** Patrimoine acoustique. *Les Cahiers de l'Urbanisme* N° 74 68. pp. 68-75.
- Damelincourt J J et al.,** Eclairage intérieur et ambiances visuelles, 2010. LAVOISIER, Paris.
- Degeorge G. (2015).** Syrie : Art, Histoire et Architecture. Edition Hermann. Paris.
- Deleuil J M. (2009).** Eclairer la ville autrement: innovations et expérimentations en éclairage public. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- Desarnaulds V. (2002).** *De l'acoustique des églises en Suisse. Une approche pluridisciplinaire.* Thèse de doctorat, L'école polytechnique fédérale de Lausanne.

## Bibliographie

- Deverdun G. (1959).** Marrakech des origines à 1912. Editions techniques Nord-Africaines, Rabat.
- Didillon et al, (1986).** Habiter le désert: les maisons mozabites. Pierre Mardaga éditeur.
- Donadieu P. (2012).** Sciences du paysage: Entre théories et pratiques. Edition Tec & Doc, Paris.
- Dubreucq B. (1996).** Alexandre Roubtsoff (1884-1949): une vie en Tunisie. ACR Edition. Paris.
- Dulez J J. (2001).** Alger: chronique urbaine. Edition Bouchène. Saint-Denis, France
- Egan D. (2002).** Architectural acoustics workbook. McGraw-Hill, New York.
- Eimert D. (2016).** L'art du XXe siècle. Parkstone press international. New York
- El Ayadi M. (1994).** Les maristanes dans le monde arabo-musulman. *Histoire des sciences médicales, Tome XXVIII* n°2 pp 147-148.
- El-Behnasi S. (2001).** L'Art Mamelouk: Splendeur et Magie des Sultans. Edition Edisud, Aix-en-Provence, France.
- El- Haddād. M H. (2004).** L'architecture islamique en Egypte (version arabe). Zahra' el-Chcharq. Le Caire.
- El Harrouni K. (2010).** Réflexion sur la culture sismique locale pour la sauvegarde du patrimoine bâti. Cas des Médinas Marocaines. *Actes de la deuxième conférence régionale Euro-Méditerranéenne 'La ville, patrimoine vivant'*, pp. 159-165. Salé. Maroc.
- El Khammar A. (2001).** Les madrasas mérinides de Meknès. *Revue archéologie islamique, N° 11*, pp.111-140. Maisonneuve et Larose. Paris.
- El-khateeb. A A et al. (2007).** Sounds from the past. The acoustics of sultan Hassan mosque and madrasa. *BUILDING ACOUSTICS · Volume 14*, pp.109–132.
- El Maleh E A. (2005).** Patrimoine et esprit des lieux: Essaouira. Direction de l'Architecture, Ministère délégué auprès du Premier Ministre chargé de l'Habitat et de l'Urbanisme.
- El-Maqrîzî A (1967).** El-Khitat el-Maqrîziyya. Islamic Cultural Bookshop. Port Said Egypt
- El-Shorbagy A (2010).** Design with Nature: Windcatcher as a Paradigm of Natural Ventilation Device in Buildings. *International Journal of Civil & Environmental Engineering IJCEE-IJENS Vol: 10* pp. 26-31.

## Bibliographie

- El-Wakil L (2012).** Hassan Fathy et les projets de villages touristiques dans l'Égypte des années 1960 et 1970. ABE Journal. Laboratoire InVisu.
- Encyclopédie Universalis (2016).** Dictionnaire de l'islam, religion et civilisation. Edition Encyclopaedia Universalis - Albin Michel, France.
- Fernandez P et al (2009).** Concevoir des bâtiments bioclimatiques. Le Moniteur, Paris
- Ferrier. J (2010).** La ville sensuelle, in Jacques .Archibooks, Paris.
- Fikri. A (2008).** Masājid el-Qāhira wa madāriṣsiha. Dar el-Ma'ārif. Le Caire. Egypte
- Fisher, G. N (1997).** La psychologie de l'environnement social. Edition Dunod, Paris.
- Fontoynt M. et al. 2011,** *Construire avec la lumière naturelle*, Paris, CSTB.
- Fourcade D.B (2007).** Patrimoine et patrimonialisation. Entre le matériel et l'immatériel, Les presses de l'Université Laval, Canada.
- Fournet-Fayard. A et al, (1998).** Vivre et mourir à Saint-Etienne aux XVIIe et XVIIIe siècles. Publication de l'Université Saint-Etienne, France.
- Gallas M A. (2013).** *De l'intention à la solution architecturale : proposition d'une méthode d'assistance à la prise en compte de la lumière naturelle durant les phases amont de conception.* Thèse de doctorat, université de Lorraine.
- Gautier T. (1856).** Constantinople. Michel Levy Frères-Libraires éditeurs, Paris.
- George N. (1922).** Maroc La Rouge ou les enseignements de l'islam. Librairie des Lettres. Paris
- Ghachem-Benkirane N. et al, (1990).** Marrakech, demeures et jardins secrets. Edition ACR. Paris.
- Chevrillon A. (2015).** Marrakech dans les palmes. Kailash. Paris.
- Gilsoul N. (2009).** *L'architecture émotionnelle au service du projet. Etude du Fonctionnement des mécanismes scénographiques dans l'œuvre de BARRAGAN (1940 – 1980).* Thèse de doctorat. L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (AgroParisTech).
- Golvin L. (1982).** Quelques aspects de l'architecture domestique en République Arabe du Yémen. *Ouvrage collectif 'La péninsule arabe aujourd'hui. Tome II'. Institut de recherches et d'études sur les mondes arabes et musulmans'.* Éditions du CNRS. Aix-en-Provence. France.
- Golvin L. (1995).** La madrasa médiévale. Edisud, Aix-en-Provence

