



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



Université Amar Thelidji - Laghouat

FACULTE : GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE

DEPARTEMENT : ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

Khiri Kamel

DOMAINE : GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE

FILIERE : ARCHITECTURE ET URBANISME

OPTION : ARCHITECTURE ET PATRIMOINE

Thème

**Réintégration des équipements scolaires à travers la
réutilisation des principes compositeurs de l'école de
Laghouat (Ahmed Chatta)**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
M. Othemani Magherbi	MAA	Président
M. Zeggar Abderazzek	MAA	Examineur
M. Heffaf Salaheddine	MAA	Rapporteur

Promotion : Septembre - 2018

REMERCIEMENTS :

Tout d'abord, louange à « Allah » qui nous a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et nous 'a inspiré les bons pas et les justes reflexes. Sans sa miséricorde, ce modeste travail n'aura pas abouti.

En second lieu, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

A ce titre, nous remercions vivement notre encadreur Me. HEFFAF SALAHEDDINE pour son aide et ses conseils judicieux.

A M.Othemani Magherbi , qui nous a fait l'honneur de présider le jury et de juger notre travail ainsi que ses efforts fournies durant notre période de formation.

Aussi, nous tenons à exprimer notre reconnaissance aux membres de jury : Zeggar Abderazzek , pour l'intérêt qu'ils ont porté à cette étude en acceptant d'évaluer notre travail.

Et enfin un remerciement à tous nos enseignants, pour leurs contributions concrètes à travers l'accès à l'information et surtout pour le savoir et les efforts qu'ils ont fourni durant notre cursus d'étude.

Dédicaces

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis, à toi Mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

A monsieur **HEFFAF SALAHEDDINE** pour son soutien et ses conseils.

Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à mes grandes mères et tous mes frères : **Tarek, Islam**, et, A toute la famille KHEIRI, et mes amis, et A mes oncles, mes tantes je vous remercie pour votre soutien.

A mon binôme **HANI YACINE**, et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

KAMEL

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : génie civil et architecture

Filière : architecture et urbanisme

Option : architecture et patrimoine

Thème : Réintégration des équipements scolaires à travers la réutilisation des principes compositeurs de la medersa de Laghouat (Ahmed Chatta)

Présenté par : Kheiri Kamel, Hani Abdelkader Yacine

Encadré par : Heffaf Salaheddine

Résumé :

On a essayé dans ce travail d'aborder la question du patrimoine selon un point de vue différent que d'habitude. En effet, le problème du patrimoine a souvent été considéré comme un problème technique s'attendant à décrire l'état physique des lieux des structures bâties et à les classer en fonction du risque d'effondrement et prendre ensuite les mesures nécessaires pour les préserver. Une telle démarche bien qu'intéressante, ne peut pas, à elle seule prendre le monopole des études en patrimoine. Notre démarche a consisté, par contre, à reconnaître l'ensemble intelligible des relations ayant déterminé la qualité et la lisibilité du cadre bâti ancien, en vue de le réutiliser lors de la conception du nouveau. Pour ce faire, notre choix s'est fixé sur l'étude de la médersa de Laghouat (Ahmed Chatta), car il s'agit d'un édifice spécialisé sériel, nous permettant ainsi d'aborder, à la fois, les échelles constructive, architecturale et urbaine.

Mots clés :

Type, corps de bâtiment, modularité, module structurel, parcours, tissu d'insertion, intégration.

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

الميدان: الهندسة المدنية والهندسة المعمارية

الشعبة: هندسة معمارية وتعمير

التخصص: هندسة معمارية وتراث

عنوان المذكرة: إعادة دمج الهياكل المدرسية من خلال إعادة استخدام المبادئ التركيبية لمدرسة الأغواط (أحمد الشطة)

من إعداد: خيري كمال، هاني عبد القادر ياسين

تحت تأطير: حفاف صلاح الدين

ملخص:

في هذا العمل، حاولنا تناول مسألة التراث من وجهة نظر مختلفة عن المعتاد. في الواقع، غالباً ما كانت مشكلة التراث تعتبر مشكلة تقنية تتمثل في وصف الحالة المادية للبنى المبنية وتصنيفها وفقاً لخطر الانهيار ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة للحفاظ عليها. هذا النهج، على الرغم من أهميته، لا يستطيع، من تلقاء نفسه، أن يحتكر دراسات التراث. على هذا الأساس كان منهجنا يتلخص في إدراك مجموعة العلاقات الواضحة التي تحدد جودة ووضوح البيئة المبنية القديمة، بهدف إعادة استخدامها عند تصميم الجديد. للقيام بذلك، استند اختيارنا على دراسة مدرسة الأغواط (أحمد شطة)، لأنه مبنى متخصص متسلسل، مما يسمح لنا بمعالجة المقاييس البنائية والمعمارية والحضرية في آن واحد.

الكلمات المفتاحية:

النمط، الهيكل البنائي، الوحدوية، الوحدة الهيكلية، المسار، نسيج عمراني، الاتساق

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : génie civil et architecture

Filière : architecture et urbanisme

Option : architecture et patrimoine

Thème : Reintegration of school equipment through the reuse of the principles of the medersa of Laghouat (Ahmed Chatta)

Présenté par : Kheiri Kamel, Hani Abdelkader Yacine

Encadré par : Heffaf Salaheddine

ABSTRACT :

In this work, we have tried to approach the question of heritage from a different point of view than usual. In fact, the problem of heritage has often been considered as a technical problem in describing the physical state of built structures and classifying them according to the risk of collapse and then taking the necessary measures to preserve them. Such an approach, although interesting, can not, on its own, take the monopoly of heritage studies. Our approach consisted, however, in recognizing the intelligible set of relationships that determined the quality and legibility of the old built environment, with a view to reusing it when designing the new one. To do this, our choice was based on the study of the Laghouat madrassah (Ahmed Chatta), because it is a specialized serial building, allowing us to address, at the same time, the constructive scales. , architectural and urban.

Keywords : Type, building body, modularity, structural module, course, insertion fabric, integration

LISTE DES FIGURES

Figure 1 La medersa de Laghouat vers les années 50.	18
Figure 2 Schéma du processus de formation de l'îlot urbain (Source, STRAPPA G., 1995, p 121)	19
Figure 3 Organisation des pièces principales sur le Boulevard de l'Indépendance.	20
Figure 4 Organisation des espaces de service sur la rue Ben Chohra Ahmed.....	20
Figure 5 Organisation des pièces sur le parcours tertiaire.	20
Figure 6 Phases de croissance urbaine de la ville de Laghouat.	22
Figure 7 Le parcours passant, vu depuis le patio. Photo de l'auteur.	23
Figure 8 Le patio avec, au milieu, la fontaine. Photo de l'auteur.....	23
Figure 9 Le parcours d'aboutissement.	24
Figure 10 La ligne de rabattement passant dans le plein intermédiaire d'une agrégation composé d'un nombre pair de cellules.	25
Figure 11. Le bureau du directeur.	26
Figure 12 Le hall d'accueil.....	26
Figure 13. L'escalier qui mène à la terrasse.	26
Figure 14. Les sanitaires.....	26
Figure 15 Vue sur la cour, Photo de l'auteur.....	27
Figure 16 Vue la galerie extérieure.	28
Figure 17. Plan RDC Groupe scolaire catégorie –B-	31
Figure 18. Plan 1ère Etage Groupe scolaire catégorie –B-.....	31
Figure 19. Façade principale Groupe scolaire catégorie –B-	31
Figure 20. Plan RDC Primaire catégorie –D-.....	32
Figure 21. Plan 1ère Etage Primaire catégorie –D-.....	32
Figure 22. Façade principale Primaire catégorie –D-.....	32
Figure 23. Façade latérale Primaire catégorie –D-.....	32
Figure 24. Plan RDC Primaire catégorie –D+-.....	33
Figure 25. Plan 1ère Etage Primaire catégorie –D+-.....	33
Figure 26. Façade principale Primaire catégorie –D+-.....	33
Figure 27. Façade Latérale gauche Primaire catégorie –D+-.....	33
Figure 28. Façade Latérale Droite Primaire catégorie –D+-.....	33
Figure 29. Plan RDC CEM Base -4-.....	34
Figure 30. Plan 1ère Etage CEM Base -4-.....	34
Figure 31. Façade principale CEM Base -4-.....	34
Figure 32. Façade latérale CEM Base -4-.....	34
Figure 33. Plan RDC CEM Base -6-.....	35
Figure 34. Plan 1 ère Etage CEM Base -6-.....	35

Figure 35. Façade principale CEM Base -6-	35
Figure 36. Façade Latérale Gauche CEM Base -6-	35
Figure 37. Façade Latérale Droite CEM Base -6-	35
Figure 38. le soubassement.....	37
Figure 39. Schéma de soubassement	37
Figure 40. Préparation la terre	38
Figure 41. Le mélange est placé dans le moule	38
Figure 42. La terre est comprimée manuellement	39
Figure 43. les adobes sont maçonnées à l'aide d'un mortier de terre sur un soubassement.....	39
Figure 44. La maçonnerie : Le mortier.....	39
Figure 45. La maçonnerie : principe.....	39
Figure 46. Préparation de Torchis	40
Figure 47. La terre est malaxée avec de l'eau	40
Figure 48. La terre est lissée à la main	40
Figure 49. La planéité est vérifiée à l'aide d'une grande règle métallique	40
Figure 50. Un enduit en terre.....	41
Figure 51. La terre est tamisée.....	41
Figure 52. L'apport de 15 à 35 % d'eau permet d'obtenir une pâte visqueuse	41
Figure 53. Espace traditionnel	42
Figure 54. Choix des systèmes constructifs	42
Figure 55. Types de contraintes et types de solutions.	43
Figure 56. Typologie Systèmes constructifs Arc	44
Figure 57. Typologie Systèmes constructifs Voutains	44
Figure 58. Typologie Systèmes constructifs Voutains	45
Figure 59. Typologie Systèmes constructifs Voûtes d'arêtes romanes	46
Figure 60. Typologie Systèmes constructifs Les coupoles	46

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS :	I
<i>Dédicaces</i>	II
<i>RESUME DE MEMOIRE DE MASTER</i>	III
<i>RESUME DE MEMOIRE DE MASTER</i>	IV
<i>RESUME DE MEMOIRE DE MASTER</i>	V
LISTE DES FIGURES	VI
<i>SOMMAIRE</i>	VIII
Introduction générale.....	1
Introduction générale :.....	1
Objectif :.....	2
1 ORGANISMES COMME CORRÉLATION DE SYSTÈMES DE DISTRIBUTION- UTILISATION	4
1.1 Le système compositeur des bâtiments spéciaux sériels	4
1.1.1 Position de l'escalier principal	4
1.1.2 ÉDIFICES À CORPS DOUBLE STRUCTUREL ET TRIPLE DISTRIBUTIF	5
1.1.3 ÉDIFICES À CORPS TRIPLE STRUCTUREL ET TRIPLE DISTRIBUTIF	5
1.1.4 ÉDIFICES À CORPS TRIPLE STRUCTUREL ET QUINTUPLE DISTRIBUTIF	6
1.1.5 ÉDIFICES À CORPS QUINTUPLE STRUCTUREL ET QUINTUPLE DISTRIBUTIF Tableau. 6.....	6
1.1.6 ÉDIFICES COMPLEXES DÉRIVÉS DE L'AGREGATION DES	6
Chapitre II.....	15
Les Principes Compositeurs De La Medersa De Laghouat (Ahmed Chatta)	15
2 Aperçu historique de la Medersa :.....	16
2.1 la création de la Medersa :	16
2.2 Aperçu historique sur La Medersa :.....	16
2.3 L'origine du nom :	16
3 LES PRINCIPES COMPOSITEURS DE LA MEDERSA DE LAGHOUAT (AHMED CHATTA).....	17
3.1 Lecture de l'édifice spécialisé sériel :.....	17
3.2 Lecture exogène de la medersa de LAGHOUAT :.....	17
3.2.1 Dialectique entre édifices spéciaux et tissu urbain :.....	18
3.2.2 Dialectique entre édifices spéciaux et ville.	21

3.3	Lecture endogène :.....	22
3.3.1	Composition planimétrique :	22
3.3.2	Volumétrie et élévation :	27
Chapitre III		29
Composition architecturale des équipements éducatifs conformément aux principes compositeurs de la medersa Ahmed Chatta		29
4	Composition architecturale des équipements éducatifs conformément aux principes compositeurs de la medersa Ahmed Chatta :.....	30
4.1	Type n : 1, Groupe scolaire catégorie –B-	31
4.2	Type n : 2, Primaire catégorie –D-	32
4.3	Type n : 3, Primaire catégorie – D+.....	33
4.4	Type n : 4, CEM Base -4-	34
4.5	Type n : 5, CEM Base -6-	35
5	Systèmes constructifs :	37
Introduction :		37
5.1	Matériaux de construction usagés :.....	37
5.1.1	PIERRE :	37
5.1.2	BTC :	38
5.1.3	TORCHIS	39
TECHNIQUE :		39
5.1.4	ENDUITS :.....	41
5.2	Principes structurels :.....	42
5.2.1	Porter la couverture ... Ouvertures percements :	42
5.2.2	Système constructif porteur Poteaux / poutres :.....	43
5.3	Typologie Systèmes constructifs : Franchissements, arcs, voûtes, voutains, coupole...43	
5.3.1	Arcs :	43
5.3.2	Voutains :.....	44
5.3.3	Voûtes d'arêtes romanes :	45
5.3.4	Les coupoles :.....	46
Conclusion :		47
Conclusion Générale.....		48
Conclusion générale :		49
BIBLIOGRAPHIE :		50

Introduction générale

Introduction générale :

Dans ce mémoire de fin d'études nous avons eu l'idée de comprendre quelques-unes des raisons qui confèrent à une œuvre architecturale son importance et sa beauté. Ces qualités vont le plus souvent de soi, leur appréciation est, à juste titre, un problème purement subjectif, pourtant elles font l'unanimité, Kant disait « Est beau ce qui plaît universellement sans concept ». Mais quant il s'agit de reproduire le beau, le majestueux, l'utile et le congruent, il est indispensable et inévitable de se prémunir de concepts et d'outils rationnels afin de s'assurer du consensus, car aucun produit bâti n'est isolé, d'ailleurs l'une des raisons de l'appréciation favorable d'une composante du milieu bâti et due notablement aux rapports dialectiques qu'elle établit avec son milieu et avec elle-même.

Le patrimoine en Algérie est évidemment dans un état physique critique, les changements radicaux des pratiques constructives a met en péril le cadre bâti ancien, le béton ne cohabite pas avec la terre et c'est cette dernière qui finit par s'écrouler. Une telle dégradation est davantage aggravée par l'insensibilité des habitants vis-à-vis du cadre bâti ancien, voire même par leur mépris.

L'intérêt des études en patrimoine, portées principalement sur l'aspect matériel, est certes légitime, mais il est, à notre égard, impuissant. L'une des convictions nous ayant conduit au choix du thème du présent mémoire, est que ces études ont perdu de vue que la dégradation physique du bâti ancien n'est que l'aspect visible de la dégradation et de la décadence des relations entre les composantes du cadre bâti, en dépassant largement la sphère du patrimoine et affectant l'ensemble du milieu bâti.

Le fait de mettre l'accent sur l'aspect matériel revient à reconnaître implicitement que la matière est confectionnée dans des formes élémentaires intelligibles correspondant aux matériaux qui, à leur tour, se combinent dans des structures et des systèmes en passant à des niveau de mise en relation beaucoup plus complexes et plus subtiles. Ainsi, travailler sur l'aspect physique sans intercepter les relations sous-jacentes dans tout produit bâti peut maintenir debout des structures, mais jamais les mettre en valeur.

Ce travail se présente donc comme tentative de compréhension de la valeur du patrimoine à travers la lecture de la medersa de Laghouat, non pas dans un but de restauration, mais dans un but de « prolifération » et de réutilisation des principes compositeurs responsables de la qualité architecturale et urbaine de cette medersa, en vue de les mettre en pratique de manière consciente

dans les projets des équipements scolaires nouveaux. L'observation des équipements scolaires nouvellement édifiés nous fait remarquer qu'ils sont le résultat d'une logique presque exclusivement quantitative, le soin porté à la quantification imposée par les cahiers des charges a généré des produits détachés de leur contexte et dépourvus de qualité architecturale. Leurs dimensions sont conditionnées par les résultats des notes de calcul du génie civil, et leurs façades, prétendument architecturale, sont l'effet d'une logique esthétisante, sans rapport avec les techniques constructives en vigueur et dont l'expressivité manque considérablement de véracité, car elle n'est ni l'émanation d'un mode constructif codifié, ni l'expression du rapport entre l'intérieur et l'extérieur de l'espace architectural.

Objectif :

L'école primaire d'Ahmed Chatta a suscité notre intérêt par rapport à sa composition et son intégration dans son tissu d'insertion. L'école jouit d'une forte organicité qui fait d'elle, sur le plan de sa composition interne, un organisme architectural remarquable par sa lisibilité et son caractère. Tandis qu'à l'échelle du tissu, l'école, grâce à sa planimétrie et son système distributif, est un reflet juste et congruent d'une conformation urbaine digne des hauts lieux d'urbanité.

Bien au-delà de la valeur historique ou stylistique, la valeur patrimoniale de cette école est pour l'essentielle due à ces deux facteurs, et ne se résume pas uniquement à l'objet construit, mais dans l'intelligibilité de l'ensemble des relations dialectiques entre ses composantes, et avec son tissu d'appartenance.

Dans ce travail de recherche nous allons essayer de faire :

- ressortir les principes de composition responsables de la qualité architecturale de l'école, en partant de l'hypothèse selon laquelle tout édifice de même nature, c'est-à-dire fait de l'itération de plusieurs cellules élémentaires, organisées suivant des parcours hiérarchisés, est capable de produire des figures urbaines de qualité et d'avoir en contrepartie une cohérence interne et une autonomie de caractère.

- Ensuite nous allons, sur la base de la programmation actuelle des équipements scolaires, essayer de réinterpréter les principes compositeurs de l'école Ahmed Chatta, pour en faire des moyens opérationnels de la conception des nouveaux équipements.

Chapitre I

Organismes Comme

Corrélation De Systèmes De

Distribution-Utilisation

1 ORGANISMES COMME CORRÉLATION DE SYSTÈMES DE DISTRIBUTION-UTILISATION

Agrégation des espaces cellulaires suivant la logique de la distribution.

1.1 LE SYSTEME COMPOSITEUR DES BATIMENTS SPECIAUX SERIELS

Les bâtiments spéciaux sériels dérivent directement du type bâti de base : la "maison en ligne" ou "maison à développement frontal". L'agrégation cellulaire part d'un corps double en profondeur avec quatre cellules frontales – soit la même structuration de l'édifice résidentiel – et une distribution incluse dans le corps-bâtiment situé sur l'aire de pertinence. Ce corps contient les pièces secondaires de service, alors que les pièces principales font partie du corps donnant sur le parcours générateur. La conformation typique des édifices spécialisés sériels, exige le déplacement de l'escalier de la position barycentrique, propre à la maison en ligne, à une position périphérique qui n'interfère pas avec la distribution horizontale. En outre, parallèlement à l'accroissement du nombre des cellules réunies sur le front, apparaît un second escalier de service, souvent différent comme dessin planimétrique de l'escalier principal, et situé en position opposée par rapport à celui-ci.

1.1.1 Position de l'escalier principal

Le déplacement de l'**escalier principal** de la position barycentrique à la position périphérique engendre une nodalité et une antinodalité accentuées, conséquentes à la composition sérielle. Dans cette composition, les pièces voisines à l'escalier ont des fonctions exceptionnelles par rapport aux pièces organisées en série.

Parallèlement à l'augmentation des corps associés en profondeur, suivant la logique du développement processuel, on assiste à la perte progressive de la hiérarchie des faces et, par conséquent, à la perte de la distinction de l'importance de destination des pièces des deux zones externes de l'édifice résidentiel en ligne. Les deux corps peuvent subir même une inversion de qualité, puisqu'ils tendent à devenir paritaires.

