

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique

Université Abderrahmane MIRA- Bejaia

Faculté de Technologie

Département d'Architecture



جامعة عبد الرحمان ميرة – بجاية

كلية التكنولوجيا

قسم الهندسة المعمارية

Thème :

**Etude des ambiances lumineuses dans l'habitat vernaculaire
introverti : cas de la cité Keramane dans l'ancienne ville de
Bejaia**

Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master II en Architecture

« Spécialité : Architecture »

« Coloration : Habitat »

Préparé par : ABASSI Ahmed

Encadré par : Mme Saraoui Selma

Dr. Alili Sonia	MAA	Département architecture de Bejaia	Président de jury
Dr. Saraoui Selma	MCA	Département architecture de Bejaia	Rapporteur
Dr. Merzeg Abdelkader	MAA	Département architecture de Bejaia	Examineur
Dr. Belhocine	MAB	Département architecture de Bejaia	Examineur

Année Universitaire : 2023-2024

Remerciements

D'abord je remercie Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir donné la force, la patience et la sagesse indispensables pour mener à bien cette correspondance. Il n'aurait pas été possible de réaliser ce travail sans sa miséricorde et sa guidance.

J'aimerais aussi remercier profondément mes parents, pour leur amour inconditionnel, leur soutien indéfectible et leurs prières incessantes. Leur encouragement constant et leur confiance en mes capacités m'ont donné la motivation et le courage nécessaires pour surmonter tous les défis rencontrés au cours de cette aventure académique.

A mes sœurs, je vous remercie pour votre compréhension, votre soutien moral et vos encouragements chaleureux. Elles ont toujours été présentes, me donnant des conseils et des paroles réconfortantes lorsque j'ai besoin de réconfort.

Je tiens à exprimer ma gratitude à mes enseignants encadreurs, pour leur expertise, leurs conseils avisés et leur encadrement rigoureux. Leur dévouement et leur patience ont été essentiels à la réalisation de ce mémoire. Merci de m'avoir guidé avec bienveillance et d'avoir partagé avec moi vos connaissances et votre passion pour l'architecture.

Je remercie sincèrement les membres du jury pour leur temps, leurs précieux retours et leurs questions stimulantes. Votre expertise est grandement appréciée.

A mes camarades qui ont partagé avec moi les bons et mauvais moments de nos études universitaires, merci pour votre humour. Votre soutien, votre esprit de coopération, vos échanges et vos idées ont grandement enrichi mon expérience académique.

Aussi, je remercie beaucoup Dihili Boubekour, Kaci Amel et Mohammadi Farid pour leur motivation, aide et soutien pendant ces 2 dernières années universitaires.

Enfin, je souhaite exprimer ma reconnaissance à toutes les familles et personnes que j'ai rencontrées dans les maisons que j'ai étudiées. Votre accueil chaleureux, votre disponibilité et vos précieuses informations ont grandement enrichi cette recherche. Merci de m'avoir ouvert vos portes et partagé vos expériences de vie dans ces habitats traditionnels.

À tous, merci du fond du cœur pour votre soutien et vos encouragements. Ce mémoire est autant le fruit de votre appui que de mes efforts.

Dédicaces

A mes parents, pour leur amour inconditionnel, leur soutien constant et leur sagesse infinie. Votre foi en moi a été une source de motivation inépuisable. A mes sœurs, pour leurs encouragements et leur présence rassurante. A toute ma famille, pour leur soutien moral et leurs précieux conseils.

Vous avez tous contribué, chacun à sa manière et ses moyens, à la réussite de ce mémoire.

A mes chers amis, pour leur amitié sincère et leur soutien indéfectible. Vos encouragements et vos conseils ont été indispensables tout au long de ce voyage.

A tous ceux qui ont participé à la réussite de mon mémoire et de mon projet, que ce soit par leurs conseils, leur aide ou leur soutien. Votre contribution a été précieuse et je vous en suis profondément reconnaissant.

Merci à vous tous.

Résumé

Ce mémoire explore la qualité des ambiances lumineuses dans les maisons introverties à patio, en se concentrant sur le quartier Keramane à Bejaia. A travers une étude détaillée de l'architecture vernaculaire algérienne, ce travail met en lumière l'importance de l'introversion spatiale et son impact sur la qualité de vie des habitants. Les maisons à patio, caractérisées par une cour intérieure, offrent des environnements intimes et protégés des influences extérieures, favorisant ainsi le confort et la sérénité des résidents.

L'analyse a révélé que le patio joue un rôle central dans la modulation de la lumière naturelle, créant des ambiances lumineuses variées et dynamiques. La combinaison de facteurs tels que l'orientation, les ouvertures et la végétation permet de capter et de diffuser la lumière de manière optimale, enrichissant l'expérience spatiale des occupants. La présence de végétation ajoute non seulement une dimension esthétique, mais aussi des avantages écologiques et psychologiques significatifs.

Nous essayons, en revisitant et en adaptant les configurations spatiales traditionnelles, de créer des espaces de vie contemporains, confortables et durables, qui respectent et valorisent le patrimoine culturel et environnemental. Ce travail ouvre la voie à de nouvelles réflexions sur l'intégration des ambiances lumineuses et de l'introversion spatiale dans les projets futurs.

Mots-clés : Habitat, Vernaculaire, Introversion, Patio, Ambiance, Lumière.