## Bibliographie

- González E H. (2010).** Comment l'illumination nocturne est devenue une politique urbaine : la circulation de modèles d'aménagement de Lyon (France) à Puebla, Morelia et San Luis Potosí (Mexique). Architecture, aménagement de l'espace. Université Paris-Est.
- Gonzales V. (2000).** Le beau et l'expérience esthétique dans la pensée musulmane du Moyen Age ». Presses universitaires de Provence.
- Gonzales V. (2001).** Beauty and Islam. Aesthetics in Islam Art and Architecture, Londres, I. B. Tauris.
- Gorini R. et al (2004).** Internement et Traitement de la Maladie Mentale au Moyen-Âge islamiste: l'exemple des Bîmarîstâns au Maroc et en Syrie. *Antropo7*, 99-104.
- Gratia E. et al. (2006).** Thermique des immeubles de bureaux. Presses universitaires de Louvain, Belgique.
- Grobert J. (2014).** *L'effet de la congruence avec l'image d'une entreprise de deux facteurs atmosphériques (parfum et musique), sur la satisfaction et les réponses comportementales des individus. Application au secteur bancaire.* Thèse de doctorat. Université de Grenoble.
- Guichard et al, (1992).** Quelques éléments sur le thermalisme dans la Sicile et l'Espagne musulmanes. *Revue Espacio, Tiempo y Forma, Serie II* pp. 581-592, Madrid
- Haj Hussein M. (2012).** *Investigation sur la qualité des ambiances hygrothermiques et lumineuses des habitats palestiniens. La cour: contribution environnementale et socioculturelle.* Université Bordeaux I, France.
- Halimi M H. (1988).** Le mihrab en Iran et sa décoration. *Actes Du Colloque International 'Le Mihrab: dans l'architecture et la religion musulmanes'*. L'université Paris I.
- Hall E T (1971).** La dimension cachée. Edition du seuil, Paris.
- Hammad. M (2005).** Madrasat al Firdaws : Essai d'analyse. Protée volume 33 n° 2, Québec.
- Hamayon. L (2006).** Réussir l'acoustique d'un bâtiment. Conception architecturale, isolation et correction acoustique. Editions du Moniteur, Paris.
- Hamayon. L (2008).** Comprendre simplement l'acoustique des bâtiments. Editions du Moniteur, Paris.
- Hejazi M. (2014).** Persian Architectural Heritage: Architecture, Structure and Conservation. WIT Press. Southampton, UK.
- Heschong L. et al, (1981).** Architecture et volupté thermique. Editions Parenthèse, France.

## Bibliographie

**Honour H. et al, (2005).** A World History of Art. Laurence King Publishing, London.

**Ibn Battouta (1997).** Rihlat Ibn Battouta. El-Maktaba el-‘assriyya. Beyrouth.

**Ibn Khaldoun (1997).** Discours sur l'histoire universelle. Al-Muqaddima. Edition Sindbad, Paris.

**Ibn Marzoug, A (1981).** Al-Musnad al-sahihal-hasdnfi maathir mawlana 'abi al-Hasan. Publications du Ministère de la Culture. Alger (Version arabe).

**Irwin R. (1997).** Le monde islamique. Flammarion, Paris.

**Joanne P. (2003).** *L'espace sensible du monastère cistercien aux origines: essai de caractérisation des ambiances architecturales.* Thèse de doctorat. Ecole polytechnique de Nantes.

**Karoui H. (2012).** *Sensibilité aux ambiances lumineuses dans l'architecture des grandes demeures husseinites du XVIIIe-XIXe siècles,* Thèse de Doctorat, École Nationale d'Architecture et d'Urbanisme, Tunis.

**Kerivel. C (2009).** Maroc: Charles Kerivel, itinéraire d'un peintre breton. ACR Edition, Paris.

**Khair-Eddine. M (2015).** Il était une fois un vieux couple heureux. Al-ouma, Casablanca. Maroc.

**Khansari M et al, (1995).** Espace persan : architecture traditionnelle en Iran. Edition Pierre Mardaga. Bruxelles.

**Khawam R (1989).** Les Mille et une nuits. Édition Phébus. Paris, France

**Kimmel L. (2006).** *Une poétique des repères: propositions pour une architecture des repères comme mode d'habiter l'espace.* Thèse de doctorat en Philosophie. Esthétique. La Faculté des lettres de l'Université de Paris.