La croissance progressive du nombre de cellules agrégées sur le front génère un grand nombre d'usagers par niveau : le corridor. C'est la raison pour laquelle, il convient qu'il y ait coïncidence entre structure et utilisation, en activant ainsi les déclenchements suivants du processus typologique.

La lisibilité des édifices spéciaux sériels confirme la validité de la double fenêtre par cellule, avec la perte de la hiérarchie des ouvertures de l'édifice de base et l'apparition d'un couple de fenêtres périphériques et de dimensions égales, proches des structures verticales. Dans ce cas on peut avoir plusieurs possibilités de subdivision des pièces intérieures et en même temps, on peut sérialiser l'image conformément à la sérialisation des fonctions, avec l'introduction de quatre fenêtres similaires dans chaque front cellulaire, on obtient le même résultat de sérialisation de la façade. Ce qui engendre un espace plein (trumeau) plus grand.

Les édifices spécialisés sériels peuvent se regrouper dans des catégories définies à posteriori. Elles se développent selon une relation entre des corps structurels et des corps distributifs définissant leur grande complexité planimétrique.

1.1.2 ÉDIFICES À CORPS DOUBLE STRUCTUREL ET TRIPLE DISTRIBUTIF

Tableau. 1

Ils représentent une spécialisation de la maison résidentielle en ligne, avec le changement de la position de l'escalier et l'utilisation unitaire de service. L'escalier assume un dessin mieux articulé avec plusieurs rampes, et occupe souvent une cellule entière du corps postérieur afin d'accueillir l'ascenseur. Le rez-de-chaussée peut encore accomplir une utilisation liée à la rue, et on peut vérifier la nécessité de l'insertion d'une **mezzanine** d'une hauteur réduite, ouverte sur le rez-de-chaussée.

Cet édifice reste contenu dans cinq/six étages, et sa volumétrie globale demeure proportionnelle à sa superficie planimétrique. Dans le processus typologique on assiste à une augmentation progressive du volume des édifices, conséquente à la croissance des corps-bâtiments, et elle peut atteindre un maximum de huit/dix étages.

1.1.3 ÉDIFICES À CORPS TRIPLE STRUCTUREL ET TRIPLE DISTRIBUTIF

Tableau. 2

Le corps distributif interne se localise dans un corps structurel à part entière et occupe une demi-cellule (2,50/3,00 mètres). L'agrégation frontale s'agrandit de quatre à six/huit cellules. Au niveau de la composition planimétrique, on constate le déplacement de l'escalier principal et de l'escalier de service du corps postérieur au corps central. Ceci constitue le premier saut qui génère une parité d'utilisation des corps principaux. Si l'édifice est encore en agrégation sérielle dans un tissu continu, l'accès au rez-de-chaussée et le front sur la rue hiérarchisent toujours les deux corps. Si l'édifice se pose isolé dans le lot, on assiste à une véritable **parité des**

fronts. Par conséquent on observe, dans ce cas, l'existence de deux fronts ultérieurs sur les côtés courts qui deviennent **tête** ou **queue** de l'édifice ou de l'agrégation d'édifices.

L'escalier de service

L'escalier principal, occupe une position barycentrique, pendant que l'**escalier de service** se localise en position périphérique, Pour aéro-illuminer le corps interne on peut observer la naissance de corridors, C'est ainsi que se produit un corps quintuple distributif.

1.1.4 ÉDIFICES À CORPS TRIPLE STRUCTUREL ET QUINTUPLE DISTRIBUTIF

Tableau. 4, 5

Pour bien comprendre le corps quintuple distributif il faut concevoir un corps structurel triple avec des travées de même dimension et ramener les deux distributions horizontales à l'intérieur du corps structurel central pour avoir la plus nette distinction des corps structurels agrégés : deux corps extérieurs d'utilisation principale et un corps intérieur assumant, par contre, les tâches de service et de distribution verticale ou horizontale

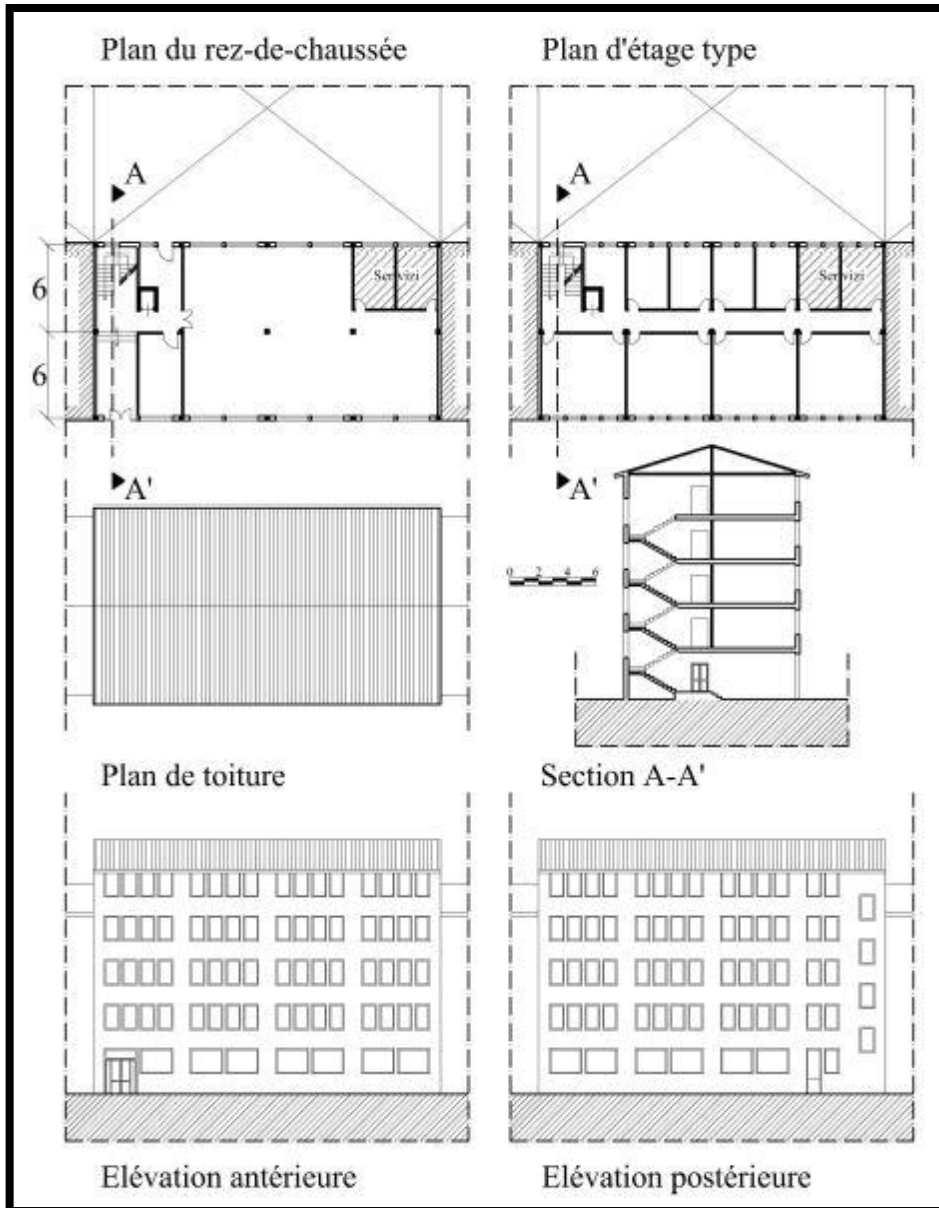
1.1.5 ÉDIFICES À CORPS QUINTUPLE STRUCTUREL ET QUINTUPLE DISTRIBUTIF Tableau. 6

Il résulte de l'agrégation de trois bandes de cellules intercalées de deux bandes demi-cellulaires. Les bandes cellulaires externes sont d'utilisation primaire ; la bande centrale contient les services, l'escalier et la cour ; les deux bandes demi-cellulaires assurent la distribution horizontale des bandes principales. Les dimensions de la cour sont adaptées pour aéro-illuminer les couloirs et les pièces. Cet édifice a toujours une tête et une queue et son développement vertical est contenu dans six/sept étages.

1.1.6 ÉDIFICES COMPLEXES DÉRIVÉS DE L'AGREGATION DES CORPS PRÉCÉDENTS Tableau. 7, 8

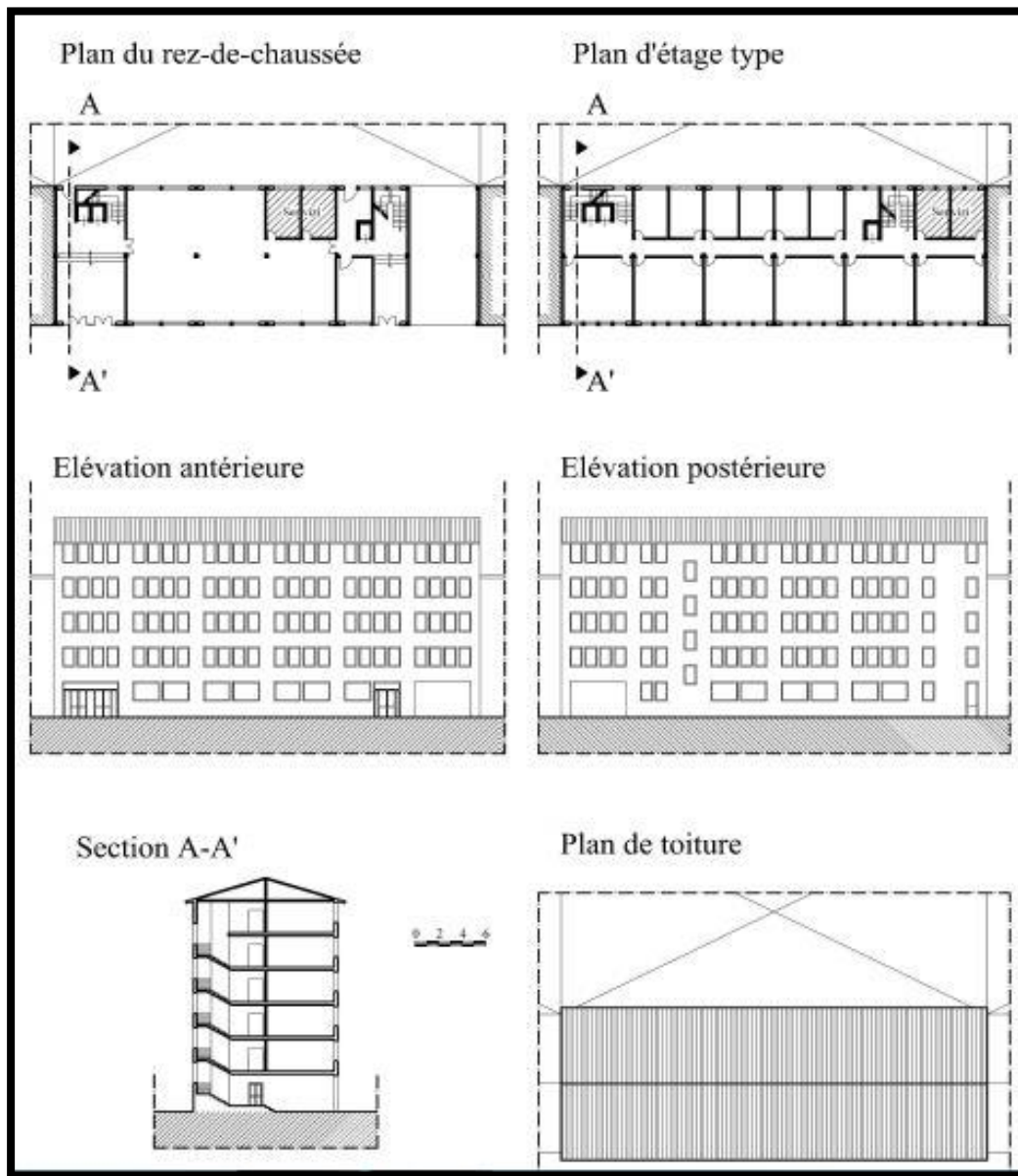
Ce sont des agrégations de bâtiments et dans lesquelles on peut lire les hiérarchies réciproques des parcours formateurs (le principal, le secondaire et le tertiaire). Dans l'organisme bâti, le corps principal possède la plus grande profondeur, il est assimilable à un corps triple structurel et quintuple distributif ; les deux côtés latéraux sont, au maximum, un corps triple structurel et triple distributif ; le troisième est un corps double.

Tableau 1 – Edifices spéciaux sériels :
Corps double structurel (6-6 mètres) et triple distributif avec front de quatre cellules



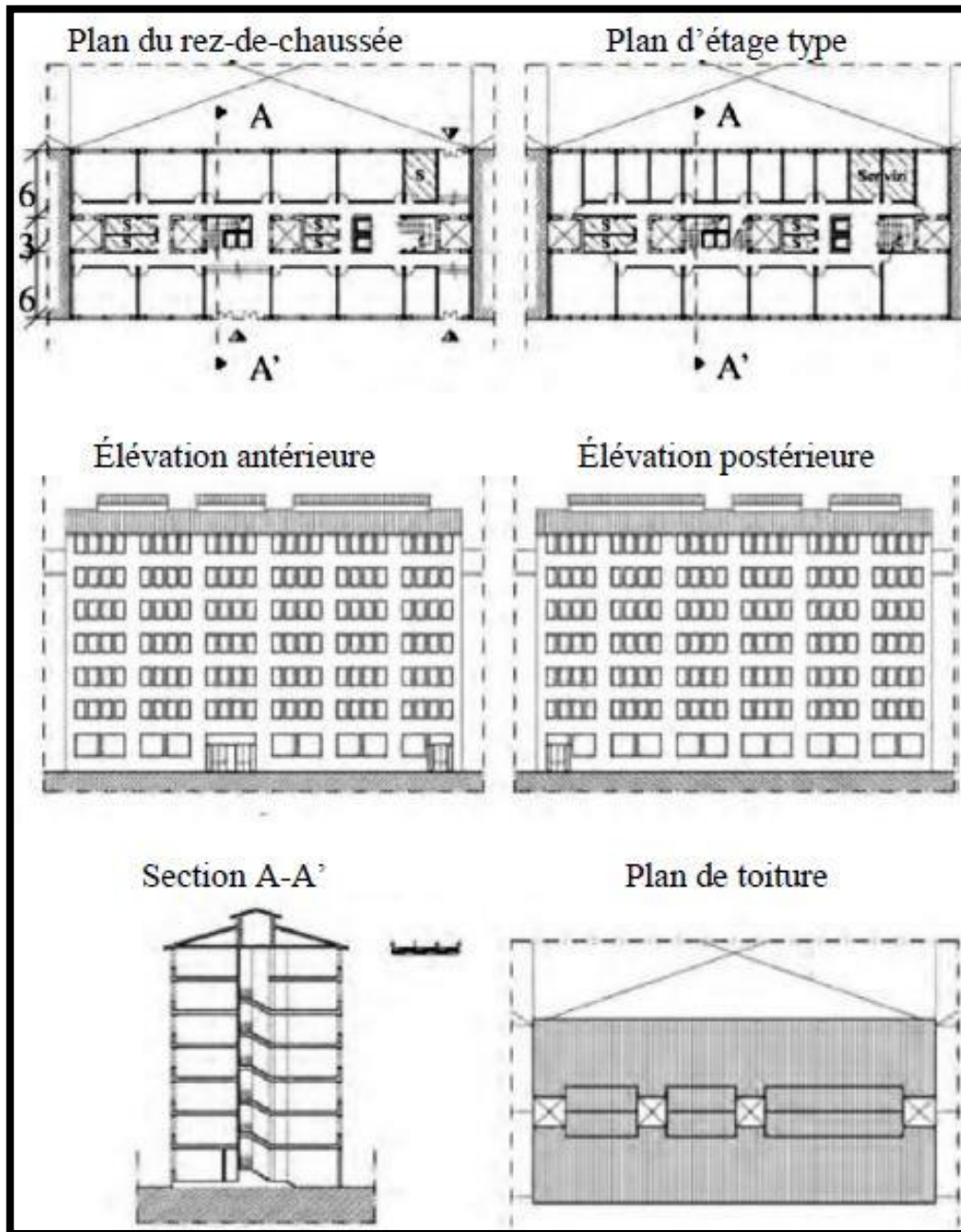
C'est un édifice dérivé de la maison en ligne, construit dans un lot sur le front, avec une aire de pertinence placée derrière. Il est agrégé de façon sérielle des deux côtés limitrophes

Tableau 2 – Edifices spéciaux sériels :
Corps double structurel (6-6 mètres) et triple distributif avec front de six
Cellules et deux escaliers.



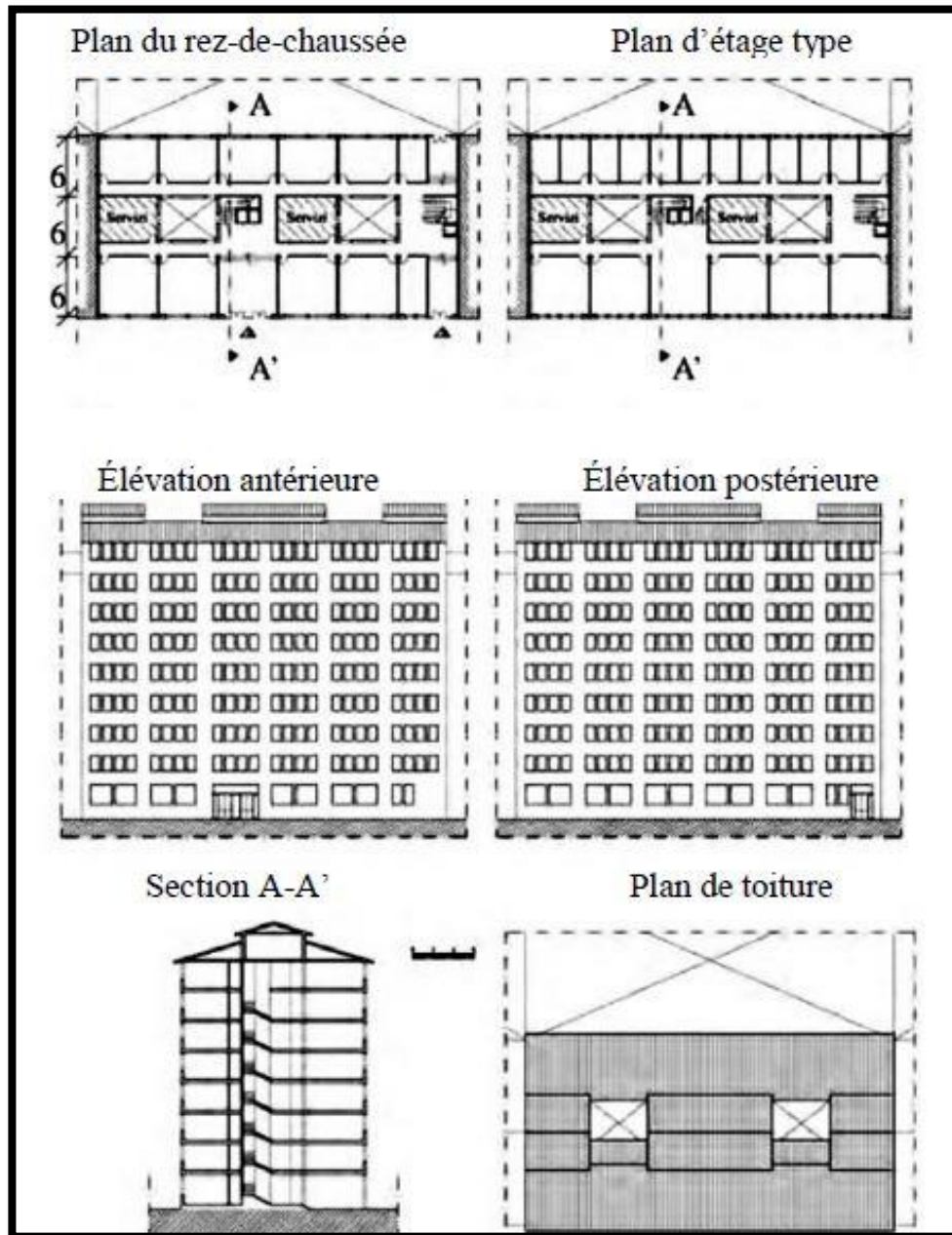
C'est un édifice dérivé de la maison en ligne, construit dans un lot sur le front en marge de la rue, avec une aire de pertinence située derrière, il est agrégé sériellement sur ses deux côtés limitrophes. Par rapport au premier type, celui-ci a un front et une superficie plus grands, ce qui exige l'insertion d'un second escalier hiérarchisé.