ملخص

تستكشف هذه المذكرة جودة الأجواء الضوئية في منازل الفناء المنطوية، مع التركيز على حي كرمان في بجاية. من خلال دراسة مفصلة للعمارة التقليدية الجزائرية، يسلط هذا العمل الضوء على أهمية الانطواء المكاني وتأثيره على جودة حياة السكان. توفر المنازل ذات الأفنية التي تتميز بساحة داخلية، بيئات حميمة ومحمية من التأثيرات الخارجية، مما يعزز راحة وشفاء السكان. كشف التحليل أن الفناء يلعب دورًا مركزيًا في تعديل الضوء الطبيعي، مما يخلق أجواء ضوئية متنوعة وديناميكية. إن الجمع بين عوامل مثل التوجيه والفتحات والنباتات يجعل من الممكن التقاط الضوء ونشره على النحو الأمثل، مما يثري التجربة المكانية للشاغلين. لا يضيف وجود الغطاء النباتي بعدًا جماليًا فحسب، بل يضيف أيضًا فوائد بيئية ونفسية كبيرة. من خلال إعادة النظر في التكوينات المكانية التقليدية وتكييفها، نحاول إنشاء مساحات معيشة معاصرة ومريحة ومستدامة تحترم التراث الثقافي والبيئي وتقدره. يمهّد هذا العمل الطريق لتأملات جديدة حول تكامل الأجواء الضوئية والانطواء المكاني في المشاريع المستقبلية.

الكلمات المفتاحية: السكن، التقليدي، الانطواء، الفناء، الأجواء، الضوء.

Resume

This thesis explores the quality of light ambiances in introverted patio houses, focusing on the Keramane district in Bejaia. Through a detailed study of Algerian vernacular architecture, it highlights the importance of spatial introversion and its impact on residents' quality of life. Patio houses, characterized by their central courtyards, provide intimate environments sheltered from external influences, promoting comfort and tranquility for the occupants.

The analysis revealed that the patio plays a central role in modulating natural light, creating varied and dynamic lighting ambiances. The combination of factors such as orientation, openings, and vegetation optimally captures and diffuses light, enriching the spatial experience of the residents. The presence of vegetation adds not only an aesthetic dimension but also significant ecological and psychological benefits.

By revisiting and adapting traditional spatial configurations, we aim to create contemporary, comfortable, and sustainable living spaces that respect and value cultural and environmental heritage. This work paves the way for new reflections on integrating light ambiances and spatial introversion into future projects.

Keywords: Housing, Vernacular, Introversion, Patio, Ambiance, Light.

Table de matières

Remerciements.....	I
Dédicaces	II
Résumé	III
ملخص.....	III
Resume	IV
Table de matières.....	V
Liste des figures	VII
Liste des tableaux	X
Chapitre Introductif.....	1
Introduction générale :.....	2
Problématique générale :.....	3
Objectifs de recherche :.....	4
Méthodologie de recherche :	4
Structure des chapitres :.....	5
Chapitre 01 : Introversion dans l’habitat vernaculaire algérien	2
Introduction :.....	7
1. Concept de « habitat » :	7
1.1. Evolution et histoire de l’habitat :.....	8
1.2. Types de l’habitat :	10
2. Architecture et habitat vernaculaire :	11
2.1. Habitat vernaculaire en Algérie :.....	12
2.2. Habitat médinois :	13
2. Introversion et Extraversion :	18
2.2. En psychologie :	18
2.3. En Architecture (introversion spatiale) :.....	18
❖ Conclusion :.....	27
Chapitre 02 : Ambiances lumineuses dans l’habitat introverti.....	1
Introduction :	29
1. L’Ambiance :	29
1.1. Caractéristiques d’une ambiance :.....	30
1.2. Ambiances architecturales :	30
2. La lumière :.....	31
2.1. Définition :.....	31
2.2. Les caractéristiques physiques de la lumière :.....	31
2.3. Les sources de la lumière :	32

3. La lumière et ambiances lumineuses :	35
4. Les ambiances dans l'habitat introverti :	36
5. Le patio, modérateur d'ambiances lumineuses :	38
5.1. Eclairage naturel et confort visuel au patio :	39
❖ Conclusion :	40
Chapitre 03 : Corpus d'étude	28
Introduction :	42
1. Processus de méthodologie :	42
1.1. Observation (In-Situ) :	42
1.2. Entretien orale :	42
1.3. Simulation Logiciel :	43
2. Etude et investigation sur exemples de maisons :	45
2.1. Observation In-Situ et analyse architecturale :	45
2.2. Tableau de paramètres :	55
2.3. Etude de la qualité lumineuse :	55
❖ Conclusion :	62
Chapitre 04 : Projet de fin d'étude	41
Introduction :	64
1. Analyse du site d'intervention :	64
1.1. Justification du choix du site :	64
1.2. Présentation du site et environnement immédiat :	65
1.3. Silhouette et façade urbaine :	66
2. Schéma de structure :	66
3. Analyse d'exemples de maisons à patio contemporaines :	68
3.1. Exemple national :	68
3.2. Exemple étranger :	73
4. Synthèse :	77
5. Programmation :	78
5.1. Programme architecturale (surfacique) :	78
6. Idéation et morphogenèse :	79
7. Esquisse (proposition finale) :	81
8. Simulation du projet avec DIALux :	82
❖ Conclusion :	83
Conclusion Générale :	84
Bibliographie	85
Annexes :	88