**King R. (1980).** Les paradis terrestres, Albin Michel, Paris.

**Koumas A, Nafa C (2003).** L'Algérie et son patrimoine, dessins français du XIX siècle, Editions du patrimoine, Paris.

**Le Nouveau Petit Robert, 2002,** dictionnaire de la langue française. Texte remanié et amplifié sous la direction de Josette Rey-Debove et Alain Rey, Paris.

**Le Tourneau (1957).** Les villes musulmanes de l'Afrique du Nord. La maison des Livres, Mamoudzou.

## Bibliographie

- Lachachi A. (2014).** *Medersas Mérinides : Al Bou Inaniyya de Fès et Sidi Boumediene de Tlemcen, Etude comparative.* Mémoire de Magistère en Archéologie du Maghreb Islamique, université de Tlemcen.
- Lallemand C. (1892).** Tunis au XIX<sup>e</sup> siècle. Apollonia Editions, p.159, Tunis.
- Langhade J. (1994).** Du Coran à la philosophie: la langue arabe et la formation du vocabulaire philosophique de Farabi. Institut français de Damas.
- Leray C. (2008).** L'analyse de Contenu: De la Théorie à la Pratique, la Méthode Morin-Chartier. Presses de l'université de Québec.
- L'Ecuyer R. (2011).** Méthodologie de l'analyse développementale de contenu. Presses de l'université du Québec.
- Liébard A et De Herde A (2005).** Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques - Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable. Editions Le Moniteur, Paris.
- Liebich H S (1983).** L'art islamique. Bassin méditerranéen. Edition Flammarion. Paris.
- Mallet S et al, (2017).** Politiques d'éclairage public et transformations des espaces urbains : une approche critique. Cybergeog : European Journal of Geography [En ligne], Politique, Culture, Représentations, document 833, mis en ligne le 27 octobre 2017, consulté le 15 décembre 2017.
- Maamari F. (2004).** *La Simulation numérique de l'éclairage, limites et potentialités.* Thèse de Doctorat, L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon.
- Madras D. (1950).** Au soleil de Marrakech. Editions Paul Bory. Casablanca.
- Mahroug A. (2017).** *Les ambiances patrimoniales au sein des opérations de reconversion des édifices de la Médina de Tunis.* Thèse de doctorat, Ecole Nationale d'Architecture et d'Urbanisme de Tunis.
- Mansouri L. (2010).** Mise en valeur de la zaouïa El Rahmania de Sidi M'Hamed. *Actes de la deuxième conférence régionale Euro-Méditerranéenne 'La ville, patrimoine vivant'*, pp 212-219. Salé. Maroc.
- Marçais G. (1954).** L'architecture musulmane d'occident. Tunisie, Algérie, Maroc, Espagne et Sicile. Arts et Métiers Graphiques, Paris.
- Marcilhac F. et al, (1995).** La vie et l'œuvre de Jacques Majorelle: 1886-1962. Edition ACR, Paris.
- Maréchal B. et al. (2014)** .Hamadcha du Maroc: Rituels musicaux, mystiques et de possession. Presses universitaires de Louvain, Belgique.

## Bibliographie

- Mauclair P. (1930).** Fès ville sainte. H. Laurens, Paris.
- Mbuyi J S. (2012).** Caractérisation et mise en œuvre des sols argileux destinés aux matériaux de construction cuits. Presses universitaires de Louvain, Belgique.
- Merleau-Ponty M. (2005).** Phenomenology of perception. Taylor and Francis e-Library. United Kingdom.
- Merleau-Ponty M. (2006).** Une esthétique du mouvement. Archives de philosophie, centre Sèvres, Paris.
- Mernissi F. (1998).** Rêves de femmes. Une enfance au Harem. Édition Le Livre de Poche. Paris.
- Mesmin G. (1973).** L'enfant, l'architecture, et l'espace. Edition Casterman. Bruxelles. Belgique.
- Michaux-Bellaire. E (1911).** L'enseignement indigène au Maroc. *Revue du Monde Musulman*, N° 15. Paris.
- Moullou D. et al (2015).** Artificial Light Sources in Roman, Byzantine, and Post-Byzantine Eras: An Evaluation of their Performance. Actes du colloque '*La lumière dans les religions du Livre : une approche pluri-disciplinaire*', *Chronos* 32, pp.119-132.
- Mucchielli R. (1977).** L'analyse de contenu des documents et des communications. ESF. Montrouge, France.
- Musy M (2014).** Une ville verte: les rôles du végétal en ville. Editions Quae, Paris.
- Naji S (2012).** Ksar d'Assa. Sauvegarde d'un port du Maroc saharien. Edition DRG, Rabat.
- Nangle C D (2007).** De Tanger à Marrakech. Editions Marsam. Rabat.
- Naraghi E et al, (1992).** Enseignement et changements sociaux en Iran du 7e au 20e siècle. Editions de la Maison des sciences de l'homme. Paris.
- Necipoglu G. et al (1996).** The topkapi scroll: Geometry and ornament in Islamic architecture. Getty research institute, U.S.
- Niang T. (2010).** "*Cheikhana Cheick Saadbou*". Publibook, Paris.
- Norberg-Schulz C. (1981).** Genius loci: paysage, ambiance, architecture. Pierre Mardaga éditeur. Bruxelles.
- Narboni R, 2006,** Lumière et ambiances : concevoir des éclairages pour l'architecture et la ville. Le Moniteur, Paris.