Tableau 3 – Edifices spéciaux sériels :
Corps triple structurel (6-3-6 mètres) et quintuple distributif.



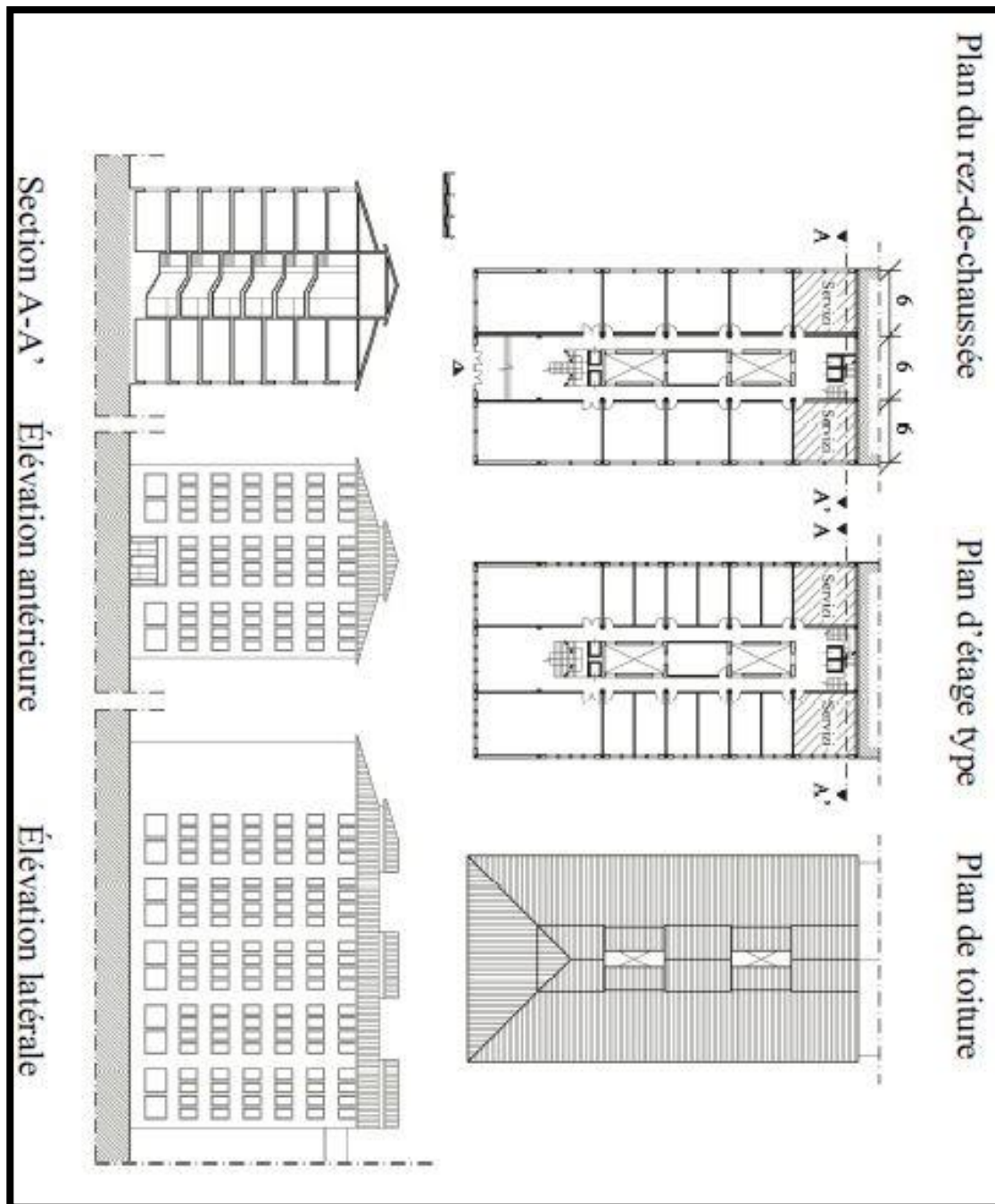
C'est un édifice dérivé du corps triple résidentiel, avec les services, les escaliers hiérarchisés et les puits d'aéro-illumination situés dans la travée structurelle centrale. Les deux fronts, pourtant égaux dimensionnellement, se hiérarchisent par leur positions différentes ; le front sur la rue et le front sur l'aire de pertinence.

Tableau 4 – Edifices spéciaux sériels :
Corps triple structurel (6-6-6 mètres) et quintuple distributif.



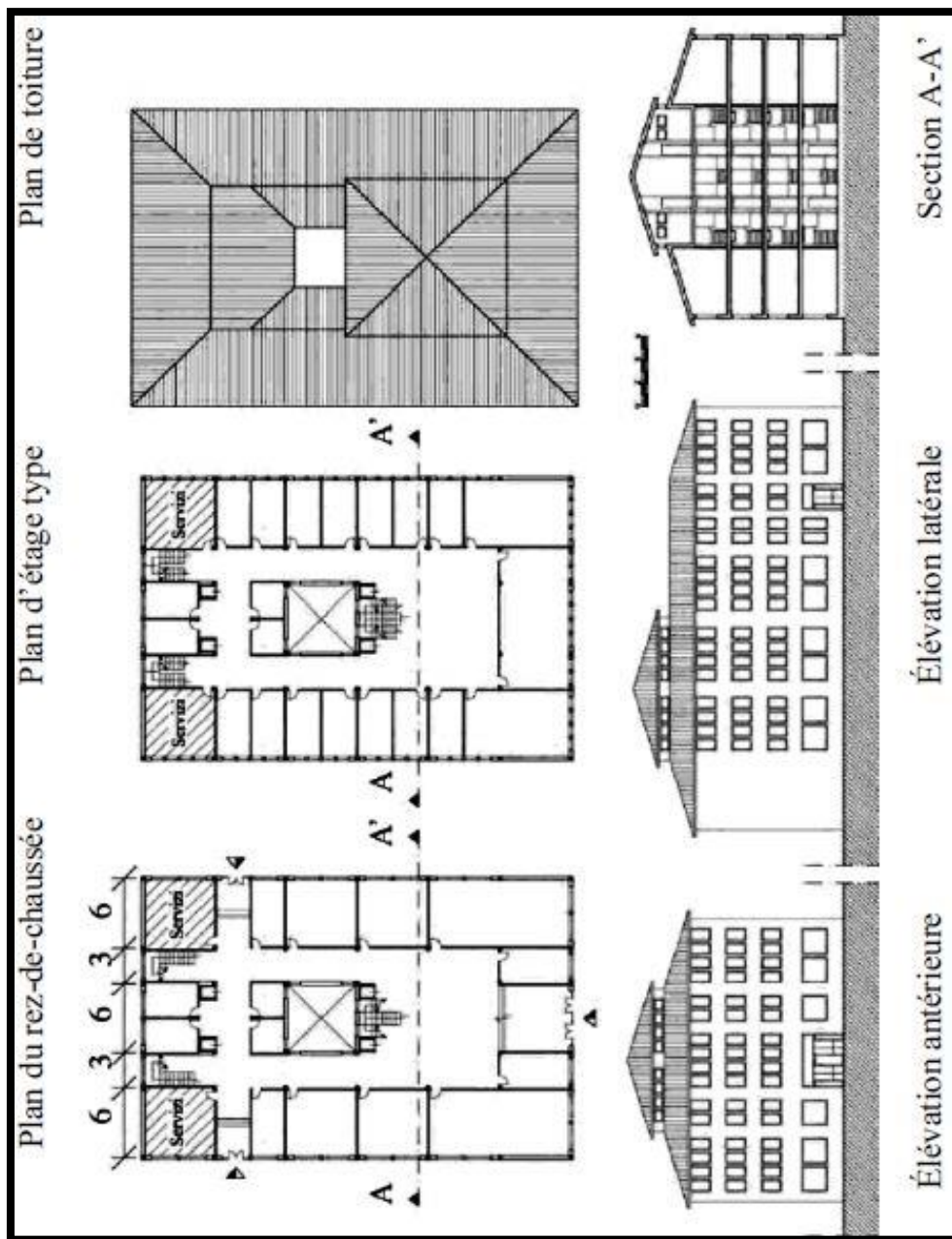
C'est un édifice dérivé du corps triple résidentiel avec les services, les escaliers hiérarchisés et les puits d'aéro-illumination situés dans la travée structurelle centrale. Les deux fronts, pourtant égaux dimensionnellement, se hiérarchisent par leur positions différentes ; le front sur la rue et le front sur l'aire de pertinence

Tableau 5 – Edifices spéciaux sériels :
Corps triple structural (6-6-6 mètres) et quintuple distributif avec tête



C'est un édifice qui tend à être isolé dans le tissu, au moins sur trois de ses côtés, dont l'un devient une tête et les deux autres sont à utilisation paritaire.
Les escaliers sont hiérarchisés, l'un est nodal et l'autre est antinodal.

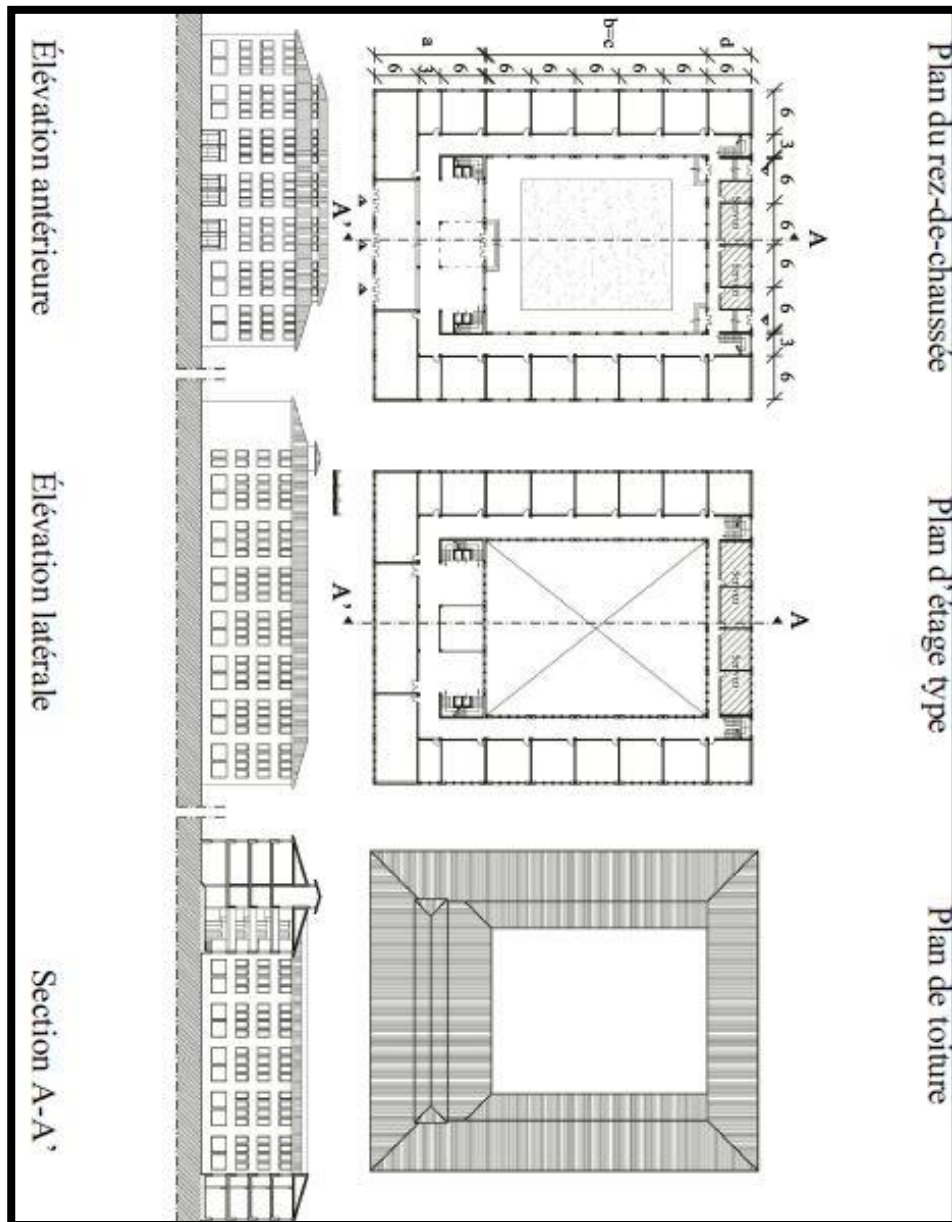
Tableau 6 – Edifices spéciaux sériels :
Corps quintuple structurel (6-3-6-3-6 mètres) et quintuple distributif.



C'est un édifice isolé dans le lot, avec les quatre fronts hiérarchisés.
Les escaliers sont : un nodal et deux autres anti-nodaux.

Tableau 7 – Edifices spéciaux sériels :

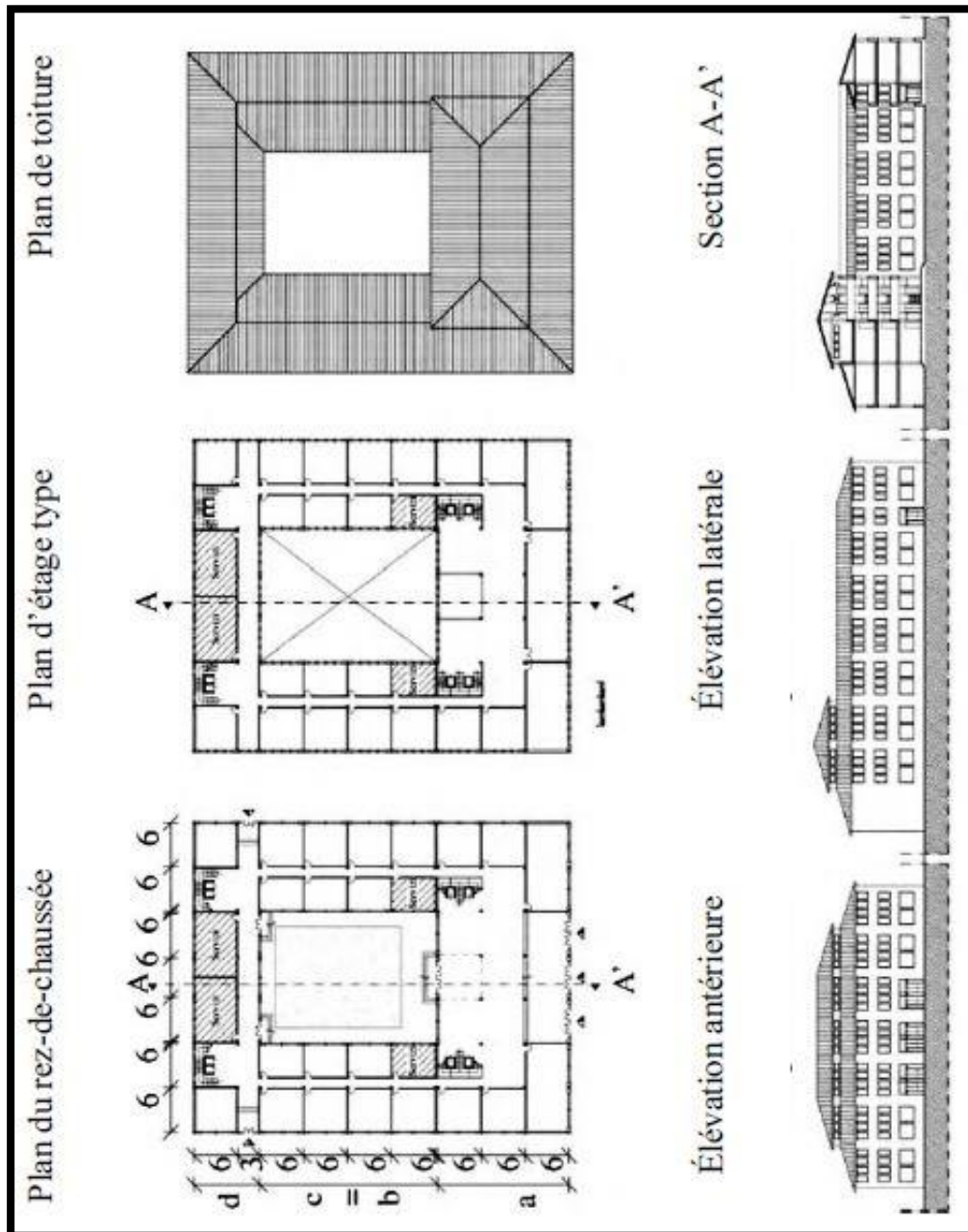
Edifice complexe : il est formé d'un corps triple structural ($a=6-3-6$ mètres) sur le front principal ; de deux corps doubles ($b=c=3-6$) sur les côtés longs ; et un corps simple ($d=6$) sur le front postérieur.



L'édifice complexe se présente comme étant l'agrégation de plusieurs Corps, structurellement indépendants

Tableau 8 – Edifices spéciaux sériels :

Edifice complexe : il est formé d'un corps triple structural ($a=6-6-6$ mètres) sur le front principal, de deux corps doubles ($b=c=6-6$) sur les côtés longs et un corps double ($d=6-3$) sur le front postérieur.



L'édifice complexe se présente comme étant l'agrégation de plusieurs Corps structurellement indépendants.

Chapitre II

Les Principes Compositeurs
De La Medersa De Laghouat
(Ahmed Chatta)

2 Aperçu historique de la Medersa :

2.1 LA CREATION DE LA MEDERSA :

La création de la médersa islamique de Laghouat, a été le fruit et le résultat concrets des efforts consentis par nos imminents Oulémas qui se sont succédé en enseignant des préceptes de l'Islam, la méthodologie et les premières règles de la langue arabe.

2.2 APERÇU HISTORIQUE SUR LA MEDERSA :

En 1948, une partie importante du quartier El-Gharbia a été détruite suite une explosion et a été reconstruite, par un plan d'urbanisme obéissant à l'ancien schéma de structure. La Medersa était construite à l'extension extra-muros de la ville. Dans le domaine de la culture Arabo-islamique, l'Association des Oulémas Algériens a décidé d'envisager la création d'une medersa islamique à Laghouat. Pour concrétiser cet important projet, Ferhat hadj Yahia a fait don d'un grand jardin, en plein centre-ville de Laghouat La cérémonie de la pose de la première pierre a été organisée le 8 mai 1945. La rentrée scolaire de l'an 1948 - 49 a été inaugurée, en présence du Cheikh Bachir El Ibrahimi.

2.3 L'ORIGINE DU NOM :

La médersa porte jusqu'à ce jour le nom d'Ahmed Chatta, Ce fut le premier et le dernier Directeur de la Medersa.de Jamiet el Oulema. Cheikh Ahmed chatta l'un des instituteurs et des prédicateurs les plus consacré sa vie au service de la religion et de la patrie il était bon conseiller formé des générations qui par la suite sont devenus des grandes révolutions d'autres qui ont participé dans l'évolution du pays lors de l'indépendance.

En 1908 à Laghouat, son père l'a inscrit dans une école coranique, ou il était élève de Mbarek Elmili qui a consolidé sa foi et l'a encouragé à accéder à la science.