Liste des figures

Figure 1: Structure du mémoire	5
Figure 2: Classification hiérarchique des besoins humains Source : A. Maslow, 1954	7
Figure 3: Maison individuelle avec piscine en France	10
Figure 4: Logement social de forme de barre (habitat collectif) à Ighzer Ouzarif	11
Figure 6: Habitat collectif en France avec jardin central commun	11
Figure 7: Ksar El atteuf.....	12
Figure 8: Maison individuelle avec piscine en France	10
Figure 9: Habitat collectif en France avec jardin central commun	11
Figure 10: Habitat collectif en France avec jardin central commun.....	11
Figure 11: Habitat collectif en France avec jardin central commun	11
Figure 12: Logement social de forme de barre (habitat collectif) à Ighzer Ouzarif	11
Figure 14: Habitat semi-collectif avec accès indépendant pour chaque appartement	11
Figure 16: Ksar Kenadsa à Bechar	12
Figure 17: Ksar d'El Attef, Vallée de M'zab	12
Figure 20: Habitat chaoui groupé à Menaâ	13
Figure 22: Habitat chaoui sub-saharien d'El Ghoufi	13
Figure 24: Médina de Tunis	14
Figure 26: Médina d'Alger	14
Figure 28: Marché de Medina de Marrakech	14
Figure 30: Rues étroites de la médina de Tlemcen	14
Figure 32: Dessin représentant l'urbanisme dense de la Médina	15
Figure 34: Sabat à Kairouan.....	15
Figure 36: un Kbou de la casbah d'Alger	15
Figure 38: Baie d'Alger et vue des terrasses de la Casbah	16
Figure 40: Accessibilité hiérarchique dans les tissus urbains traditionnels	20
Figure 42: Schéma conceptuel de la hiérarchisation spatiale tripartite de tissus traditionnels	20
Figure 44: Passage semi-public (impasse) dans la médina d'El Assila, Maroc	21
Figure 46: Schéma d'un passage semi-public (figuré en jaune) assurant une transition entre les habitations privées (bleu) et espace public de la rue (rouge)	21
Figure 48: Cour d'entrée à l'immeuble	21
Figure 50: Jardin privé d'une maison à Giverny, France	23
Figure 52: Patio en Andalousie, Espagne	23
Figure 54: Façades extérieures monochromes et minimaliste d'une maison de la casbah.....	24
Figure 56: Intérieur d'une maison à la Casbah d'Alger, pleine d'ornements et décorations	24
Figure 58: Une analogie de l'intimité entre les femmes et l'habitat à patio	24
Figure 60: Disposition des portes de façon à éviter le vis-à-vis.....	25
Figure 62: Schéma représentatif du couloir en chicane dans l'habitat arabo-musulman : (a) « L » Forme et (b) « Z » Forme.	26
Figure 64: Moucharabieh traditionnel de Tunisie	27
Figure 66: Détails de Moucharabieh traditionnel en élévation et en coupe	27
Figure 68: Modalités d'un phénomène d'ambiance In-Situ	29
Figure 70: Spectre des ondes électromagnétiques	31
Figure 72: Les grandeurs photométriques	32
Figure 74: Spectre des ondes électromagnétiques	33
Figure 76: Mouvement Soleil-Terre	33
Figure 78: Les déterminants du soleil	34
Figure 80: Ciel clair	34

Figure 82: Ciel couvert	34
Figure 84: le patio d'une maison à la casbah pendant la nuit.....	36
Figure 86: un patio servant d'espace de cuisine pour femmes.....	37
Figure 88: Schéma d'un patio favorisant la ventilation naturelle	38
Figure 90: La régulation thermique dans le patio jour et nuit.	39
Figure 92: Sous un ciel couvert, l'effet d'obstruction sur la quantité de la lumière reçue dans une: pièce adjacente à la cour (a) ou pièce dans un bâtiment dans cour (b).	39
Figure 96: Les écrans végétaux jouent le rôle de filtrage des rayonnements solaires, lumières, vent et poussières, avec un effet plus limité sur la réduction du bruit et ainsi offrent une zone confortable à l'abri de nuisances externes : végétation, horizontale (à gauche), végétation verticale (à droite).	
Source : HADJ HUSSEIN, 2012	40
Figure 98: Logo de Dialux source : DIALux, 2024.....	43
Figure 100: La photo réelle du patio de la maison à 9h du matin	43
Figure 102: La meme photo avec traitement fausses couleurs	43
Figure 104: Résultat du calcul de simulation Dialux	44
Figure 106: Entrée principale de la maison (sud-est)	46
Figure 108: Vue du patio	46
Figure 110: Plan de la maison	46
Figure 112: Situation de la maison Tighilit (numéro 1)	49
Figure 114: Plan des maisons autour du patio, la maison Tighilit encadrée en bleu	50
Figure 116: Façade principale de la maison Tighilit vue du patio	50
Figure 118: Entrées de la maison Aloui (2) et Hocini (3)	50
Figure 120: Plan de la maison Tighilit	51
Figure 122: Situation de la maison Messaoudi (en bleu)	52
Figure 124: Plans de la maison Messaoudi	53
Figure 126: Modélisation de la maison Akkak	56
Figure 128: Résultat de simulation de l'hiver après-midi (RDC)	57
Figure 130: Résultat de simulation de l'été après-midi (RDC).....	57
Figure : Résultat de simulation de l'été matin (RDC)	58
Figure 91: Résultat de simulation de l'hiver matin	60
Figure 92: Résultat de simulation de l'hiver matin (RDC).....	61
Figure 93: Résultat de simulation de l'été après-midi (1 ^{er} étage)	61
Figure 94: Carte des POS de Bejaia.....	64
Figure 95: Plan du site et son environnement immédiat	65
Figure 96: Coupe schématique transversale du site	66
Figure 97: Façades contemporaines des bâtiments résidentiels environnants	66
Figure 98: Schéma de structure du site.....	67
Figure 99: Schéma de structure 3D (résultats d'étude de la climatologie)	67
Figure 100: La maison de l'extérieur	68
Figure 101: Plan de masse	69
Figure 102: Axonométrie de la maison	69
Figure 103: Fenêtres extérieures de surface petite (1m x 1m) et contrôlées par des persiennes	70
Figure 104: Portes extérieurs métalliques opaques	70
Figure 105: Schéma détaillé de la façade principale de la maison (façade nord)	70
Figure 106: Plan du RDC	71
Figure 107: Plan du 1er étage	72
Figure 108: Plan du 2ème étage	72
Figure 109: Le patio-jardin du 2ème étage vu par la suite parentale	72