## Bibliographie

- Neufert E**, 2002, Les éléments des projets de construction. Dunod, Éditions du Moniteur, Paris.
- Ollé-Martin A. et al (2008)**. L'histoire de l'humanité : 600-1492. Unesco, Paris.
- Pallasmaa J. (2010)**. Le regard des sens. Editions du linteau. Paris.
- Pauly D. (2002)**. Barragàn; l'espace et l'ombre, le mur et la couleur», Edition Birkhäuser, Berlin.
- Petruccioli A. (1990)**. "Dar al-Islam". Pierre Mardaga éditeur, Bruxelles.
- Pfeiffer B B et al, (2004)**. Frank Lloyd Wright, 1867-1959: Building for Democracy. Taschen , London
- Pingusson G H (2010)**. L'espace et L'architecture. Editions du Linteau, Paris.
- Pinson. D (1980)**. Deux architectures, deux écritures, Deux conceptions du culturel. *Colloque Universitaire du MRAP : La France et l'Europe d'aujourd'hui face aux différences ethniques et culturelles*. Nantes, France.
- Piquet V. (1948)**. Autour des monuments musulmans du Maghreb : Esquisses historiques. Maisonneuve, Paris
- Plummer H. (2009)**. Architectes et lumière. Ed Hazan, Paris.
- Prats M et al, (2003)**. Qu'est-ce que l'esprit des lieux. *Actes du symposium scientifique international 'La mémoire des lieux – préserver le sens et les valeurs immatérielles des monuments et des sites'*, Zimbabwe.
- Qoryâne A. (2011)**. *L'enseignement à Tlemcen à l'époque Zianide*. Djoussour (en arabe), Alger.
- Quivy R et Campenhoudt L V. (1988)**. Manuel de recherche en sciences sociales. Dunod., Paris.
- Real E. (2015)**. Reconversions. L'architecture industrielle réinventée. *In situ revue des patrimoines* N° 26.
- Reiter et al, (2004)**. L'éclairage naturel des bâtiments. Presses universitaires de Louvain, Belgique.
- Renterghem V V (2001)**. Les élites dans le monde arabo-musulman médiéval : l'exemple de Bagdad sous les Seldjoukides. *Hypothèses* 2000, 2001, p. 77-85.



## Bibliographie

- Ridzwan Othman A. et al (2012).** Influence of Proportion towards Speech Intelligibility in Mosque's Praying Hall. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 35, pp.321 – 329.
- Rossi M (2007).** Audio. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne
- Roulet C. A. (2004).** Santé et qualité de l'environnement intérieur dans les bâtiments. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- Rybczynsk W. (2011).** The Look if Architecture. Oxford University Press.
- SABRA A I. (1981).** La contribution de l'Islam au développement des sciences ; In : ITslam d'hier à aujourd'hui, sous la direction de Bernard Lewis, Bordas Ed., Paris.
- Sahraoui N. (2006).** *L'identité sonore de la Médina de Constantine. La qualité acoustique de l'espace urbain, Permanences et changement.* Diplôme d'Etudes Approfondies, Ecole polytechnique de Nantes.
- Salmi M. (2002).** Les gardiens du temps. Edition Dar El Gharb. Oran. Algérie.
- Sauvaget J. (1930).** Un bain damasquin du XIIIe siècle », *Syria : revue d'art oriental et d'archéologie*, volume 11, pp 370-380.
- Salvione- Deschamps M D. (2013).** *Décrire l'indicible : connaissance et sauvegarde de l'éclairage naturel dans l'architecture sacrée moderne occidentale.* Thèse de Doctorat, école polytechnique fédérale de Lausanne.
- Schefer C. (1881).** Sefer Nameh, relation du voyage de Nassiri Khosrau. Ernst Leroux Editeur. Paris.
- Shehadeh K. (1996).** Al-Bimaristan (l'Hôpital). *Actes du XXXIe Congrès International d'Histoire de la Pharmacie*, pp 219-223.Paris.
- Sijelmassi M. (1987).** Enluminures des manuscrits royaux au Maroc : Bibliothèque el-Hassania. Edition ACR. Paris.
- Simonnot N. (2012).** Le paradoxe de la patrimonialisation des ambiances. *Actes du 2nd Congrès International sur les Ambiances*, Montréal, pp. 33-38.
- Simonnot N. et al (2014).** Héritage industriel et mémoire sensible : observations sur la constitution d'un patrimoine sensoriel. L'homme et la société, L'harmattan, 2014, Le patrimoine industriel : Entre mémoire des lieux et marketing de la mémoire, pp.127-142.
- Simonnot N. et al (2016).** L'Ambiance et l'histoire de l'architecture : l'expérience et l'imaginaire sensibles de l'environnement construit », *Revue Ambiances*.
- Sourdel. D et al (1968).** La Civilisation de l'Islam classique. Arthaud, Paris.