En 1928 il est parti en Tunisie et s'est inscrit à l'université de Zaitouna , ou il a commencé d'approfondir ses connaissance jusqu'à l'obtention d'un certificat réussite en 1936 de Dès son retour en Algérie il a demandé une permission des autorités françaises pour travailler dans son pays en utilisant la langue arabe, mais l'administration à refuser car la langue arabe n'était pas permise durant la colonisation française

Mais face à ce rejet, la persisté à transmettre la langue arabe et son authenticité dans l'anonymat pour inculquer l'islam dans les esprits, s'opposant ainsi au colonialisme, il a eu beaucoup de sympathisants ce qui lui a permis de sortir de l'anonymat.

Cheikh Ahmed Chatta Avec ses partisans ont cherché à obtenir une parcelle de terre pour y construire une école de l'éducation et de l'enseignement qui fait partie de l'Association des oulémas musulmans, portant aujourd'hui son nom, il a fait de même pour la construction d'une mosquée qui porte son nom. Et il a lutté pour enseigner la religion.

Cette medersa a été bâtie le 08 mai 1945, et inauguré en 1948, il a été désigné directeur et instituteur en même temps, aidé par le regretté Cheikh Houssine Zahia a les classes de l'école ont été élargies

L'école était son grand espoir, Cheikh Ahmed chatta a fait tout son possible pour la réaliser, sa construction a duré trois ans, pendant cette période il n'arrêtait pas de montrer les bienfaits de l'école et sensibiliser les habitants à y participer

Il rejoint très tôt les révolutionnaires algériens en tant que politicien mais il fut découvert par les autorités françaises, emprisonné le 15 aout 1958 et torturé jusqu'à la mort, et jusqu'à présent on ignore ou repose sa dépouille.

3 LES PRINCIPES COMPOSITEURS DE LA MEDERSA DE LAGHOUAT (AHMED CHATTA)

3.1 LECTURE DE L'EDIFICE SPECIALISE SERIEL :

Définition : les édifices spéciaux sériels sont d'une part dits spéciaux ou spécialisés parce qu'ils sont destinés à des fonctions non résidentielles. S'il y a lieu à une fonction résidentielle à l'intérieur de ces édifices elle n'est que secondaire par rapport à la fonction qui les a engendrés. D'autre part, l'attribut « sériel » reflète le fait que leur conformation est régie par la prédominance des composantes répétitives, c'est-à-dire que leur forme est régie par une loi d'itération.

3.2 LECTURE EXOGENE DE LA MEDERSA DE LAGHOUAT :

Les fonctions qui engendrent cette catégorie d'édifices sont, le plus souvent, des fonctions périphériques au niveau du fonctionnement d'une ville. Même si cette affirmation est souvent contredite par les faits, car les édifices spéciaux sériels se répartissent partout dans une ville, il ne faut pas perdre de vue qu'à chaque moment de leur édification ils se trouvent bien en périphérie,

parce qu'il est nécessaire qu'un tissu résidentiel se soit formé avant d'édifier un équipement de service, comme c'est le cas de la medersa de Ahmed Chatta (**Fig.1**).



Figure 1 La medersa de Laghouat vers les années 50.

3.2.1 Dialectique entre édifices spéciaux et tissu urbain :

Le rapport entre l'édifice spécial et le tissu urbain est symétrique. Si l'emplacement de l'édifice dans le tissu est déterminant, ce même tissu conditionne également la composition de l'édifice. Souvent, l'édifice spécial est tellement vaste et articulé qu'il devient lui-même un tissu. La possibilité de lire un édifice spécial comme « tissu » est proportionnelle aux dimensions de ce même édifice.

L'apparition de tout tissu ancien, non planifié, est due à la préexistence d'une voie génératrice, dite voie mère. Cette naissance est suivie par une deuxième phase grâce à l'apparition des voies d'implantation. La troisième phase de formation du tissu urbain débute avec la naissance des voies de liaison entre chaque deux couple de voies d'implantation ¹ (**Fig.2**). Quand un édifice spécialisé sériel est construit dans un tissu, il sera conditionné par la hiérarchie de ces voies, ses parties les plus importantes seront placées sur la voie principale, alors que ses autres composantes s'organiseront le long des voies secondaires ou tertiaires, suivant leurs hiérarchies.

¹ En réalité c'est ce même processus historique qui est à la base de la distinction usuelle des voies en voies principales, secondaires et tertiaires ;

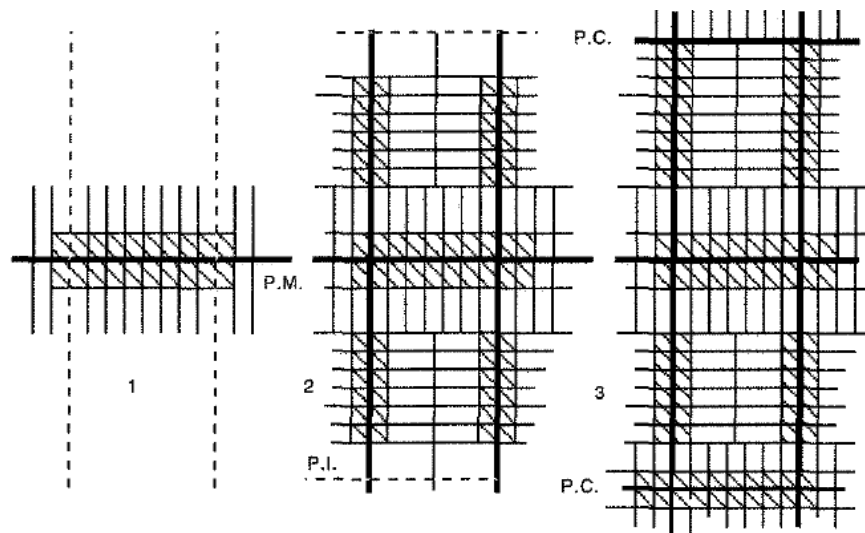


Figure 2 Schéma du processus de formation de l'îlot urbain (Source, STRAPPA G., 1995, p 121)

- 1^{ère} phase d'édification : tissu sur voie mère ;
- 2^{ème} phase d'édification : tissu sur voie d'implantation ;
- 3^{ème} phase d'édification : tissu sur voie de liaison.

Dans la medersa de Laghouat, ce comportement typique est non seulement reconnaissable mais se présente avec un niveau de lisibilité assez élevé :

- Le long du boulevard de l'Indépendance (l'axe portant de l'édification) se déploient les éléments les plus importants de la composition (la galerie extérieure en double hauteur, la salle hypostyle en guise de hall d'accès et le bureau du directeur avec sa coupole) (**Fig.3**);
- sur la ruelle Ben Chohra Ahmed se trouvent des composantes d'importance secondaire par rapports aux premières, il s'agit principalement d'espaces servants tels que la tour de l'escalier principal, l'entrée secondaire, le dépôt et les sanitaire (**Fig.4**);
- la dernière catégorie d'espace, formée par l'itération de salles identiques et de taille inférieure, ainsi que par l'escalier secondaire s'organisent ou le long d'un parcours dérivé du parcours secondaire, ou le long d'un parcours tertiaire, l'équivalent d'une voie de liaison dans un tissu résidentiel (**Fig.5**).

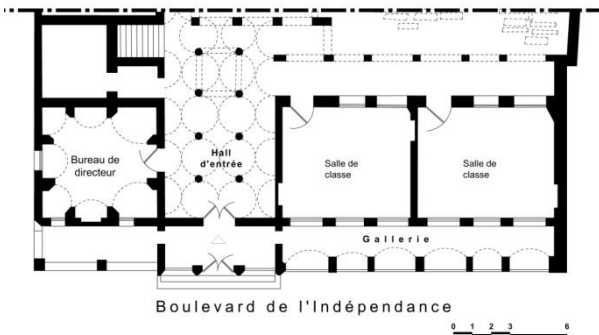


Figure 3 Organisation des pièces principales sur le Boulevard de l'Indépendance.

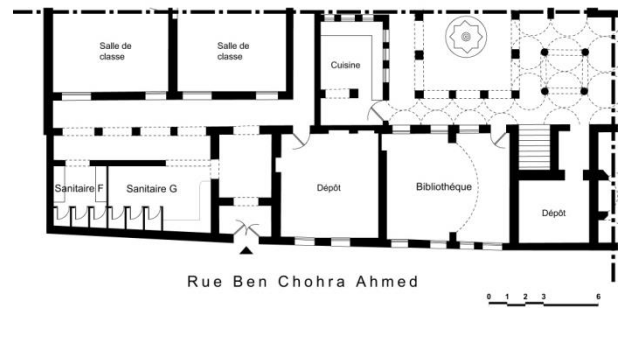


Figure 4 Organisation des espaces de service sur la rue Ben Chohra Ahmed.

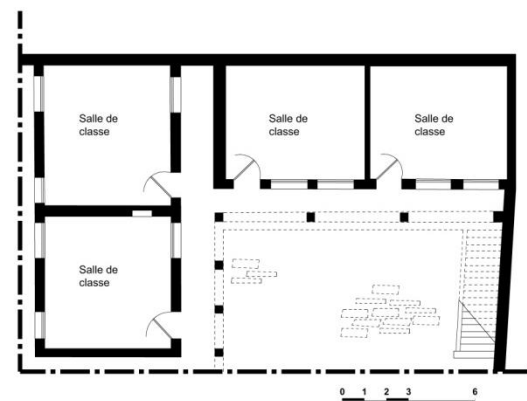


Figure 5 Organisation des pièces sur le parcours tertiaire.

3.2.1.1 Edifices spéciaux sériels, nodalité et anti-nodalité :

La différence entre l'édifice spécialisé sériel et le tissu résidentiel consiste à ce que l'édifice spécial comporte un seul accès ou deux, au lieu des nombreuses portes d'accès aux unités résidentielles, ceci implique une forte augmentation de la nodalité dans les points d'accès

alors qu'une anti-nodalité conséquente augmente dans le reste des marges édifiées. Ce phénomène inéluctable est conséquent à l'insertion des édifices spéciaux dans les tissus urbains.

3.2.1.2 Diversités diatopiques des solutions architecturales au niveau des édifices spéciaux sériels :

Les édifices spéciaux sériels, comme d'ailleurs toutes les composantes de la réalité bâtie, peuvent être regroupés dans des catégories qu'il convient de désigner par le concept de « type architectural ». Chaque aire culturelle présente des spécificités de caractères architecturaux des édifices. On peut constater l'existence d'aire culturelle tendanciellement sérielles, dans lesquelles le modèle de l'édifice spécial est indépendant de sa grandeur, de son échelle et de son mode d'insertion à l'échelle du tissu urbain. D'autre part il y a des aires plus organiques où l'édifice spécial peut être petit, moyen, grand ou très grand, avec une composition architecturale qui tient compte de l'échelle de manière proportionnelle et conforme à sa dimension spécifique. Nous reviendrons sur ce point plus tard pour mettre en exergue certaines qualités de la medersa de Laghouat.

3.2.1.3 Modularité et imitation proportionnelle :

Dans les édifices spéciaux du passé, l'un des aspects responsables de leur qualité et de leur lisibilité est dû à l'utilisation du module de base du bâti résidentiel de l'aire culturelle d'appartenance. L'imitation des propriétés structurelles et distributives de ce module de base demeure ainsi la solution qui convient le mieux pour résoudre les problèmes d'échelle dans la conception des équipements.

3.2.2 Dialectique entre édifices spéciaux et ville.

3.2.2.1 Localisation de la medersa de Laghouat, modularité et croissance urbaine :

Le rapport entre l'édifice spécialisé et la ville peut être clairement identifié à travers sa mise en relation avec le module de la ville qui se trouve dans son rayon d'influence. Les édifices spéciaux se positionnent souvent dans la zone de contact des confins de plusieurs modules de taille réduite, mais par rapport à leur rayon d'influence ils se localisent au centre d'un module urbain plus grand incluant les petits modules précédents. La reconnaissance des différentes phases de la croissance urbaine est essentielle pour comprendre la répartition des édifices de service au niveau de la ville. Le parcours portant de la medersa de Laghouat est le premier axe de dédoublement du module de base intramuros (l'actuel boulevard de l'indépendance) **Fig. 6.**

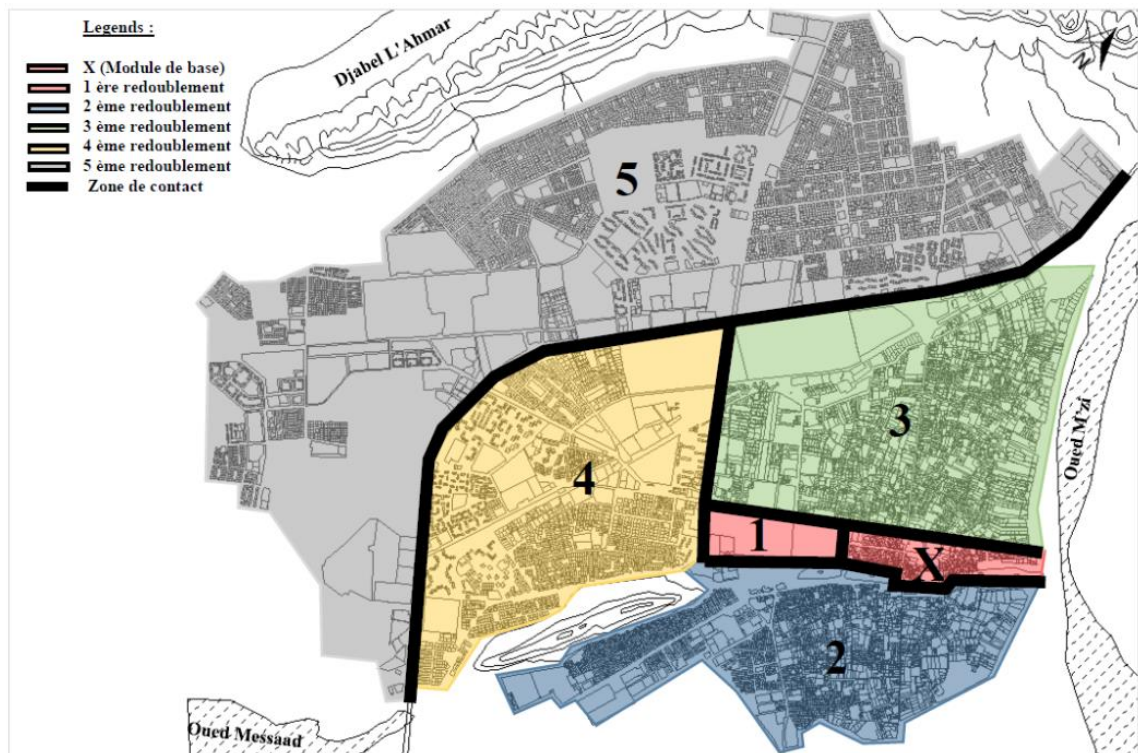


Figure 6 Phases de croissance urbaine de la ville de Laghouat.

3.3 LECTURE ENDOGENE :

3.3.1 Composition planimétrique :

Suivant la même logique de composition du tissu résidentielle de base, avec un voie principale (génératrice), des voies d'implantation et des voies de liaison et une hiérarchie de formation spatiotemporelle conséquente, la composition planimétrique de l'édifice spécialisé est basée également sur le rapport entre les parcours. Dans l'édifice spécial on peut fondamentalement distinguer des parcours passants et des parcours d'aboutissement.

3.3.1.1 Le parcours passant :

C'est le premier axe d'accès et de distribution. Il relie la porte principale à l'un des espaces suivants : - l'escalier principal qui mène aux autres niveaux ; - le parcours qui fait le tour du patio ; - le parcours qui relie l'escalier avec la cour extérieure. Comme dans des exemples très rares, le parcours passant au niveau de la medersa de Laghouat conduit à la fois à ces trois espaces, ce qui augmente considérablement la lisibilité spatiale et l'expressivité architecturale. En outre, il ne faut pas omettre le fait que ce parcours est très affirmé architecturalement, car il se déploie le long d'un vestibule sous forme d'une salle hypostyle. **Fig. 7.**

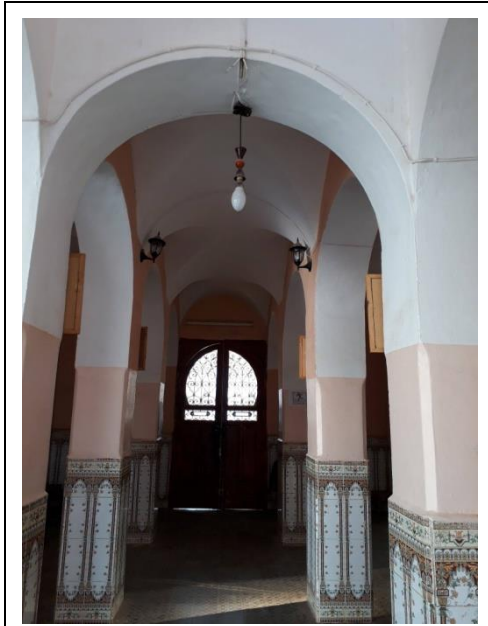


Figure 7 Le parcours passant, vu depuis le patio. Photo de l'auteur.

Naturellement, le parcours passant peut aussi former un dégagement pour les pièces qui, dans la composition globale de l'édifice, sont évidemment les pièces principales, ici il s'agit du bureau du directeur et de la bibliothèque. L'un des aspects architecturaux qui renforcent la nature du parcours passant est le nombre impair d'entrecolonnes, et même lorsque ce parcours perd son caractère, il s'affirme autrement par la présence d'une fontaine au milieu du patio **Fig. 8**.

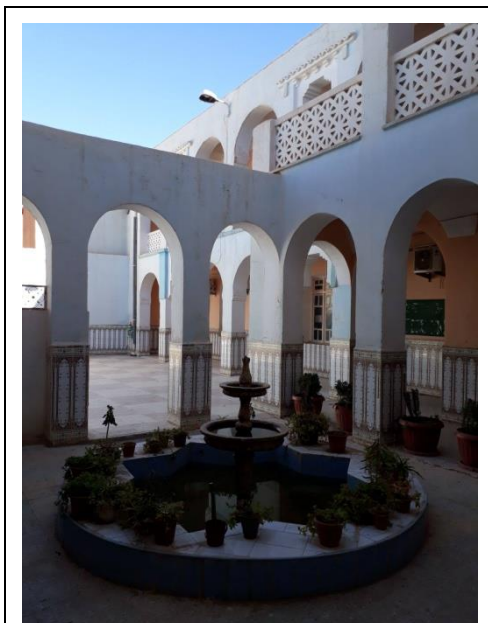


Figure 8 Le patio avec, au milieu, la fontaine. Photo de l'auteur.

3.3.1.2 Les parcours d'aboutissement :

Les autres axes essentiels dans la composition de l'édifice sont les parcours d'aboutissement. A partir du hall d'accès se déploie un parcours parallèle au parcours extérieur, il est d'ailleurs l'une des composantes les plus constantes au niveau de la composition des édifices spéciaux sériels. Les autres parcours d'aboutissement desservent les salles de classe du fond de la parcelle ainsi que les sanitaires. Le parcours donnant accès aux deux dernières classes est l'équivalent du parcours de liaison au niveau des tissus résidentiels. **Fig 9.**

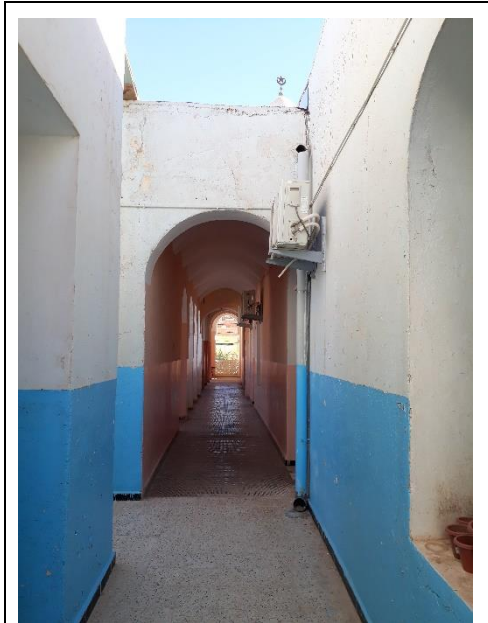


Figure 9 Le parcours d'aboutissement.