Figure 110: Vue de la villa Oikos-A depuis son patio	73
Figure 111: Schématisation du contexte de visibilité du terrain.....	73
Figure 112: Vue intérieure du patio et le balcon	74
Figure 113: Genèse du volume	74
Figure 114: Plan du RDC	75
Figure 115: Plan du 1er étage	76
Figure 116: développement de lu schéma de principes vers une idée du plan d'aménagement	80
Figure 117: Développement de l'idée	81
Figure 121: Résultat de simulation	83

Liste des tableaux

Tableau 1: Grille d'analyse de la maison Akkak.....	47
Tableau 2: Grille d'analyse de la maison Tighilit	51
Tableau 3: Grille d'analyse de la maison Belabbas.....	54
Tableau 4: Tableau de paramètres (introversion spatiale)	55
Tableau 5: Tableau de synthèse de l'analyse des exemples	77
Tableau 6: Programme surfacique du projet.....	78

Chapitre Introductif

Introduction générale :

Le besoin fondamental de l'être humain est d'avoir un abri physique qui garantisse sa sécurité physique et morale, ainsi qu'un niveau de confort et d'intimité, à l'abri des dangers et des incitations extérieures. Depuis les débuts de sa vie, l'être humain a constamment cherché des environnements favorables à sa résidence, ce qui a conduit à la reconnaissance de l'habitat commun un droit fondamental, reconnu par des accords internationaux modernes.

L'évolution des modes de vie des êtres humains au fil des siècles a provoqué une évolution simultanée de leur environnement, allant de la vie nomade aux premières formes de sédentarisation, puis à l'apparition des civilisations antiques, au moyen Age, à la révolution industrielle et jusqu'à nos jours. Ces changements ont été caractérisés par la capacité des habitants à s'adapter aux besoins particuliers de chaque époque. **(J. ONION, 2023)**

L'habitat vernaculaire en Algérie est un exemple représentatif de cette adaptation, où diverses catégories de logements ont émergé, influencées par les besoins variés des résidents tels que l'intimité, le confort thermique et visuel et d'autres critères, tout en fonction de leurs capacités et de leurs ressources financières. De nos jours, la problématique de l'habitat représente l'un des défis sociaux les plus importants pour la société et l'état algériens, peut-être leur défi architectural le plus important depuis l'indépendance. Ce thème demeure un sujet central des médias nationaux et engendre une discussion critique au sein de la société civile et de la classe intellectuelle, notamment en ce qui concerne les conséquences climatiques et socio-culturelles qui y sont associées.

L'habitat traditionnel en Algérie se démarque par sa connaissance des ressources naturelles, comme la lumière, qui joue un rôle essentiel et indispensable. Les maisons algériennes traditionnelles sont le fruit d'une évolution architecturale longue, où les habitants locaux ont su tirer parti astucieusement des ressources naturelles disponibles pour satisfaire leurs besoins quotidiens. La lumière naturelle occupe une place essentielle parmi ces ressources, impactant non seulement l'apparence des espaces intérieurs, mais également le confort et le bien-être des résidents.

L'introversion spatiale, une caractéristique architecturale de l'habitat vernaculaire en Algérie, qui favorise l'intimité et le confort thermique et visuel des résidents. Les espaces sont étroitement liés aux ambiances lumineuses qui les caractérisent, ce qui explique cette introversion spatiale. Effectivement, la façon dont les maisons sont configurées par rapport à la lumière naturelle génère des ambiances intimes et chaleureuses. Il est donc essentiel d'analyser la corrélation entre l'introversion spatiale, l'intimité et les ambiances lumineuses dans l'habitat vernaculaire algérien afin de saisir comment ces éléments interagissent influencent l'expérience des résidents dans leur environnement de vie.

Les maisons à patio de la cité Keramane de l'ancienne ville de Bejaia en Algérie sont un exemple exceptionnel d'habitat traditionnel méditerranéen. Ces habitations, qui sont profondément ancrées dans l'histoire et la culture locales, ont été élaborées avec une importance particulière à la création d'ambiances lumineuses singulières et harmonieuses.

L'introversion spatiale de ces maisons par des espaces essentiels qui connectent les diverses parties de la maison tout en procurant une intimité et une sérénité aux résidents. Ces lieux sont astucieusement élaborés afin de profiter de la lumière naturelle, créant ainsi des ambiances lumineuses qui évoluent tout au long de la journée et des saisons.

Problématique générale :

Le sujet de l'introversion spatiale a attiré notre intérêt, en recherche d'une explication de ce concept clé dans l'architecture vernaculaire de la société algérienne traditionnelle, et afin d'étudier la qualité lumineuse que porte cette configuration architecturale, en prenant comme exemple des habitations vernaculaires dans la cité Keramane dans l'ancienne ville de Bejaia, dans l'objectif de comprendre ce concept et de le recréer dans un projet résidentiel d'habitations contemporaines.