## Bibliographie

- Steele J. (1995).** Architecture for People: The Complete Works of Hassan Fathy. Watson-Guption Edition, New York.
- Stegers R (2008).** Sacred Buildings: A Design Manual. Birkhäuser, Berlin.
- Stoz B. (2015).** Aménagements commerciaux: se différencier pour réussir. L'édition professionnelle, Belgique.
- Taghbaloute A. (1994).** Le Fellah Marocain: l'exemple d'une tribu berbère: les Beni M'Tir. Université de Saint-Etienne.
- Terrasse H. (1937).** Maroc, Villes impériales. B. Arthaud. , Grenoble
- Terrin. J J. (2006).** Coupoles. Edition Hazan, Paris.
- Tharaud J. et al (1951).** Fez ou les bourgeois de l'Islam. Librairie Plon, Paris.
- Tharaud J. et al (1932).** Le Maroc. Falammarion, Paris.
- Thomas R. (2007).** Marche en ville. Une histoire des sens. L'espace géographique, 1<sup>er</sup> trimestre 2007, n°1, pp.15-26.
- Thoraval Y. (2001).** Dictionnaire de civilisation musulmane. Edition Larousse, Paris.
- Thornton L. (1994).** Women as Portrayed in Orientalist Painting. ACR Edition, Paris
- Tixer N. (2004).** La dynamique des cheminements. Modèles et récits. Ambiances en débats. Amphoux, Pascal, Auteur; Thibaud, Jean-Paul; Chelkoff, Grégoire, Auteur. - A la croisée, Grenoble, pp. 115-127.
- Tixer N. (2011).** *Morphodynamique des ambiances construites*. Thèse de doctorat. École polytechnique de l'Université de Nantes.
- Trachte S. (2012).** Matériau, matière d'architecture soutenable. Presses universitaires du Louvain, Belgique.
- Triki H et Dovifat A, 1999** « *Medersa de Marrakech* », France, Edisud.
- Tsoukala, K. (2007).** Les territoires urbains de l'enfant. Edition L'Harmattan, Paris. France.
- Tuan Y F. (1977).** Espace et Lieu. La perspective de l'expérience. Edition Infolio.Gollion, Suisse.
- Turgeon L. (2009).** L'Esprit du lieu : entre le matériel et l'immatériel. Collection Patrimoine en mouvement. Presses de l'Université Laval.

## Bibliographie

- Valsiner J. (1987).** Théorie du développement de l'enfant .Edition de Boeck. Louvain-la-Neuve, Belgique
- Velmans T. et al (2003).** Art de la Méditerranée. Renaissances en Orient et en Occident, 1250-1490. Editions du Rouergue, Arles, France.
- Vicomte de Chateaubriand. F R. (2000).** Les aventures des derniers Abencerage. Éditions eBooksFrance, Paris.
- Vittone R. (2010).** Bâtir: manuel de la construction. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- Vogt-Goknil U. (1965).** Turquie Ottomane. Office du Livre, Fribourg
- Walter A. (2016).** La cathédrale de Strasbourg. Regards. Delcaflor Edition.
- Watremez A. (2009).** *Le patrimoine des Avignonnais: la construction du caractère patrimonial de la ville par ses habitants.* Thèse de doctorat. Université d'Avignon; université du Québec, Montréal.
- Zardini M. (2005).** Sensations Urbaines: Une approche différente à l'urbanisme. Centre Canadian architecture.
- Zenner M T (1994).** Methods and Meaning of Physical Analysis in Romanesque Architecture: A Case Study, Saint-Etienne in Nevers. Dissertation, Bryn Mawr College.
- Ziani A et Belakehal A. (2015).** Spatialité lumineuses dans les medersas du Maghreb. *Chronos*, n° 32, pp 19-33
- Zidelmal N et al. (2016).** Les ambiances de la Casbah d'Alger. Les révélations des textes. *Actes du 3rd Congrès International sur les Ambiances pp 993-998.* Vólos, Grèce.
- Zine M C. (2009).** L'interprétation symbolique du verset de la lumière chez Ibn Sina, Gazali et Ibn 'Arabi et ses implications doctrinales. *Arabica*, n°56/6, pp. 543-595.
- Zineddine S. et al (2018).** Évaluation des ambiances thermiques dans l'architecture hôtelière de Fernand Pouillon. Cas de l'hôtel des Zibans à Biskra. *JAEST, volume 4*, pp 143-148. Université de Biskra.
- Zumthor P. (2008).** Atmosphères : éléments architecturaux, ce qui m'entoure. Edition Birkhäuser, Bâle.
- Zumthor P (2010).** Penser l'architecture. Edition Birkhäuser. Bâle.
- Zürcher C. et al (2014).** Physique du bâtiment: Construction et énergie. Edition Vdf Hochschulvlg. Suisse.