3.3.1.3 L'axe de symétrie :

La présence de l'axe de symétrie dans la composition planimétrique et volumétrique des édifices spéciaux est affirmée comme ingrédient de l'intentionnalité du concepteur, avec l'usage courant d'un nombre impair d'entraxes. L'entraxe central coïncide avec le parcours passant d'accès à l'édifice. Au niveau de la medersa de Laghouat la symétrie est partielle, elle se limite uniquement au porche d'entrée, ce qui se justifie par la configuration de la parcelle et la nature de l'édifice, car l'escalier principal devait se place à la périphérie du corps de bâtiment principal afin de ne pas interférer avec la distribution horizontale.

3.3.1.4 La ligne de rabattement :

La ligne de rabattement présente un déficit d'un attribut fondamental de l'axe de symétrie, à savoir l'indication du parcours. En effet, cette ligne implique un plein axial entre

deux parties symétriques, contrairement au vide d'accès propre à l'axe de symétrie. La ligne de rabattement est l'axe qu'on peut faire passer dans le plein central d'une agrégation d'un nombre pair de modules structurels, similaire à la configuration de l'édifice résidentiel en ligne. Elle représente, pour cette particularité, l'une des normes de comportement des édifices spéciaux sériels. **Fig 10**

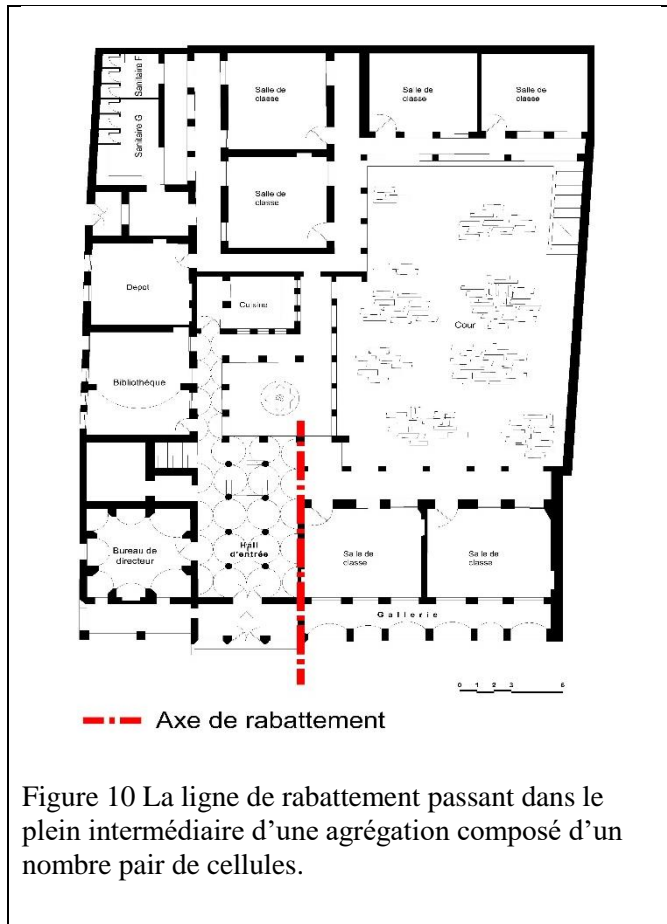


Figure 10 La ligne de rabattement passant dans le plein intermédiaire d'une agrégation composé d'un nombre pair de cellules.

3.3.1.5 Espaces inclus et espace exclus :

Lors de la lecture de la composition planimétrique des édifices spéciaux il convient d'examiner la relation des espaces inclus et des espaces exclus à la composition globale de l'édifice et de voir si le mode de leur insertion dans l'organisme tient compte de leur impact sur la lisibilité et sur la justesse de la composition.

Les espaces inclus sont toutes les pièces visibles et de rang principal dans la composition de l'édifice. Généralement il s'agit du hall d'accès, de l'escalier principal et des espaces les plus importants sur le plan dimensionnel et sur celui de la hiérarchie fonctionnelle **Fig. 11.12**. On définit par contre les espaces exclus toutes les pièces de service utiles au fonctionnement de

Chapitre II Les Principes Compositeurs De La Medersa De Laghouat (Ahmed Chatta)

l'édifice mais n'entrant pas dans l'organisation architecturale visible **Fig. 13.14**. Ce sont des espaces habituellement conçus pour ne pas être perceptibles et sont souvent localisés dans des aires réservées, dans les irrégularités et/ou dans les découpages planimétriques dépendants de la morphologie de la parcelle.



Figure 11. Le bureau du directeur.



Figure 12 Le hall d'accueil.

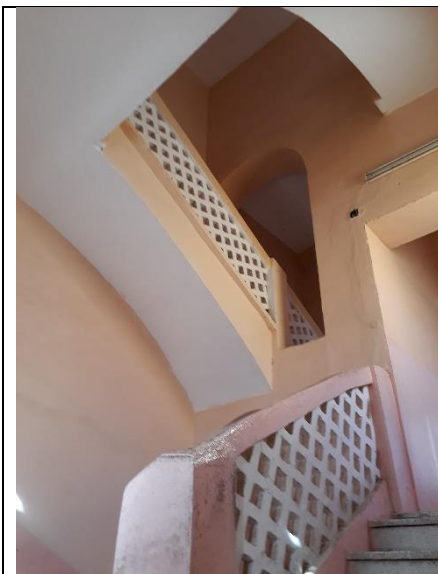


Figure 13. L'escalier qui mène à la terrasse.



Figure 14. Les sanitaires.

La distinction de ces deux catégories d'espaces est essentielle car plusieurs contradictions de l'architecture contemporaine naissent justement à cause de la diversité des opinions que les concepteurs ont de l'ordre hiérarchique auquel les espaces doivent obéir dans une composition

architecturale. L'appréciation différente des espaces inclus et des espaces exclus est souvent l'une des raisons de la perte de la lisibilité globale de l'organisme architectural.²

3.3.2 Volumétrie et élévation :

3.3.2.1 Le rapport entre l'intérieur et l'extérieur :

Le rapport entre l'intérieur et l'extérieur est un aspect très important de la composition architecturale. La valeur qu'on attribue à l'un ou à l'autre, lors de la conception, est l'un des facteurs de typification des organismes architecturaux. Ce rapport correspond au mode de liaison entre la rue, le hall d'accès et la cour. Cette dernière jouit d'un statut particulier au sein de cette relation, elle est, depuis la domus romaine, l'espace de distribution, d'éclairage et d'aération des pièces, ses dimensions sont variables selon la superficie du lot, et son aspect architectural est responsable de l'expressivité architecturale et de la valeur esthétique de l'intérieur.

Au niveau du processus de développement des édifices spéciaux sériels, la façade extérieure est initialement plus remarquable que la cour, mais cette dernière demeure toujours plus importante pour la croissance dimensionnelle des édifices et pour leur fonction représentative. Elle assume ainsi une valeur architecturale qui équivaut ou peut même prévaloir sur l'apparence extérieure de l'édifice. **Fig. 15**



Figure 15 Vue sur la cour, Photo de l'auteur.

² Les tours que Louis Kahn utilise dans quelques-uns de ses projets contiennent des escaliers et des ascenseurs qui sont des espaces exclus selon la hiérarchie précédemment définie, mais ils assument une importance hors échelle par rapport à leur rôle au sein de la composition. De manière analogue mais poussée à l'extrême, l'image de l'édifice Beaubourg à Paris est déterminée par des éléments secondaires, ce qui inverse entièrement la logique des espaces inclus et des espaces exclus.

Chapitre II Les Principes Compositeurs De La Medersa De Laghouat (Ahmed Chatta)

L'extérieur de la medersa de Laghouat, donnant sur la Rue de l'indépendance, est constitué d'une galerie indépendante de l'enveloppe extérieure. Cet usage particulier se justifie probablement par la volonté de créer un espace tampon entre la rue et les salles de classes et/ou à cause de l'orientation sud. Qu'il s'agisse de l'un ou de l'autre cas, ce traitement particulier donne à l'aspect extérieur un caractère exceptionnel, car le plus souvent la galerie est incorporée dans l'enveloppe. **Fig. 16**



Figure 16 Vue la galerie extérieure.

Chapitre III

**Composition architecturale
des équipements éducatifs
conformément aux principes
compositeurs de la medersa**

Ahmed Chatta

4 Composition architecturale des équipements éducatifs conformément aux principes compositeurs de la medersa Ahmed Chatta :

Dans ce chapitre nous allons procéder à l'opération de conception des équipements, suivant les cahiers des charges en vigueur et conformément aux résultats de la lecture que nous avons effectuée de la medersa de Laghouat. Cette lecture nous a permis de définir un cadre de référence pour répondre convenablement à chaque catégorie d'équipement, en se dotant d'un ensemble d'outils cognitifs capable de nous éviter l'égarement, nous économiser l'effort et le temps et nous assurer de la pertinence de chaque solution.

Les solutions qui y seront proposées ne sont pas données en guise de modèles à imiter, mais simplement comme réinterprétation de l'ensemble des relations dialectiques entre les composantes précédemment étudiées. Elles font une démonstration sur la manière dont on peut passer de la lecture au projet, car dans le cadre méthodologique du présent travail, les deux opérations ne sont pas séparées mais elles les deux faces d'une même monnaie.

La définition de chaque solution architecturale tient étroitement compte du programme. Chaque programme est ainsi traduit spatialement selon le type qui permet de l'accueillir de la manière la plus optimale, en tenant compte des trois aspects de la trilogie vitruvienne (ratio utilitas, ratio firmitas et ratio venustas), parce que le choix raisonnable et judicieux du type architectural approprié nous évite l'erreur de surévaluer et de sous-estimer l'une des composante par rapport aux autres.

La composition a aussi tenu compte de la hiérarchie des parcours portants de l'édification. Chaque corps de bâtiment à été traité pour refléter le rang qu'il occupe au sein de la composition et se combine avec les autre corps dans les points nodaux où se concentre les espaces les plus expressifs sur le plan de la lisibilité, tels que le patio, le bureau du directeur, l'escalier principal, etc. Dans les points anti-nodaux se localisent, par contre, les espaces de service. Les élévations sont également hiérarchisées en fonction de l'importance du corps de bâtiment correspondant.

4.1 TYPE N : 1, GROUPE SCOLAIRE CATEGORIE –B-

Corps double structurel (9-8 mètres) et triple distributif avec front de quatre cellules.

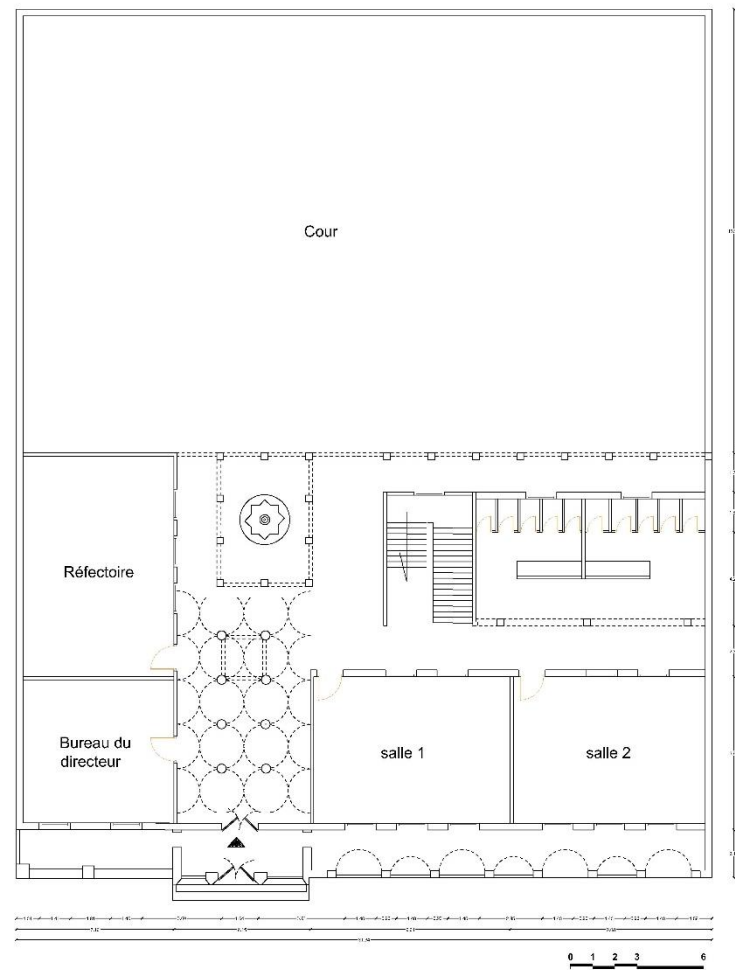


Figure 17. Plan RDC Groupe scolaire catégorie –B-

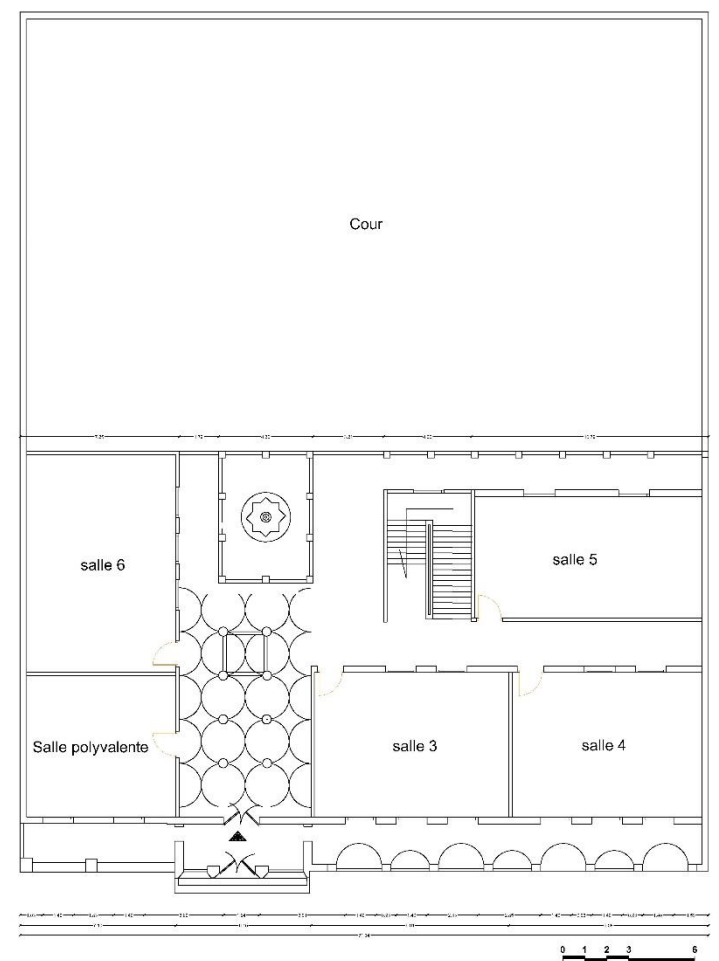


Figure 18. Plan 1ère Etage Groupe scolaire catégorie –B-



Figure 19. Façade principale Groupe scolaire catégorie –B-

Description : C'est un édifice dérivé de la maison en ligne, construit dans un lot sur le front, avec une aire de pertinence placée derrière. Il est agrégé de façon sérielle des deux côtés limitrophes

4.2 TYPE N : 2, PRIMAIRE CATEGORIE -D-

Edifice complexe : il est formé corps simple (d=9) sur le front principal et le front postérieur ; et un corps triple structurel (a=7-2-7 mètres) doubles (b=c=3-6) sur les côtés longs ; et un corps simple (d=9) sur le front postérieur.

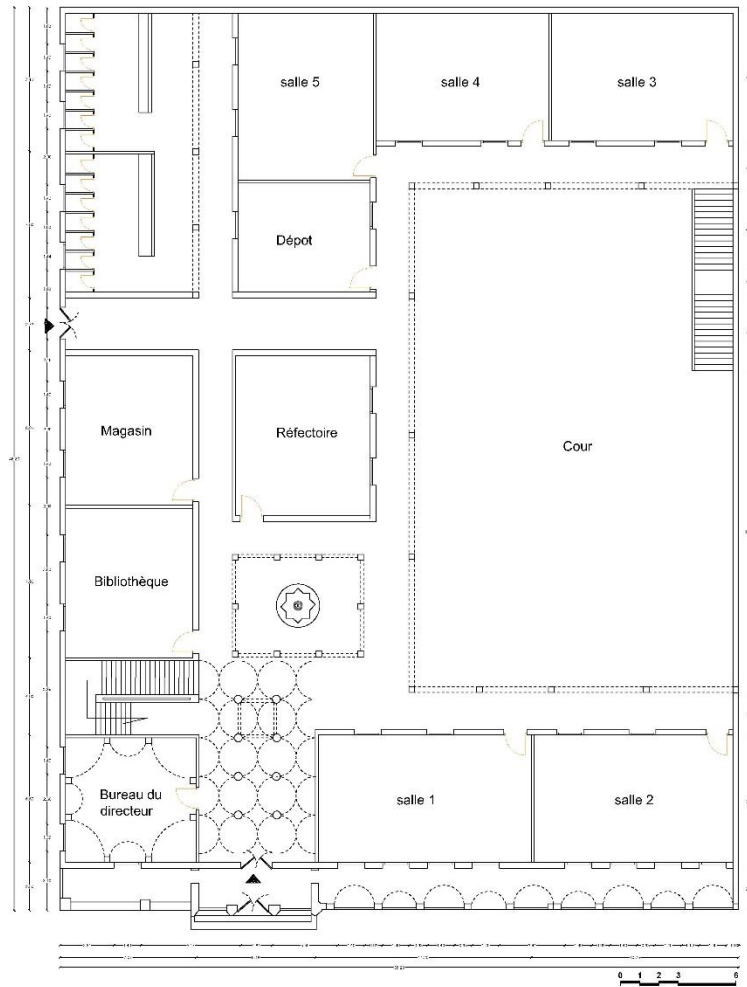


Figure 20. Plan RDC Primaire catégorie -D-

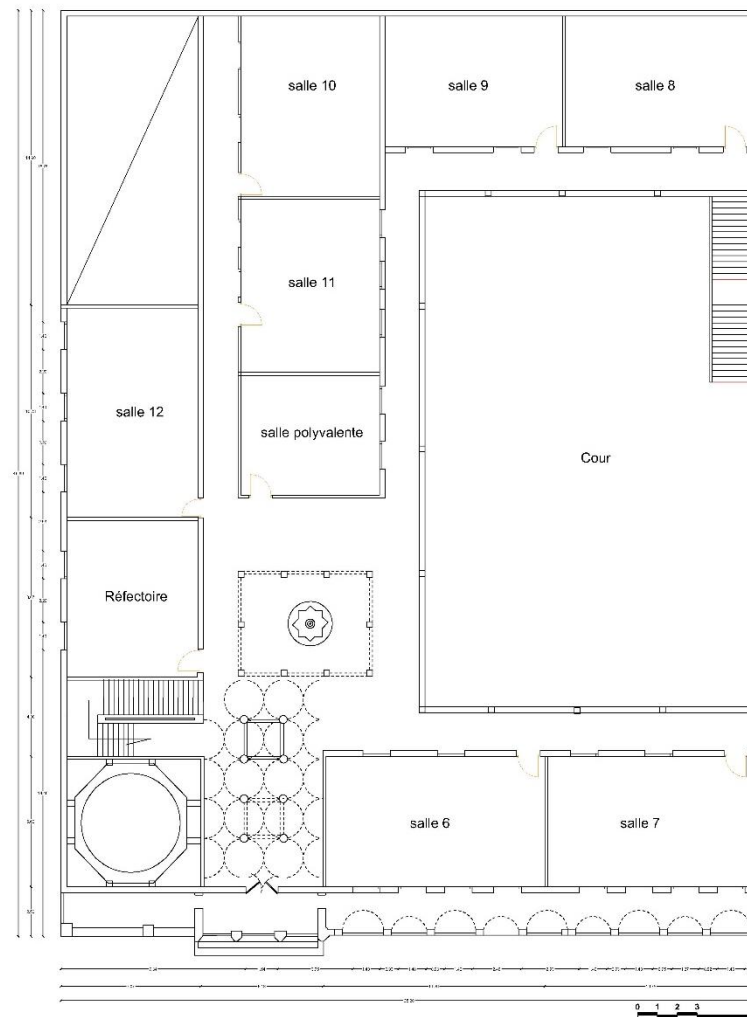


Figure 21. Plan 1ère Etage Primaire catégorie -D-

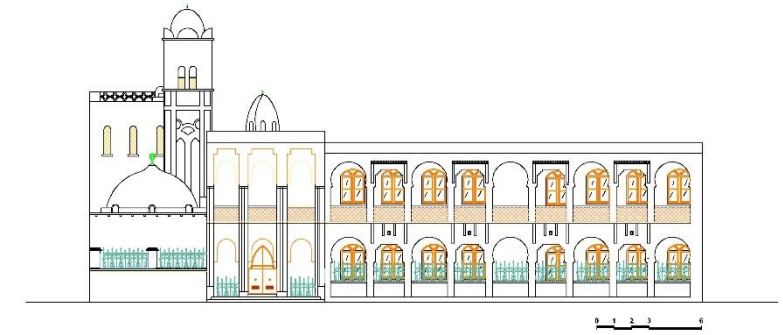


Figure 22. Façade principale Primaire catégorie -D-

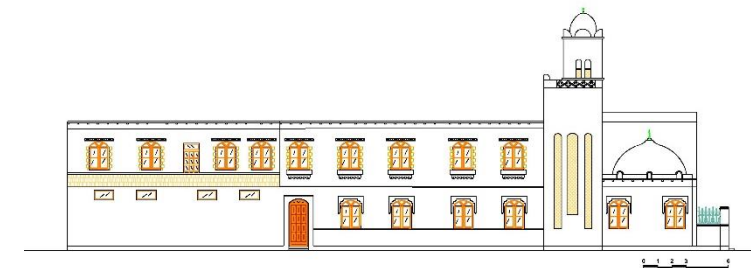


Figure 23. Façade latérale Primaire catégorie -D-

Description : L'édifice complexe se présente comme étant l'agrégation de plusieurs corps, structurellement indépendants.