Les habitants de la cité Keramane, manifestent un attachement persistant à leurs demeures, en particulier en raison des atmosphères et des ambiances qu'ils y vivent. Les habitations de ce quartier sont caractérisées par leur introversion spatiale qui répondent aux besoins d'intimité et de confort lié aux ambiances lumineuses de leurs occupants. **Dans quelle mesure ces maisons introverties contribuent-elles à créer des ambiances lumineuses et d'intimité uniques pour leurs habitants ?**

De plus et face aux enjeux contemporains de préservation du patrimoine architectural et culturel, et de l'amélioration de la qualité de vie des habitants, comment peut-on réinterpréter de manière moderne et novatrice l'introversion spatiale vernaculaire des maisons à patio de la cité Keramane dans une approche contemporaine de conception architecturale, afin de satisfaire les besoins émotionnels des résidents de l'ère actuelle tout en préservant la fonctionnalité et l'esthétique de ces espaces ?

Cette problématique soulève un ensemble de questions fondamentales qui guideront l'analyse et la recherche menées dans le cadre du mémoire :

Comment le concept de l'introversion est matérialisé dans l'habitat vernaculaire en Algérie et quels sont ces espaces fondamentaux qui incarnent l'introversion spatiale dans ces habitations ?

Quelle est la notion de l'ambiance dans l'architecture et comment est-elle liée à la lumière ?

Comment est-ce que l'introversion spatiale de la maison crée des ambiances lumineuses particulières, et comment cela améliore la qualité de vie ?

Pour répondre à ces questions nous proposons les hypothèses suivantes :

- L'introversion spatiale dans l'habitat vernaculaire algérien, se matérialise par la présence d'une cour centrale autour de laquelle s'organisent les différentes pièces de la maison, créant ainsi des espaces intérieurs sécurisés et une intimité vis-à-vis de l'extérieur.
- L'ambiance ou l'atmosphère architecturale est influencée par différents éléments tels que la lumière, le son, le climat et les matériaux employés. La lumière a un impact essentiel sur la création d'ambiances spécifiques, en modulant la perception sensorielle et émotionnelle de l'espace.
- En Algérie, l'habitat vernaculaire introverti offre habituellement une lumière de qualité, modérée et diffuse, qui crée des ambiances propices à la détente, à la concentration et au bien-être des habitants. Grâce à cette qualité lumineuse, la qualité de vie des résidents s'améliore en améliorant leur confort visuel et en facilitant le fonctionnement de leurs activités quotidiennes.

Objectifs de recherche :

- Comprendre le concept de l'introversion dans l'architecture et ses différentes typologies et découvrir ses échelles.
- Comprendre la relation entre l'introversion spatiale et les ambiances lumineuses de l'espace : nous nous intéressons à la manière dont l'organisation des espaces intérieurs et la configuration de l'habitation influence la qualité et la perception de la lumière naturelle.
- Etudier la qualité de la lumière naturelle et les ambiances lumineuses dans l'habitat introverti : nous examinerons la qualité de la lumière naturelle dans les espaces introvertis, et les ambiances lumineuses créées par l'interaction entre la lumière naturelle et les choix d'aménagement intérieur, en mettant en lumière leur impact sur le confort visuel des occupants.
- Enfin cette recherche aspire à inspirer un habitat contemporain introverti qui modère des ambiances lumineuses et une lumière de qualité pour ses occupants, en fournissant des recommandations pour la conception d'habitats contemporains inspirés par les principes de l'introversion spatiale et de la qualité lumineuse.

Méthodologie de recherche :

Pour atteindre les objectifs fixés par notre étude et examiner tous les aspects concernés, nous avons recours à divers outils scientifiques tels que la documentation, les ouvrages, les mémoires, les thèses, les livres, les cartes, les photos, les normes internationales, les lois et les règlements d'aménagement, etc.

Afin de réussir notre travail, diverses méthodes seront employées, ou ces informations seront traitées en fonction de ces approches :

- **Approche thématique :** Cette approche reposera sur l'analyse du sujet. Nous avons commencé par la conceptualisation, qui consistera à donner les définitions aux concepts essentiels à l'introduction et à la compréhension de notre travail, tels que l'habitat vernaculaire, l'introversion, les ambiances, la lumière naturelle, en effectuant une recherche documentaire (des livres, des articles scientifiques, des sites web, des thèses, ...etc).
- **Approche pratique :** A ce stade, nous avons décidé d'examiner des cas spécifiques, tels que les maisons traditionnelles à patio de Bejaia. Nous pourrions établir l'état des lieux en effectuant une enquête sur le terrain. Cette étape analytique inclura aussi des observations, des interrogations et des constats sur le terrain (prises de photos, entretiens, relevés...) et enfin une étude à l'aide d'un logiciel informatique liée à notre sujet.

Structure des chapitres :