# **ANNEXES**

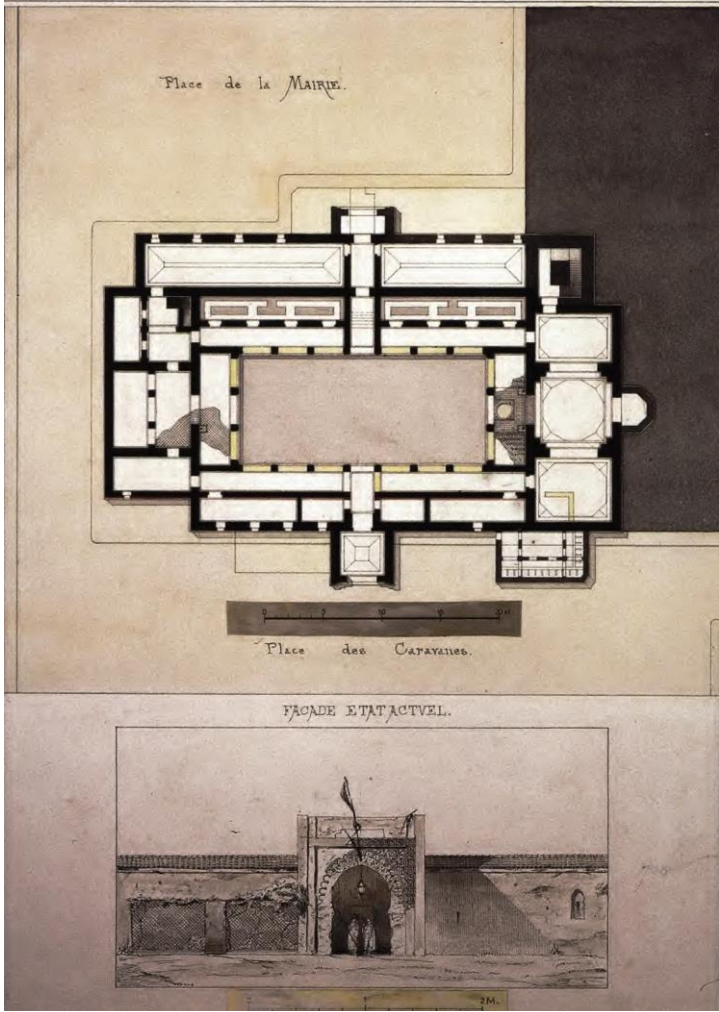
## Annexe 1 : La medersa de Bayezid II à Edirne



## Annexe 2 : La medersa el-Kittāniyya à Constantine



Annexe 3 : Medersa el-Tachfîniyya à Tlemcen



## **Annexe 4: Lecture conformationnelle relative à l'ambiance lumineuse des medersas du Maghreb**

### **1. La medersa d'el-<sup>c</sup>attârîne**

L'une des plus belles medersas au Maghreb, la medersa d'El Attarine se caractérise par une finesse architecturale incomparable. Elle représente fortement l'apogée qu'avait atteint l'art mérinide à Fès. On commence par le vestibule qui reçoit un éclairage latéral direct par une porte en bois ajourée donnant sur la cour central et un éclairage latéral indirect par la grande porte d'accès. La lumière est admise, filtrée et réfléchiée en créant deux effets sensoriels, le contraste et le dégradé. La cour centrale de la medersa reçoit un éclairage zénithal direct. Les stratégies pratiquées sont la redirection, la réflexion et la diffusion des surfaces réceptives lisses et rugueuses entourant la cour. Ce qui résulte deux effets lumineux, la radiosité et le contraste.

La galerie à son tour, reçoit un éclairage latéral direct venu de la cour. La lumière est réfléchiée et diffusée en donnant deux effets sensoriels clarté et contraste. Pour la salle de prière, elle est éclairée directement et latéralement par son arcade d'accès et par six hautes baies colorées qui s'installent sur le mur de la qibla. Deux stratégies sont adoptées la réflexion et la diffusion ce que génère le contraste et le dégradé. Quant aux latrines, elles s'éclairent directement et latéralement par des baies libres qui s'ouvrent sur une courette. La lumière est réfléchiée et redirigée ce qui produit le contraste.

### **La medersa Bou Inaniya de Meknès**

La medersa Bou Inaniya de Meknès possède une grande richesse en matière de dispositifs d'éclairage naturel. Entre éclairage latéral et zénithal, plusieurs types de percements ont été mis en place afin d'offrir des ambiances lumineuses relatives à chaque lieu. Le vestibule est latéralement et indirectement éclairé par la galerie entourant la cour centrale. La réflexion est donc la stratégie adoptée, créant un double effet sensoriel faisant se succéder pénombre et contraste. La galerie est aussi latéralement mais directement éclairée par la cour à ciel ouvert dont elle est séparée par des écrans ajourés en bois de la hauteur d'une personne debout. La lumière y est donc simultanément admise, redirigée et filtrée, engendrant ainsi des effets de contraste et de dégradé. La cour, sublime espace découvert, reçoit un éclairage zénithal direct. Grâce à des surfaces aux couleurs et textures contrastantes (claires et foncées, rugueuses et lisses), la lumière est admise et redirigée en créant radiosité et contraste.