4.3 TYPE N : 3, PRIMAIRE CATEGORIE – D+

Corps quadruple structurel (10-10-7-7 mètres) et quadruple distributif.

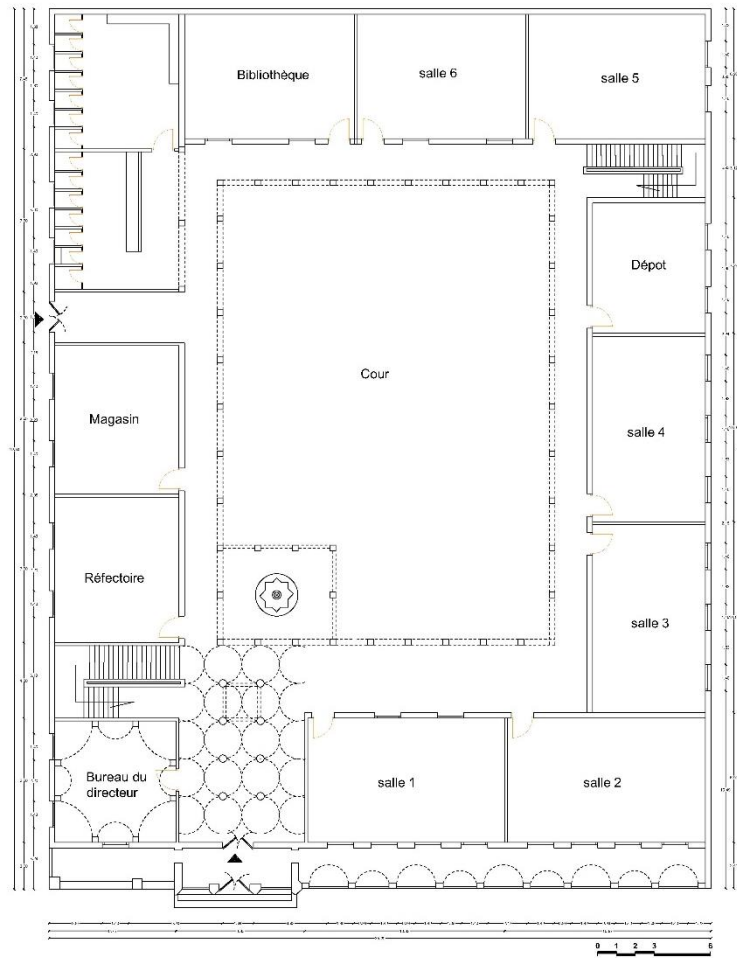


Figure 24. Plan RDC Primaire catégorie -D+-

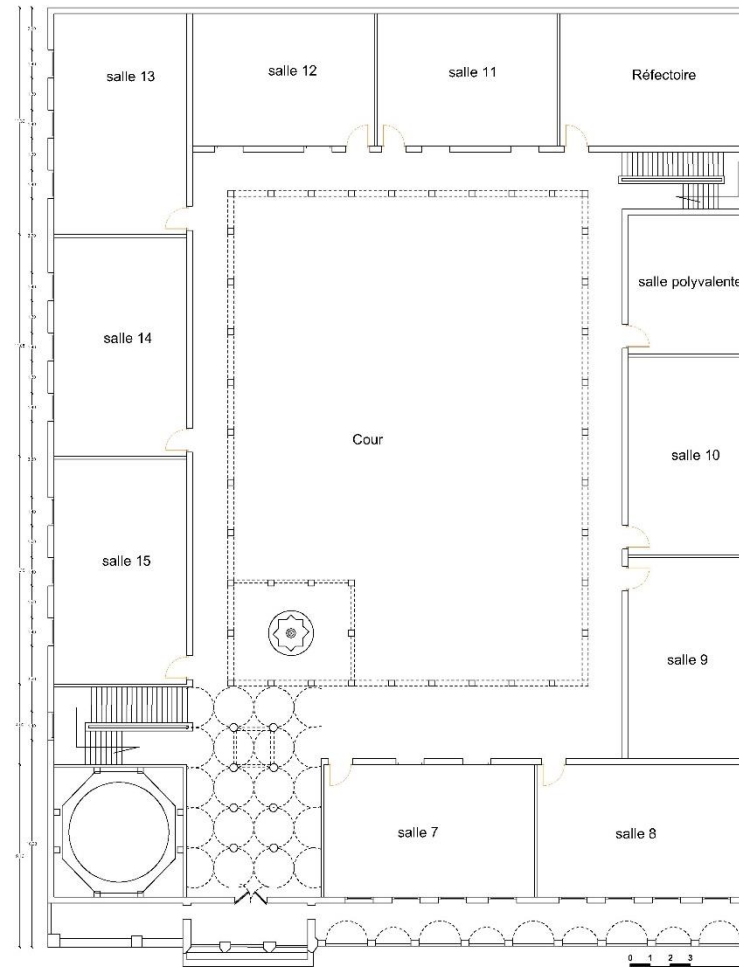


Figure 25. Plan 1ère Etage Primaire catégorie -D+-

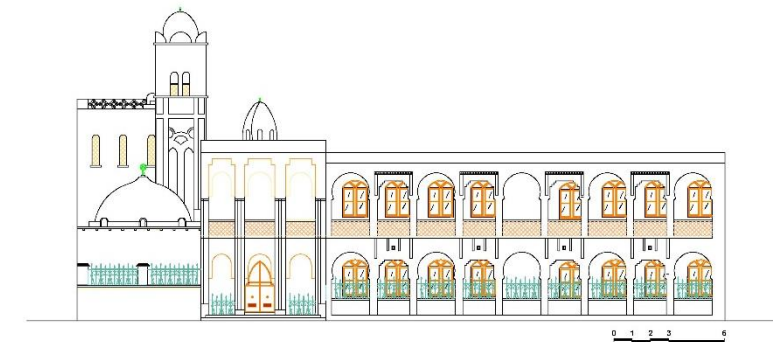


Figure 26. Façade principale Primaire catégorie -D+-

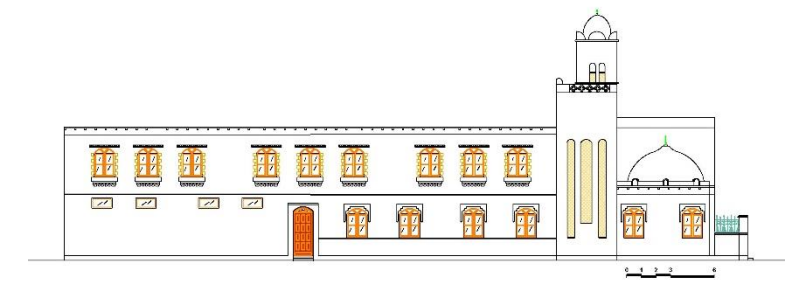


Figure 27. Façade Latérale gauche Primaire catégorie -D+-

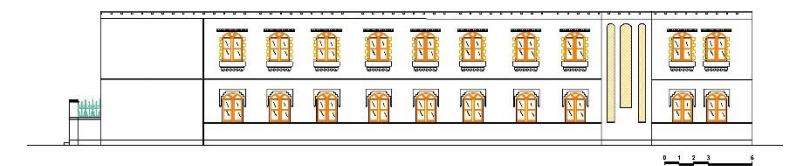


Figure 28. Façade Latérale Droite Primaire catégorie -D+-

Description : C'est un édifice isolé dans le lot, avec les quatre fronts hiérarchisés

4.4 TYPE N : 4, CEM BASE -4-

Corps double structurel (9-9 mètres) et triple distributif avec front de six cellules et deux escaliers.

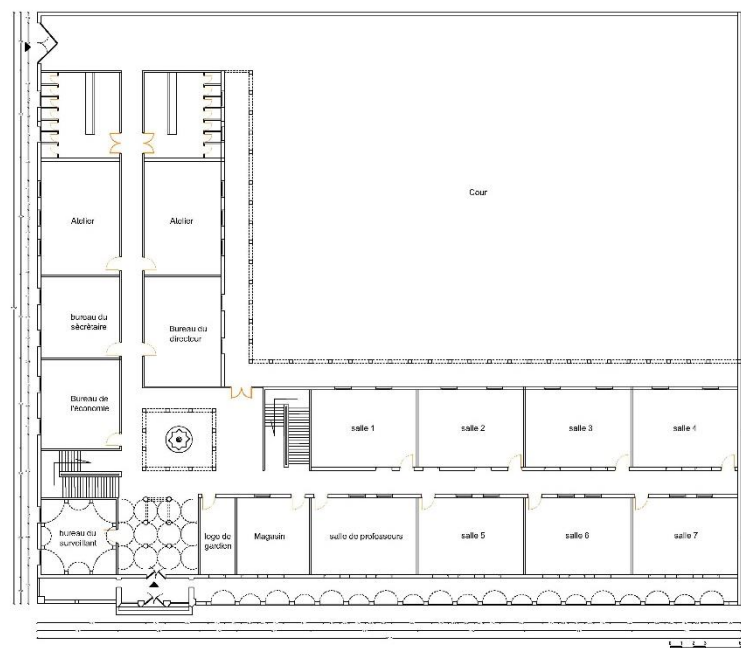


Figure 29. Plan RDC CEM Base -4-

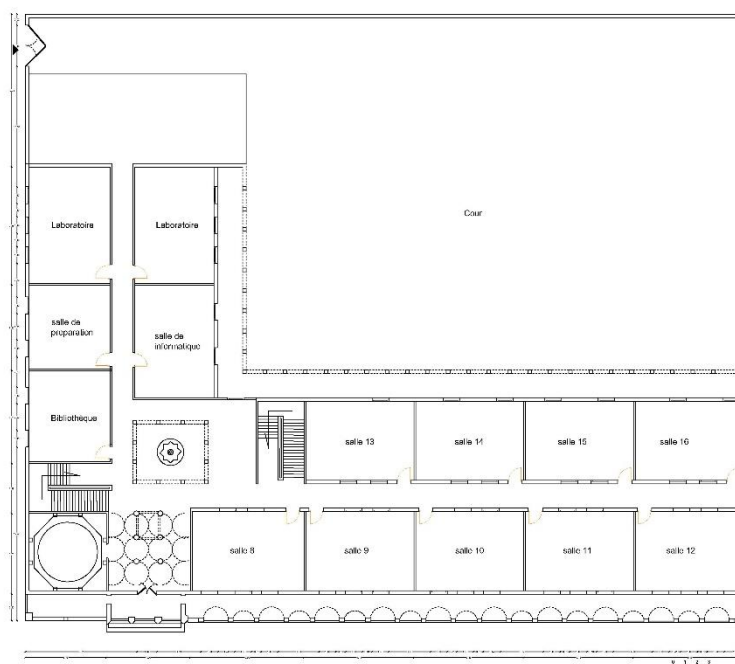


Figure 30. Plan 1ère Etage CEM Base -4-

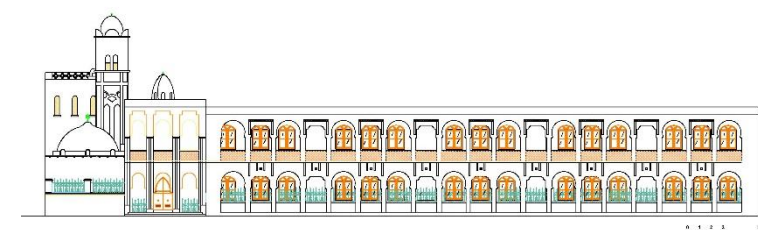


Figure 31. Façade principale CEM Base -4-

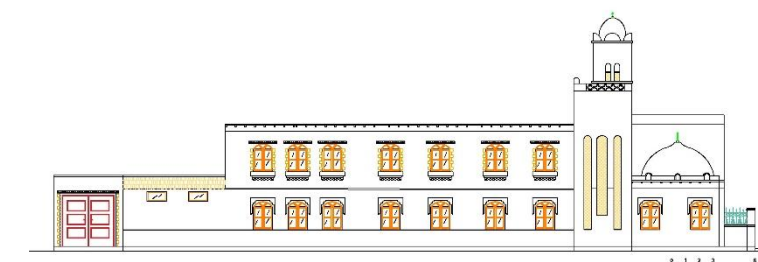


Figure 32. Façade latérale CEM Base -4-

Description : C'est un édifice dérivé de la maison en ligne, construit dans un lot sur le front en marge de la rue, avec une aire de pertinence située derrière, il est agrégé sériellement sur ses deux côtés limitrophes

4.5 TYPE N : 5, CEM BASE -6-

il est formé d'un corps triple structural (a=9-2-9 mètres) sur le front principal ; de deux corps doubles (b=c=2-6) sur les côtés longs ; et un corps simple (d=6) sur le front postérieur.

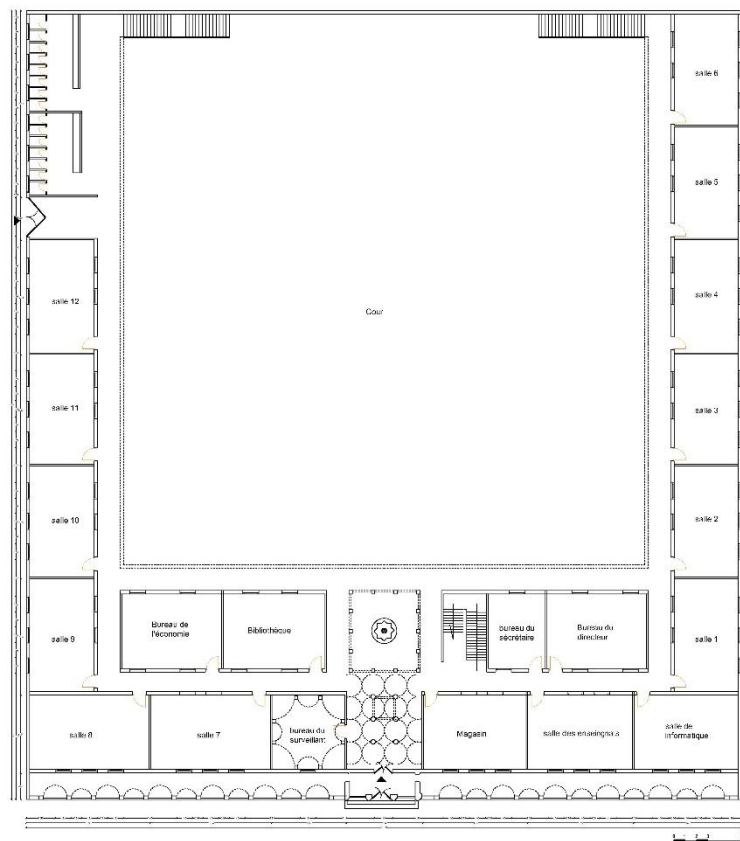


Figure 33. Plan RDC CEM Base -6-

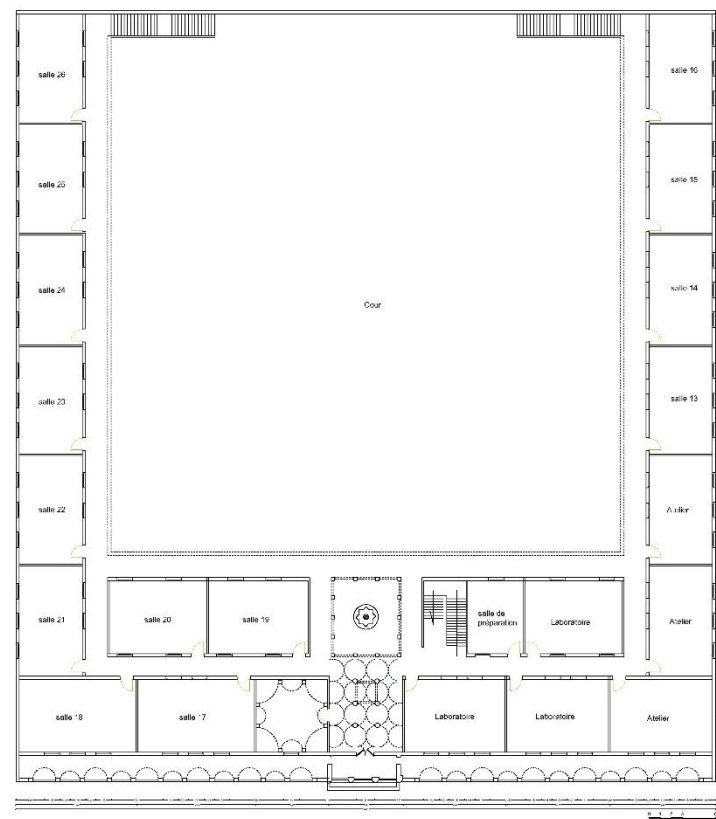


Figure 34. Plan 1 ère Etage CEM Base -6-

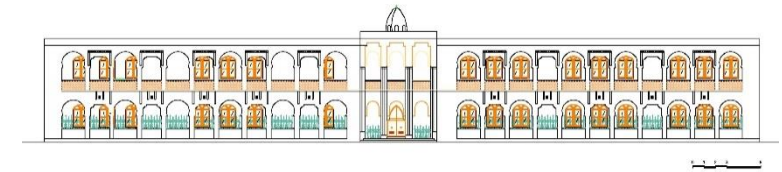


Figure 35. Façade principale CEM Base -6-

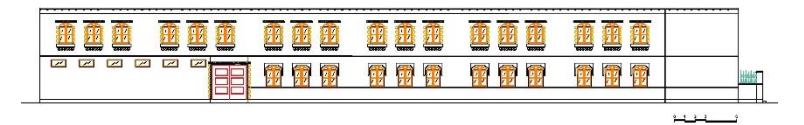


Figure 36. Façade Latérale Gauche CEM Base -6-

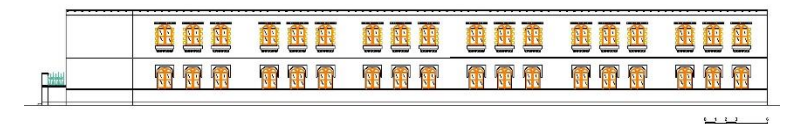


Figure 37. Façade Latérale Droite CEM Base -6-

Description : L'édifice complexe se présente comme étant l'agrégation de plusieurs corps, structurellement indépendants



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE

DEPARTEMENT : ARCHITECTURE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

Khiri Kamel

DOMAINE : GENIE CIVIL ET ARCHITECTURE

FILIERE : ARCHITECTURE ET URBANISME

OPTION : ARCHITECTURE ET PATRIMOINE

Thème

**Systèmes constructifs
de l'école Ahmed chatta**

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
M. Othemani Magherbi	MAA	Président
M. Zeggar Abderazzek	MAA	Examineur
M. Heffaf Salaheddine	MAA	Rapporteur

Promotion : Septembre - 2018

5 Systèmes constructifs :

Introduction :

Un bâtiment est un produit généralement unique (situation, contextes, usages, ...), qui n'est pas que la somme des parties mais avant tout un assemblage constituant des systèmes cohérents ayant des interactions avec les systèmes existants (naturels globaux et locaux, culturels, patrimoniaux, infrastructures type VRD, transports en commun, la composition (mixité) sociale, etc.).