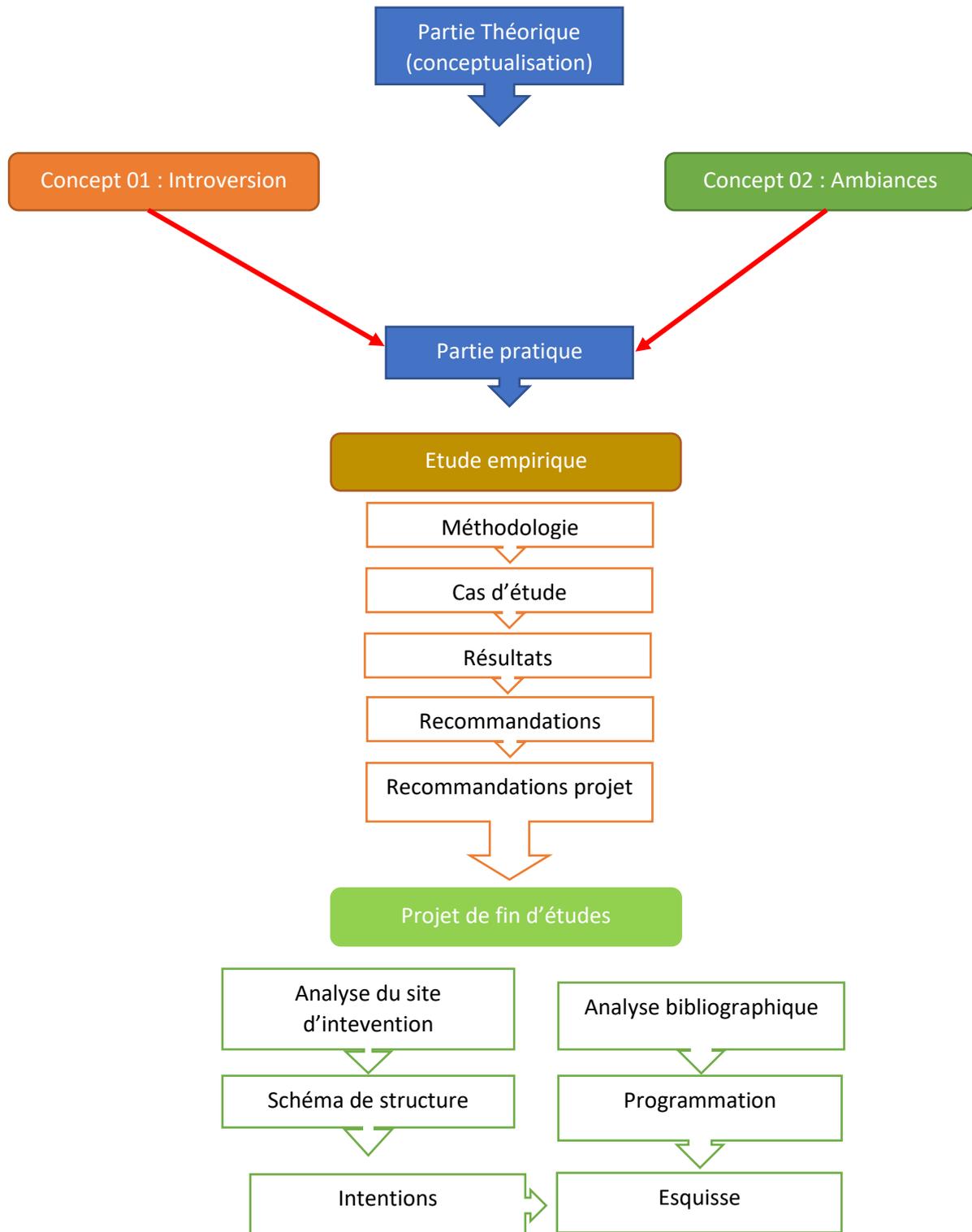


Figure 1: Structure du mémoire

Chapitre 01 : Introversion dans l'habitat vernaculaire algérien

« Tout peuple qui a produit une architecture a dégagé ses lignes préférées qui lui sont aussi spécifiques que sa langue, son costume ou son folklore. On rencontrait sur toute la terre des formes et des détails architecturaux locaux, et les constructions de chaque région étaient le fruit merveilleux de l'heureuse alliance de l'imagination du peuple et des exigences du paysage » Hassan Fathy

Introduction :

L'habitat vernaculaire en Algérie va au-delà d'une simple manifestation architecturale ; il représente une histoire vivante, une tradition transmise de génération en génération, et un mode de vie profondément ancré dans l'identité culturelle du pays. La richesse de cette tradition architecturale, ancrée dans la société elle-même, démontre une compréhension profonde des besoins et des valeurs du peuple autochtone au fil des siècles.

Un concept indispensable et omniprésent est au cœur de cette tradition : celui de l'introversion spatiale. Cette particularité architecturale va au-delà d'une simple organisation des espaces, elle met en évidence une compréhension approfondie des dynamiques sociales, culturelles et climatiques qui ont influencé l'habitat vernaculaire algérien au fil du temps. Cela démontre le désir de concevoir des espaces intérieurs qui répondent non seulement aux besoins pratiques des résidents, mais qui encouragent également la vie en communauté, la préservation de l'intimité et l'adaptation aux évolutions de temps et de l'environnement.

Dans ce premier chapitre, nous partons à la découverte du concept de l'introversion spatiale dans l'habitat vernaculaire algérien. Nous expliquerons d'abord qu'est-ce que l'habitat vernaculaire et quels sont ses typologies en Algérie, et nous définirons ensuite l'introversion et expliqueront l'introversion spatiale, teintée d'une histoire millénaire et d'une sagesse traditionnelle qui a été transmise successivement de génération en génération. Nous étudierons aussi ses particularités, qui dépassent largement la simple structure spatiale, incluant des aspects culturels, sociaux et climatiques qui ont donné naissance à son identité unique.

1. Concept de « habitat » :

L'importance des besoins humains peut différer d'une personne à l'autre et dépend également des priorités des individus ou des groupes.

La célèbre pyramide des besoins humains a été mise en place en 1954 par Maslow, ce qui implique une hiérarchisation et une organisation de ces besoins en cinq catégories différentes. Il existe deux catégories distinctes pour ces besoins : les besoins primaires "Avoir" et les besoins secondaires "Être" ou "psychologique et mental".