Dans la salle de prière, la lumière est latéralement et directement admise à travers la porte donnant sur la cour, mais également latéralement et directement grâce aux sept hautes baies du mur de qibla. Ces baies sont équipées d'écrans en plâtre ajourés. Réflexion, diffusion et filtrage sont les principales stratégies qui sont à l'origine des effets du dégradé et de la pénombre qui y règnent. Les chambres d'étudiants du rez-de-chaussée sont latéralement et indirectement éclairées par les galeries entourant la cour découverte. Cette réflexion de lumière crée une pénombre très prononcée. Pour les chambres de l'étage, elles s'éclairent :



#### **Annexe 4: Lecture conformationnelle relative à l'ambiance lumineuse des medersas du Maghreb**

- i) Directement et latéralement par une fenêtre haute donnant sur une terrasse et indirectement et latéralement par la porte d'accès. La lumière est admise et réfléchiée en créant un dégradé.
- ii) Indirectement et latéralement par une fenêtre haute au-dessus de la porte d'accès.
- iii) Directement et latéralement par une fenêtre basse équipée d'une grille en bois donnant sur la cour central et indirectement et latéralement par la porte d'accès. Les stratégies adoptées sont la filtration et la réflexion qui donnent deux effets du contraste et de dégradé.
- iv) Directement et latéralement par une fenêtre haute donnant sur l'extérieur et indirectement et latéralement par la porte d'accès. Les stratégies adoptées sont la filtration et la réflexion qui donnent deux effets du contraste et de dégradé.
- v) Indirectement et latéralement par trois fenêtres hautes donnant sur le couloir.
- vi) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et une fenêtre haute et directement par un puits de lumière.
- vii) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et une fenêtre haute au-dessus de la porte et directement et latéralement par trois fenêtres donnant sur l'extérieur.

En ce qui concerne les couloirs de circulation à l'étage, deux spatialités lumineuses se présentent. Le premier couloir du côté ouest s'éclaire par des puits de lumière avec murets. La lumière est réfléchiée et diffusée en donnant un très fort contraste. Le deuxième couloir reçoit un éclairage latéral direct provient des hauts petits percements de forme circulaire s'ouvrant sur la terrasse et également par un éclairage latéral indirect venu des chambres d'étudiants qui donnent sur la cour centrale. La réflexion et la diffusion sont les stratégies pratiquées dans les couloirs en donnant un dégradé et un contraste. Les latrines entourent une cour couverte qui reçoit un éclairage latéral direct par des hautes baies dans les quatre côtés de la cour. Dans cette dernière, la lumière est diffusée et réfléchiée ce qui l'origine du contraste. Les latrines s'éclairent indirectement et latéralement par leurs portes d'accès et des fenêtres hautes s'installent au-dessus des portes.

#### **La medersa Bou Inaniya de Fès**

Le vestibule reçoit un éclairage latéral indirect dans ces deux côtés. Le premier vient de la grande porte d'accès tandis que deuxième provient de la galerie entourant la cour. La lumière est diffusée et réfléchiée ce qui est l'origine du contraste. La grande cour centrale reçoit un éclairage zénithal direct. La lumière est réfléchiée et diffusée grâce aux surfaces réceptives en donnant deux effets de la radiativité et du contraste. La salle de prière s'éclaire latéralement et directement par cinq arcades et des hautes baies en plâtre ajourée du mur de qibla. La lumière est admise, réfléchiée diffusée et filtrée ce qui produit du contraste et dégradé. En ce qui concerne les deux salles, elles reçoivent un éclairage latéral direct par leurs portes d'accès et un éclairage latéral direct par des hautes baies en plâtre ajouré. La réflexion et la diffusion sont à l'origine du contraste. Grace aux arcades barrées par des grilles en bois de la hauteur d'une personne debout, la galerie reçoit un éclairage latéral direct provient de la cour centrale. La diffusion, la réflexion et la filtration de la lumière génère un contraste et un dégradé au niveau de la galerie.