Ces systèmes répondent à diverses fonctions du bâtiment selon les interdépendances entre exigences attendues selon leurs natures, leurs échelles et leurs durées. • diverses natures : essentielles (fondement même du bâti, rôle d'abri), selon les usages (aspects culturels, sociologiques, individuels), contextuels (données du lieu et du contexte)

• diverses échelles (impacts sur l'environnement global – planétaire, sur l'environnement local : site, contexte ou impacts sur l'environnement intérieur)

• durabilité ou longévité, quelle durée de vie du bâtiment, type et fréquences d'entretien et de maintenance.

5.1 MATERIAUX DE CONSTRUCTION USAGES :

5.1.1 PIERRE :

Le soubassement est en général en pierre afin de protéger les parties en BTC de l'humidité et de l'intrusion des animaux comme les rongeurs.



Figure 38. le soubassement

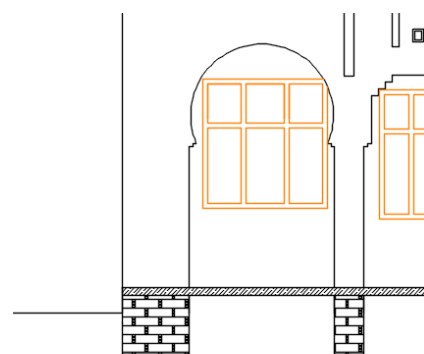


Figure 39. Schéma de soubassement

--	--

5.1.2 BTC :

TECHNIQUE :

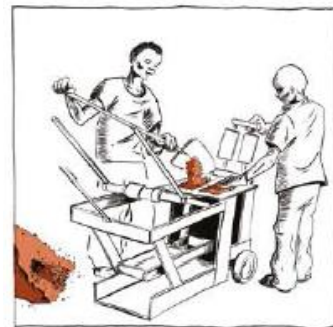
Les blocs de terre comprimée (BTC) sont fabriqués dans des presses manuelles ou mécanisées avec de la terre humide et pulvérulente, composée d'une proportion équilibrée d'argiles, limons, sables et petits graviers. L'addition de ciment ou de chaux est courante pour augmenter les Caractéristiques mécaniques et la résistance à l'eau. Il existe des unités industrielles capables de

fabriquer 50 000 blocs par jour, mais la logistique de production et de transport des matériaux rend ces BTC moins économiques (et moins écologiques !) que celles des presses manuelles légères, facilement déplaçables d'un chantier à l'autre.



LORS DE SA PRÉPARATION, LA TERRE EST BRUÉE ET TAMISÉE POUR OBTENIR UN MATÉRIAU PULVÉRULENT, HUMIDE ET HOMOGÈNE.

Figure 40. Préparation la terre



LE MÉLANGE EST PLACÉ DANS LE MOULE DE LA PRESSE.

Figure 41. Le mélange est placé dans le moule

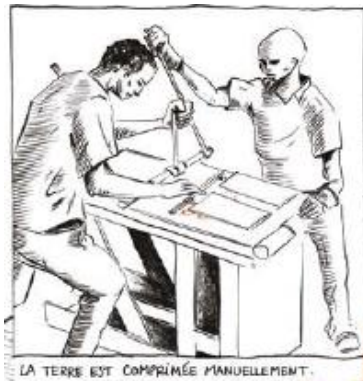
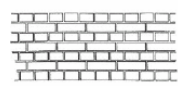


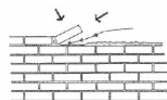
Figure 42. La terre est comprimée manuellement



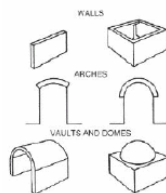
Figure 43. les adobes sont maçonnées à l'aide d'un mortier de terre sur un soubassement



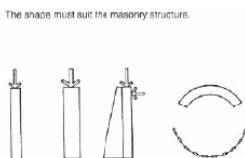
Un système organisé de petits éléments empilés



La cohésion entre éléments est assurée par le mortier



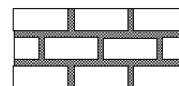
Des systèmes constructifs performants aux efforts en compression



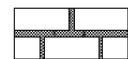
The shape must suit the masonry structure.

La maçonnerie nécessite des formes adaptées

Figure 44. La maçonnerie : Le mortier

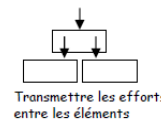


Assurer la cohésion de tous les éléments entre eux



Le retrait: mauvaise transmission des efforts et hétérogénéité.

Retrait vertical + horizontal



Transmettre les efforts entre les éléments



Distribuer les efforts sur toute la surface



Prendre en compte le retrait durant la conception et durant la construction

Figure 45. La maçonnerie : principe

5.1.3 TORCHIS

TECHNIQUE :

Les terres à torchis sont généralement fines, limoneuses-argileuses et collantes. Le manque de sable pouvant entraîner des fissurations, on y ajoute souvent des fibres végétales. Le mélange, mis en œuvre à l'état plastique, est étalé sur un lattis (bois, osier, bambou) ou un clayonnage, fixé dans une ossature porteuse en bois appelée

Colombage. Le chilien Marcelo Cortes fut l'un des premiers à décliner cette technique sur une structure métallique. L'allemand Franz Volhard a développé un principe de « terre allégée » à base de paille mélangée à une barbotine argileuse.

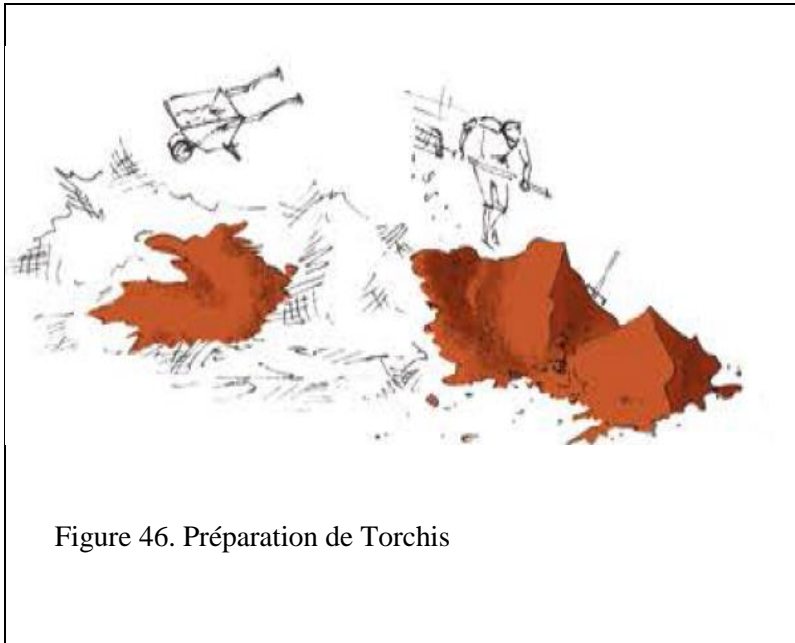


Figure 46. Préparation de Torchis



Figure 47. La terre est malaxée avec de l'eau

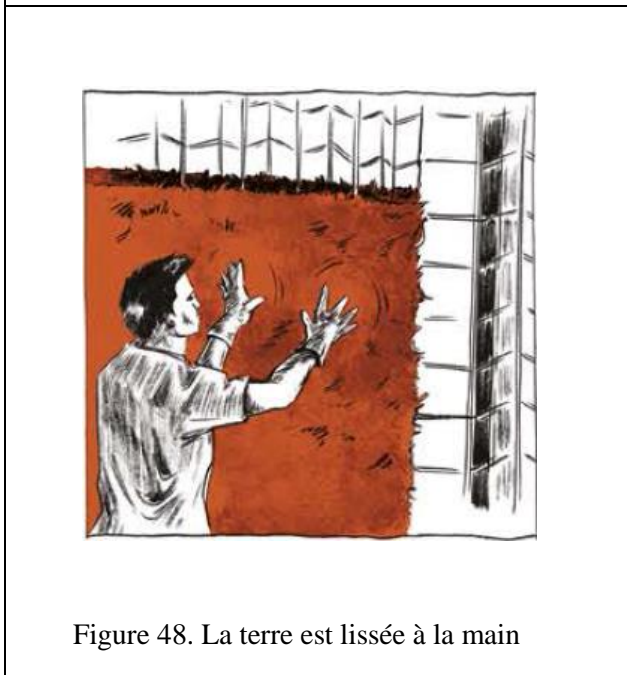


Figure 48. La terre est lissée à la main

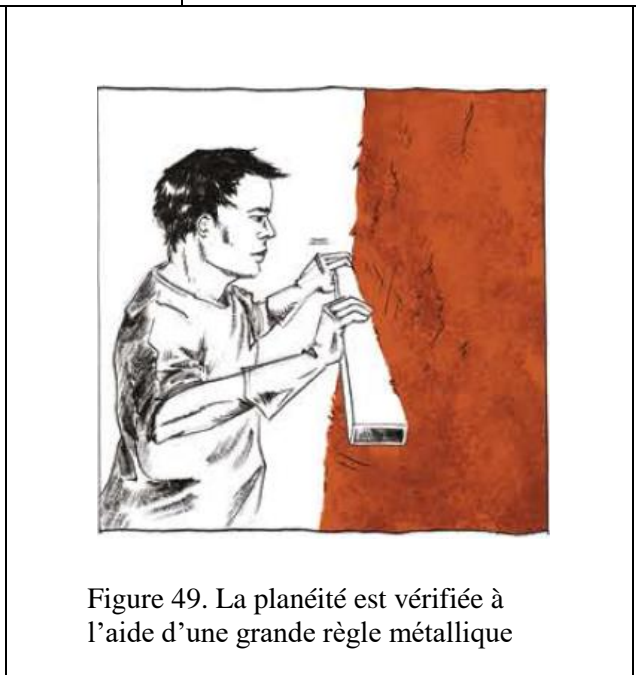


Figure 49. La planéité est vérifiée à l'aide d'une grande règle métallique



Figure 50. Un enduit en terre

5.1.4 ENDUITS :

TECHNIQUE :

Les enduits en terre sont l'application la plus simple du matériau. Plus faciles à travailler que le plâtre ou le ciment, car ils sèchent plus lentement, ils ne sont pas corrosifs pour la peau. Ils nécessitent les mêmes outils : gamates pour gâcher le mélange, truelles, taloches et lisseuses. Le corps d'enduit est souvent en terre sableuse, malaxée avec de l'eau afin d'obtenir une pâte visqueuse, qui s'étale aisément sur tous les supports. Il est parfois nécessaire d'amender le mortier avec des fibres végétales afin d'éviter les fissures. La couche de finition, épaisse de quelques millimètres, demande une terre plus fine.

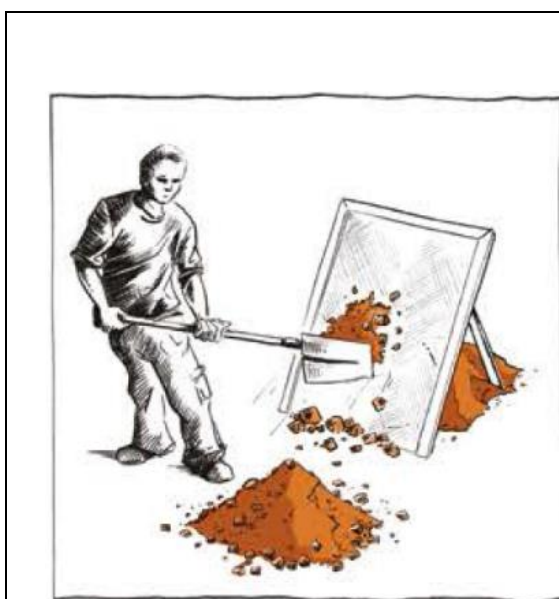


Figure 51. La terre est tamisée



Figure 52. L'apport de 15 à 35 % d'eau permet d'obtenir une pâte visqueuse

5.2 PRINCIPES STRUCTURELS :

5.2.1 Porter la couverture ... Ouvertures percements :

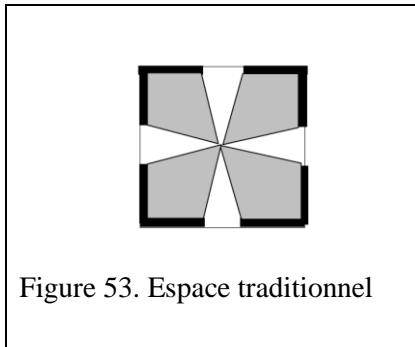
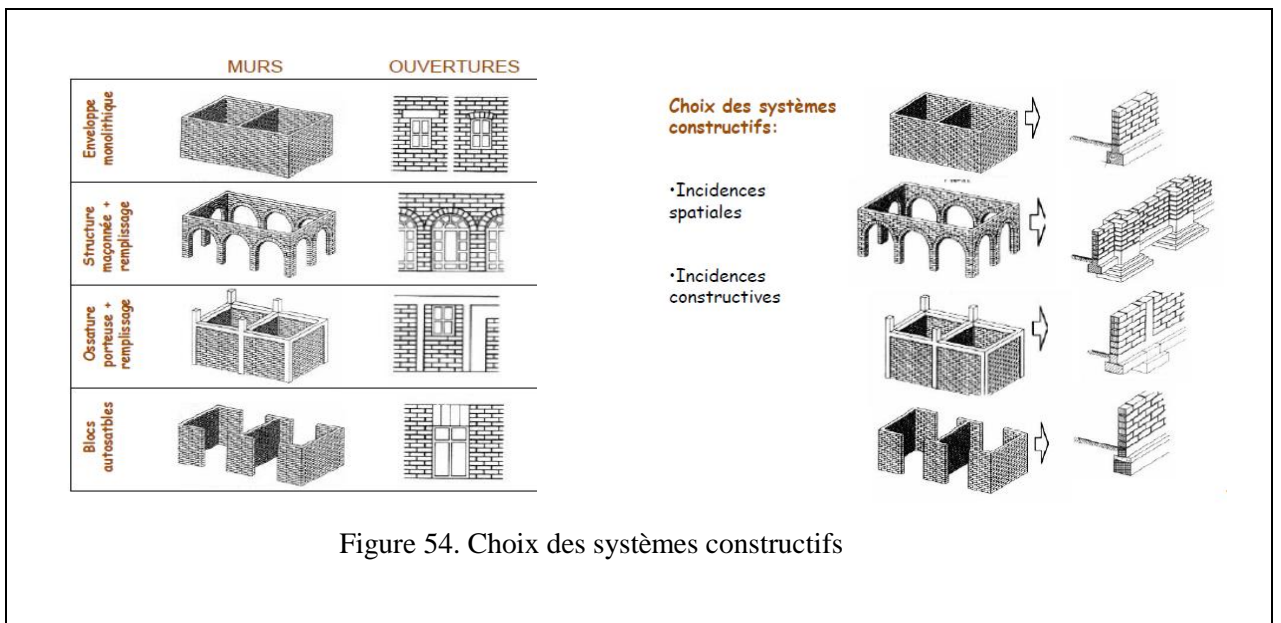
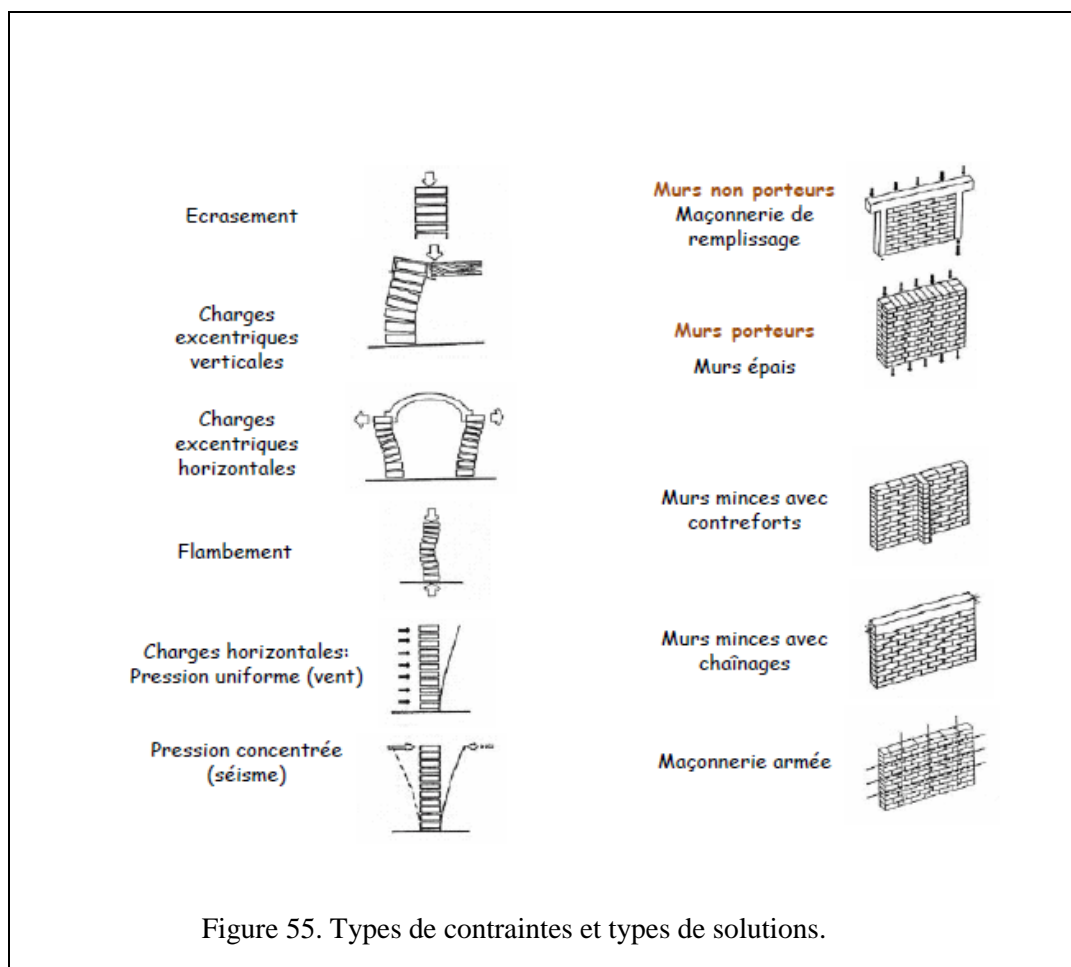


Figure 53. Espace traditionnel



5.2.2 Système constructif porteur Poteaux / poutres :



5.3 TYPOLOGIE SYSTEMES CONSTRUCTIFS : FRANCHISSEMENTS, ARCS, VOUTES, VOUTAINS, COUPOLE...

5.3.1 Arcs :

Un arc est un ouvrage en une ou plusieurs portions de cercle ou de courbes, la plupart du temps en maçonnerie. Un arc est contenu dans un plan (par ex un mur) ; il permet de franchir des distances linéaires. Il est stable uniquement dans son plan et ne peut recevoir que des charges verticales. Ses éléments modulaires ne travaillent qu'en compression.