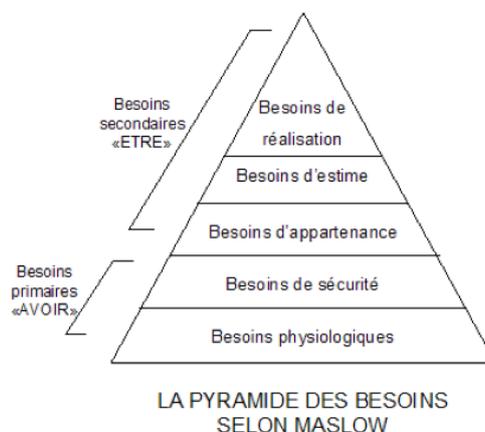


Figure 2: Classification hiérarchique des besoins humains
Source : A. Maslow, 1954

Selon Maslow, chaque personne suit une série de besoins graduels, allant des besoins les plus fondamentaux aux besoins les plus immatériels. Autrement dit, ce n'est qu'après avoir satisfait les besoins physiologiques tels que la nourriture, le sommeil, le refuge et l'abri que l'homme peut respirer.

Ensuite, on considère les besoins physiologiques : sécurité, qualité, identité, intimité, appartenance, communication sociale, besoins esthétiques, etc.

L'analyse des exigences psychologiques et mentales est plus complexe que l'analyse des exigences initiales. Les premiers occupent une place essentielle ; ils offrent la possibilité de clarifier non seulement la signification de l'habitat, mais aussi ses différentes composantes. **(M. HADJ HUSSEIN, 2012).**

Selon la pyramide de Maslow, on trouve que la nécessité de s'abriter est un besoin essentiel pour l'être humain ; il est à la base de la pyramide des besoins. Au contraire l'existence (phénomène humain) est une nécessité supérieure dans cette pyramide. Toutefois, de nombreux architectes font face à une confusion entre ces deux concepts. Certains considèrent que l'habitat est simplement un lieu de résidence, tandis que d'autre lui attribuent des fonctions culturelles et spirituelles.

L'origine du mot « habitat » selon le philosophe français T.Paquot, est dans le domaine de la botanique et la zoologie, le terme signifie le territoire géographique de vie d'une espèce animale ou végétale dans la nature. **(T. PAQUOT, 2015).**

Le mot « habitat » est un terme pluridisciplinaire (architecture, urbanisme, géographie, ...). Dont toutes ses définitions se résument dans le « milieu de vie de l'homme ».

Selon le dictionnaire Larousse en ligne, l'habitat est une composante de l'environnement qui comprend un ensemble de facteurs physiques et dans lequel habite une personne, une population, une espèce ou un groupe d'espèces. Il est aussi un ensemble de données sur l'endroit où les humains habitent, comme la forme, l'emplacement et la disposition des maisons. Cela inclut le contexte géographique de l'endroit (rural, urbain, ...).

Son sens contemporain dans le domaine de l'architecture est associé au « logement », l'habitat comprend à la fois l'appartement et les espaces intermédiaires (cages d'escaliers, ascenseurs, halls d'entrée, parkings, caves...), les espaces et équipements extérieurs et tous les itinéraires quotidiens de l'habitant.

1.1. Evolution et histoire de l'habitat :

L'habitat a connu une croissance et une évolution au fil du temps, avec l'émergence de différents types et catégories d'habitats. Ces types d'habitat ont été influencés par l'évolution des modes de vie et des activités humaines au cours des différentes périodes historiques.

L'homme à toujours trouvé des moyens de construire des maisons, même lorsqu'il était confronté à des circonstances difficiles et à des ressources limitées. La variété des styles architecturaux qui se sont développés au fil du temps reflète les valeurs et les choix culturels. **(A. RAPOPORT, 1972).**

Aujourd'hui, il existe divers types d'habitat dans le monde entier. La conception des maisons est influencée par des facteurs tels que le climat, le terrain local, les matériaux et les coutumes culturelles.

Ensuite, nous explorerons les différentes formes d'habitations et examinerons comment ils ont évolué au fil du temps :

1.1.1. Préhistoire

L'habitat troglodytique existe depuis les temps préhistoriques, et ses caractéristiques comprenaient des habitats souterrains ou semi-souterrains qui pourraient être creusés dans le sol ou sculptés dans la roche. Ces types de demeures naturelles épousaient l'environnement naturel, étant construits de divers matériaux naturels tels que le calcaire, la molasse, le grès, le tuf, tout autant que les cendres, les tufs mous des roches volcaniques. La maison troglodyte est en quelque sorte un type de logement évolutif qui s'adapte avec le temps à la réalité de vie et les ressources disponibles devient un logement durable. Autrement dit, la maison troglodyte était déjà construite avant que ce ne soit à la mode de construire des maisons contemporaines, ce qui en fait l'un des premiers exemples de construction architecturale. C'est incroyable de penser comment les premiers humains étaient capables d'utiliser les ressources naturelles et la topographie pour développer un refuge sur et durable. Depuis, contrairement à ses nombreuses traditions, des maisons troglodytes ont pris naissance. En tant que tel, les maisons troglodytes sont beaucoup plus qu'une structure pour vivre : plutôt, ils symbolisent le génie humain et la capacité de s'adapter à l'environnement changeant. De nos jours, ils sont un témoin de l'histoire vivante de l'homme et de sa relation à la nature. (M. BERTRAND, 2007).