Les chambres des rez-de-chaussée s'éclairent indirectement et latéralement par leurs portes d'accès et des fenêtres. La réflexion et la diffusion de la lumière génère la pénombre. A

#### **Annexe 4: Lecture conformationnelle relative à l'ambiance lumineuse des medersas du Maghreb**

L'étage, les chambres reçoivent un éclairage latéral direct par leurs fenêtres équipées d'une grille en bois donnant sur la cour central et leurs portes d'accès s'ouvrant sur les couloirs. La réflexion, la diffusion et la filtration sont les stratégies adoptées et qui sont à l'origine du contraste et de dégradé. Pour les chambres donnant sur l'extérieur, elles s'éclairent latéralement et indirectement par leurs portes d'accès et directement et latéralement par des fenêtres hautes. La lumière est admise et réfléchiée en créant une pénombre. Les latrines s'ouvrent sur une petite cour à ciel ouvert qui reçoit un éclairage zénithal direct et un éclairage latéral direct venu des trois hautes baies libres ce qui génère une clarté. Les latrines reçoivent un éclairage latéral indirect par leurs portes d'accès et des fenêtres au-dessus des portes.

#### **Medersa El Charratine**

L'une des plus grandes medersas fassies, Charratine possède des spatialités lumineuses assez variées. Un répertoire de dispositifs d'éclairage est mis en place afin de réguler l'environnement lumineux au sein des différents lieux de la medersa.

Le vestibule est latéralement et indirectement éclairé par la galerie entourant la cour centrale et par la porte d'accès de la medersa. Les stratégies utilisées sont la réflexion et la diffusion en créant deux effets sensoriels le contraste et le dégradé. Le deuxième vestibule reçoit un éclairage latéral indirect venu de la porte d'accès et le couloir menant à la cour centrale. La lumière est réfléchiée et diffusée donne l'effet du dégradé.

La galerie quant à elle, est éclairée directement et latéralement par la cour centrale. La lumière est redirigée et réfléchiée engendrant deux effets de clarté et de contraste. Pour la cour centrale à ciel ouvert, elle reçoit un éclairage zénithal direct. La lumière est réfléchiée et redirigée en créant deux effets de radiosité et contraste.

La salle de prière s'éclaire directement et latéralement par trois arcades donnant sur la cour centrale. Deux stratégies y adoptées la réflexion et la diffusion en générant deux effets du contraste et de dégradé.

En ce qui concerne les chambres, elles ont plusieurs emplacements. Les chambres de rez-de-chaussée, qui s'ouvrent sur la cour, s'éclairent :

- i) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et une fenêtre.
- ii) Indirectement et latéralement par la porte d'accès, une fenêtre jumelée au-dessus de la porte et une fenêtre haute.

Par ailleurs, les chambres qui donnent sur les courettes à ciel ouvert, elles éclairement :

- i) Indirectement et latéralement par la porte d'accès, une fenêtre basse et une fenêtre haute. Le tout s'ouvre sur la courette.
- ii) Indirectement et latéralement par la porte d'accès, deux fenêtres hautes s'ouvrant sur la courette.

Les chambres de l'étage, quant à elles, s'éclairent :

- i) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et directement et latéralement par une fenêtre s'ouvre sur une terrasse.
- ii) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et une fenêtre, les deux s'ouvrant sur un couloir qui s'éclaire à son tour par des fenêtres s'ouvrant sur la cour centrale.

#### **Annexe 4: Lecture conformationnelle relative à l'ambiance lumineuse des medersas du Maghreb**

- iii) Indirectement et latéralement par la porte d'accès, et directement et latéralement par deux fenêtres d'angle (haute et basse) s'ouvrant sur l'extérieur.
- iv) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et directement et latéralement deux fenêtres basses s'ouvrant sur l'extérieur.
- v) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et directement et latéralement par une fenêtre donnant sur la cage d'escalier qui reçoit un éclairage zénithal direct.
- vi) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et une fenêtre, les deux donnent sur une petite courette couverte qui reçoit un éclairage latéral direct par trois fenêtres hautes équipées d'une grille en bois.
- vii) Indirectement et latéralement par la porte d'accès donnant sur la courette à ciel ouvert et une fenêtre qui s'ouvre sur la salle de prière.
- viii) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et une fenêtre, les deux s'ouvrent sur la courette.
- ix) Indirectement et latéralement par la porte d'accès et directement et latéralement par une fenêtre basse qui donne sur la rue.

La lumière dans les chambres admise, redirigée et filtrée. Pour les chambres qui donnent sur la cour centrale, deux effets sont produits, le contraste et le dégradé. En revanche, les chambres donnant sur les courettes et les couloirs, une pénombre permanente domine.

La partie réservée aux ablutions se divise en deux, la première reçoit un éclairage zénithal direct venue d'une petite courette à ciel ouvert. La lumière admise, réfléchiée et diffusée en donnant l'effet du dégradé. La deuxième, quant à elle, contient les latrines s'ouvrant sur une courette découverte. Cette dernière s'éclaire directement et latéralement par trois hautes baies libres donnant sur l'extérieur. Les latrines reçoivent un éclairage latéral indirect venu de la courette. Les effets produits sont le contraste et le dégradé et les stratégies utilisées sont la réflexion et la diffusion.

Les couloirs donnant sur la cour centrale reçoivent, un éclairage latéral direct. La lumière est admise et filtrée, ce qui génère deux effets du contraste et dégradée. Quant aux couloirs intérieurs, ils reçoivent un éclairage latéral indirect et l'effet produit est le dégradé.