La fonction d'un arc est de permettre la création d'ouvertures dans un mur en maçonnerie avec les mêmes briques qui constituent le mur.

La construction d'arc nécessite l'utilisation d'un coffrage qui lui donne sa forme. Si on a un grand nombre d'arcs identiques à réaliser, il est intéressant de préparer un coffrage précis en bois ou en métal, solide, qui garantira son réemploi. C'est une réalisation à la fois économique et de

qualité. Une solution économique et très pratique est d'utiliser les cadres, qui serviront plus tard de fenêtres pour fabriquer les coffrages. Des coffrages temporaires peuvent aussi être réalisés avec des briques.

Le faux arc ou l'arc en encorbellement qui est réalisé par porte-à-faux successifs des briques ne nécessite pas de coffrage.

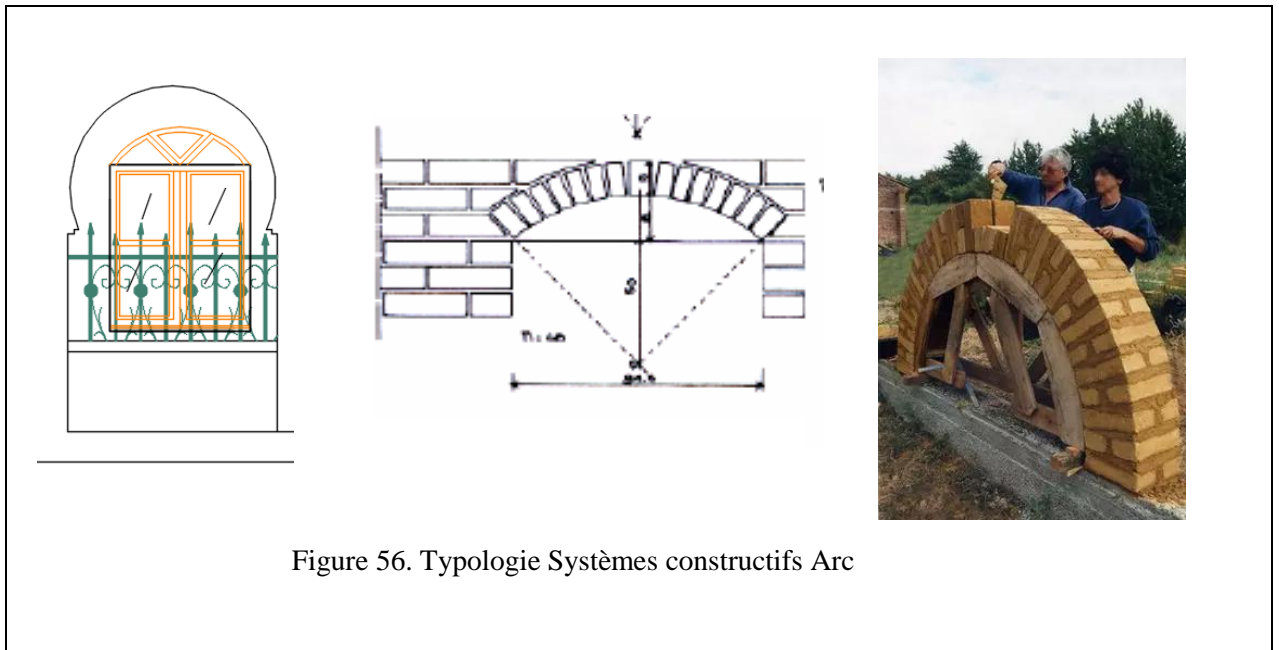


Figure 56. Typologie Systèmes constructifs Arc

5.3.2 Voutains :

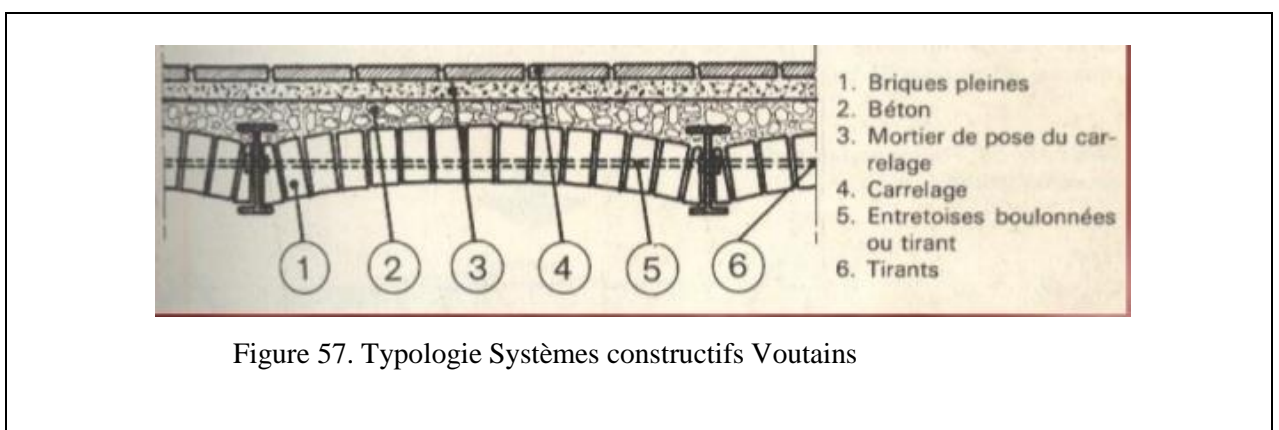


Figure 57. Typologie Systèmes constructifs Voutains

Les plafonds composés de voutains en brique posés sur des solivages en bois ou fer sont une innovation.

Les solives B sont posées sur l'angle et scellées dans les murs ; sur leurs plats b sont hourdés des voutains en brique posés en épi. Ces briques ont 3 centimètres d'épaisseur sur 10 centimètres de côté. Les reins C sont remplis de maçonnerie sur laquelle pose le carrelage D. Les solives ont 32 centimètres de côté (un pied) et placées sur la diagonale, elles offrent une grande roideur. Ce plafond, d'une portée assez faible, produit un très-bon effet, et peut facilement être décoré et maintenu propre. À Troyes, dans l'hôtel de l'Aigle, dit de Mauroy, rue de la Trinité, il existe un plafond du xve siècle, entièrement en bois (voir le tracé G) qui

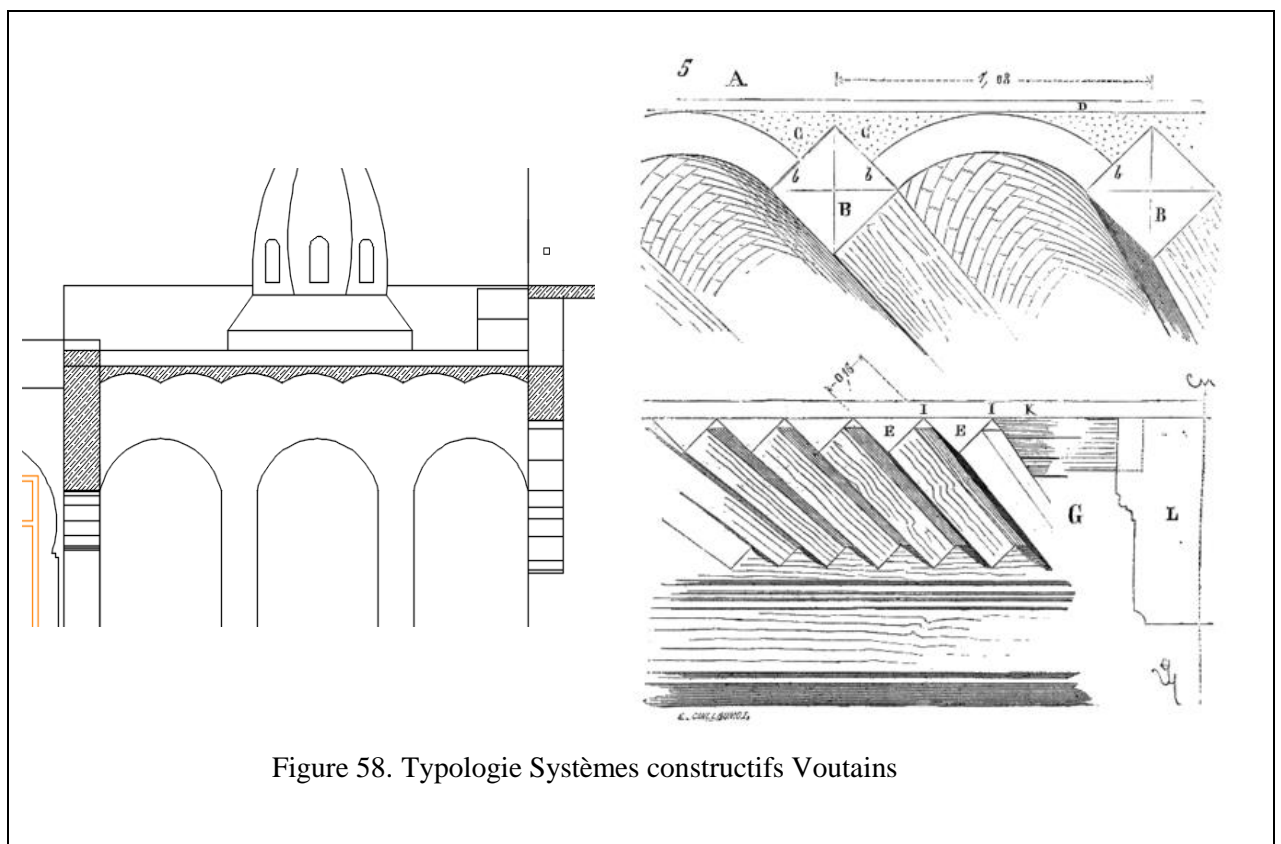
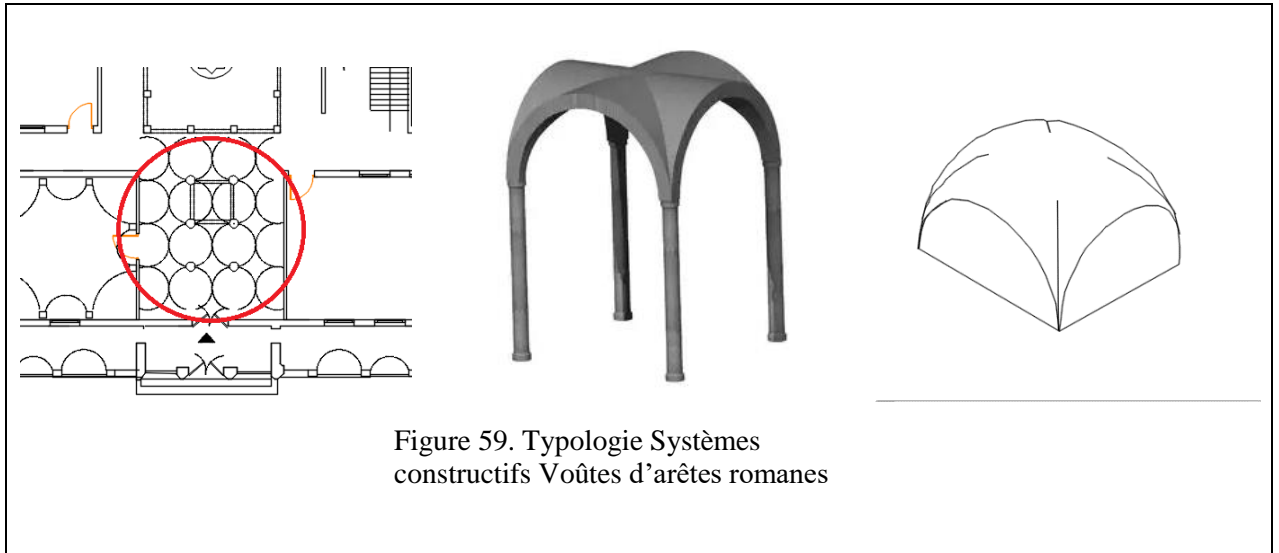


Figure 58. Typologie Systèmes constructifs Voutains

5.3.3 Voûtes d'arêtes romanes :

La voûte d'arêtes est formée par l'intersection à angle droit de deux voûtes en berceau (plein cintre ou brisé) de même diamètre. Les poussées sont dirigées vers les piliers et pèsent donc moins sur les murs. On trouve la voûte d'arêtes sur les travées carrées des bas cotés et dans les cryptes.

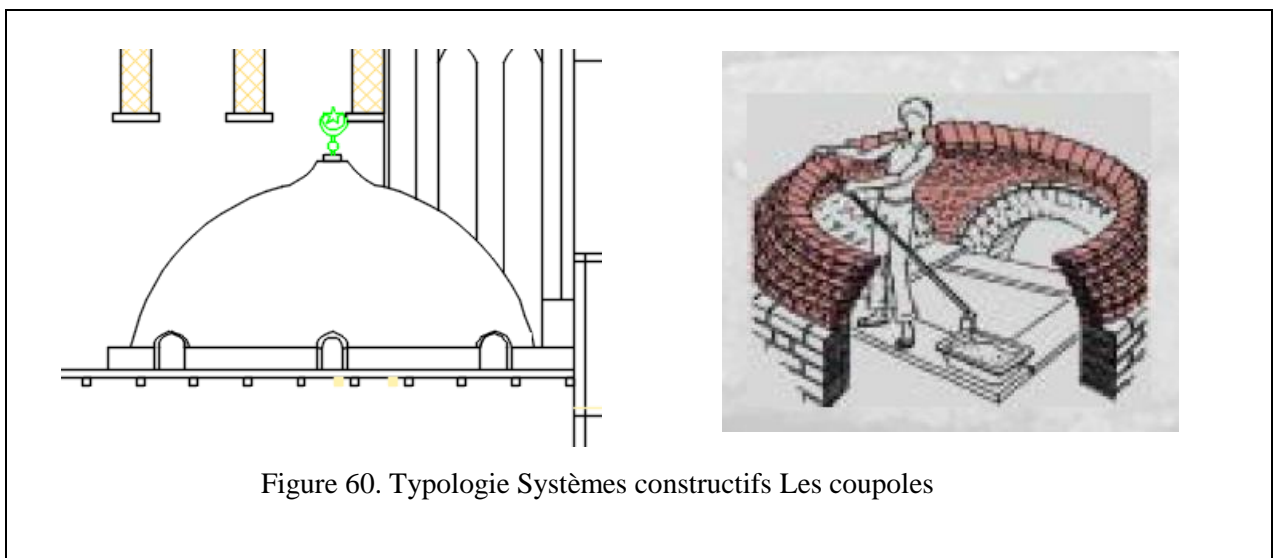


5.3.4 Les coupoles :

Sont obtenues par rotation d'un arc qui recouvre un plan. L'utilisation de pendentifs ou de trompes permet d'adapter la forme circulaire de la coupole à un plan carré.

La méthode de construction la plus simple pour réaliser des coupoles est celle par progression d'anneaux tronconiques, couches par couches. Ces anneaux horizontaux peuvent engendrer tous les types de formes polygonales. Cette méthode utilise la même technique de pose que pour les voûtes nubiennes.

Un guide tournant autour d'un axe fixe décrivant la forme de la coupole dans l'espace peut être utilisée et permet d'obtenir une forme juste et régulière.



Conclusion :

L'étude des systèmes constructif et les matériaux de construction revient à définir leur niveau d'adaptation au climat, lequel concerne la gestion des rayonnements solaire et terrestres à travers les parois, selon les matériaux qui les composent, leur épaisseur et leur revêtement et leur méthode de construction.

La BTC est un matériau écologique : composée essentiellement d'argile, sable et gravillons et d'un peu de ciment, fabriquée sans cuisson.

2. La BTC procure un confort thermique et phonique excellent : de par son inertie thermique et sa masse, un mur en BTC apporte confort thermique et isolation phonique

3. La BTC offre une grande résistance : la résistance à la compression d'une BTC dépasse les 60 bars (60kg/cm²)

4. La BTC présente un intérêt architectural et esthétique : en cloison, en mur porteur, la BTC permet une richesse de formes, et de motifs variés dans son utilisation.

5. La BTC est simple à mettre en œuvre : la BTC se monte avec un mortier de terre amendé. Les règles de construction sont simples à suivre.

Conclusion Générale

Conclusion générale :

Aux termes de ce travail, nous pouvons soutenir l'idée que la composition architecturale des édifices spéciaux sériels est très subtile, elle implique une connaissance approfondie du type bâti qui convient le mieux à chaque situation, afin de répondre de manière juste et congruente au programme pour éviter que la composition du produit bâti ne soit trop sommaire et succomber à une logique purement constructive ; ni excessivement chargée d'ingrédients d'organicité et ne pas réussir par conséquent à s'intégrer harmonieusement dans son tissu d'insertion.

La connaissance du tissu urbain d'insertion permet de disposer les corps de bâtiment correspondants conformément à la hiérarchie respective des parcours formant le système viaire et cela doit avoir également un impact sur l'aspect extérieur de chaque corps. Ceci s'explique par le souci de lisibilité que tout architecte doit nécessairement prendre en compte. Les composantes doivent donc être traitées en fonction de leur rôle et de leur niveau de hiérarchie, la sous-évaluation ou la surévaluation intentionnelle d'une quelconque composante n'est que source d'ambiguïté et de manque de lisibilité de l'environnement construit, notamment quand il s'agit d'équipement éducatif, car on ne peut pas prétendre apporter des réponses fiables aux programmes éducatifs en manquant à la grammaire contextuelle du milieu urbain, ce serait un non-sens

BIBLIOGRAPHIE :

BIBLIOGRAPHIE :

CANIGGIA Gianfranco, Lecture de Florence, (traduit de l'italien par DEMEUR Suzanne & NIZET François), Précédé de : Une approche morphologique de la ville et du territoire, introduction de MATTHU Roland et suivi de : Contribution de G. Caniggia à l'étude des processus de formation des tissus urbains, repères bibliographiques par MALFROY Sylvain, Institut Supérieur d'Architecture Saint-Luc, Bruxelles, 1994, 142 p.

CANIGGIA Gianfranco, MAFFEI Gian Luigi, Composition architectural et typologie du bâti (1. Lecture du bâti de base), (1^{ère} édition : 1979, titre original : Composizione architettonica e tipologia edilizia (Lettura dell'edilizia di base) traduit de l'italien par LAROCHELLE Pierre), École d'Architecture de Versailles, coll. ville recherche diffusion, Paris, 2000, 197 p.

CANIGGIA Gianfranco, MAFFEI Gian Luigi, Composizione architettonica e tipologia edilizia (2. Il progetto nell'edilizia di base), Venise, 1984.

CANIGGIA Gianfranco, MALFROY Sylvain, L'approche morphologique de la ville et du territoire, École polytechnique fédérale de Zurich, 1986.

CHIAPPI Carlo, VILLA Giorgio, Tipo, progetto, composizione architettonica, Uniedit, 1979, 147 p.

DURAND Jean-Nicolas-Louis, Précis des leçons d'architecture données à l'école polytechnique, Paris, 1802-5.

MAFFEI Gian Luigi, MAFFEI Mattia, Composizione architettonica e tipologia edilizia (3. Lettura dell'edilizia speciale), Ed. Alinea, Florence, 2011.

STRAPPA Giuseppe, Unità dell'organismo architettonico, Dedalo, Rome, 1995.

VIOLLET-LE-DUC Eugène, Entretiens sur l'architecture, Paris, 1863.