1.1.2. Antiquité :

Au fil du temps, entre la préhistoire et le moyen âge, se situe une époque fascinante appelée l'antiquité. C'est une période où des merveilles architecturales ont été réalisées, comme les pyramides monumentales et les majestueux temples romains. Pendant cette période, connue sous le nom d'antiquité pré gallo-romaine, les matériaux de constructions privilégiés étaient le bois et la terre. L'utilisation de la pierre était plutôt limitée, soit à cause de difficultés d'approvisionnement, soit en raison de traditions culturelles bien établies. Dans l'antiquité, les maisons ont commencé à prendre une forme rectangulaire, disposées à proximité les unes des autres pour créer des rues. Ce changement a marqué un tournant dans le développement des villes, signifiant l'émergence des premiers centres urbains connus de l'humanité. Les nouveaux modèles de villes reflétaient l'expansion démographique et la structure sociale de l'époque, et représentaient une étape importante dans la progression de la civilisation humaine. (JP. SODINI, 1995)

1.1.3. Moyen âge :

Au début du moyen âge, il y a une forte occupation des campagnes, avec des fermes isolées, mais ce n'est qu'au 12^{ème} siècle qu'un véritable essor urbain a commencé. Les premières mottes ont vu le jour à la même période, alors que les châteaux modernes ont vu le jour au 13^{ème} siècle. (JP. LEGUAY, 2006)

1.1.3.1. Habitat rural :

Au premier moyen âge, l'habitat rural se compose d'une ou plusieurs unités agricoles ou fermes, avec un bâtiment principal (habitation) entouré de ses annexes telles que des ateliers, des granges, des écuries et des aires de stockage. La maison est construite en bois, avec du torchis et un toit en chaume. Un soubassement en pierre protège le bois et le torchis des humidités chez les personnes riches. Il n'y a pas de vitres, mais des volets, et les ouvertures sont peu nombreuses et étroites. Les animaux et les hommes sont progressivement séparés.

Cette organisation globale subit quelques modifications visibles aux 8^{ème} et 9^{ème} siècle. Il est possible de séparer certaines tâches en créant des zones dédiées telles que des zones destinées au traitement des céréales de cuisson. Les bâtiments et les silos sont de plus en plus grands, tout comme les parcelles, et il y a une tendance à combiner certaines activités. Au moyen âge, il y aura une augmentation des constructions en pierre, qui représentent souvent une position privilégiée. **(JP. LEGUAY, 2006)**

1.1.3.2. Habitat urbain :

Au cours des siècles, les villes du moyen âge ont pris diverses formes et ont servi de centres politiques et religieux. La ville du 4^{ème} siècle, qui a été héritée de la ville antique, accueille les autorités religieuses et politiques. Ces villes, qui étaient principalement construites en bois et en terre, ainsi qu'en pierre, étaient au début du moyen âge réservés aux bâtiments publics, religieux et à quelques maisons de « riches ». Aux 7^{ème} et 8^{ème} siècle, la ville médiévale connaît un formidable essor grâce au développement du commerce et de l'artisanat, ainsi qu'à la multiplication des échanges. A partir du 9^{ème} siècle, les villes démontrent leur autorité en édifiant des hôtels de ville et des beffrois. **(JP. LEGUAY, 2006)**

1.1.4. Ere moderne :

Après la révolution industrielle du 18^{ème} et 19^{ème} siècle, et les changements sociaux, économiques et technologiques qui en ont découlé, l'habitat a subi des transformations significatives, tant dans l'urbanisation accélérée, l'industrialisation de la construction, la standardisation des modèles architecturaux. L'habitat est classé en 3 types selon le mode d'occupation : en fonction du nombre de ménages ou d'unités de logement qui partagent un même espace ou une même structure.

1.2. Types de l'habitat :

L'habitat est classé en différents types selon le nombre de logis qu'il contient Les trois principales catégories sont :

1.2.1. Habitat individuel :

Ou « maison individuelle » est un habitat qui abrite une seule famille, ou un seul couple. Son gabarit ne dépasse pas R+2. Il est construit isolé (montagne, campagne, forêt, plage...), ou suivant un contexte urbain (ex : lotissement).

Il garantit plus d'intimité, parce que tous ses espaces sont privés et réservés pour les propriétaires de la maison, et ne partagent aucun espace avec une autre maison. Et la responsabilité de l'entretien et des charges est individuelle. **(A. DURAND-LASSERVE, 2014)**



*Figure 3 : Maison individuelle avec piscine en France
Source : Atelier Racolta, 2017*

1.2.2. Habitat collectif :

L'industrialisation a causé le phénomène de l'exode rural qui a causé ensuite la surpopulation des villes et le manque du foncier. Et l'habitat collectif en hauteur est apparu comme réponse à ce problème. Un bâtiment de plusieurs niveaux regroupant plusieurs logements indépendants sur plusieurs étages destinés à accueillir plusieurs résidents selon différentes conceptions taille et forme : Immeuble urbain, tour, barre...

La hauteur du collectif dépasse les R+3, et les appartements ne possèdent souvent aucun espace extérieur privé, mais des espaces communs (semi-privé) qui le desservent : cage d'escalier, entrée commune et parfois espace extérieur central et des services partagés entre les habitants.

De plus, en raison du fait qu'il rassemble une densité démographique importante dans des étages superposés, sa surface au sol est relativement réduite.



Figure 4 : Logement social de forme de barre (habitat collectif) à Ighzer Ouzarif
Source : auteur, 2021



Figure 5 : Habitat collectif en France avec jardin central commun
Source : A. Ramirez, 2023

1.2.3. Habitat semi-collectif :

Ou « habitat intermédiaire », est un ensemble de logements regroupés de taille moyenne (entre 2 et 10), dont le gabarit d'immeuble est compris entre R+2 et R+4.

Il comprend un caractère intermédiaire entre l'individuel et le collectif : Petits immeubles, maisons mitoyennes, lotissements, etc. Il assure un sentiment de communauté et proximité sociale, et un accès indépendant pour chaque appartement (P. MERLIN et F. CHOAY, 1988).



Figure 6: Habitat semi-collectif avec accès indépendant pour chaque appartement
Source : S. CHALMEAU, 2022

2. Architecture et habitat vernaculaire :

Le mot « vernaculaire » veut dire : « ce qui est du pays ou propre au pays » (Dictionnaire Le Robert en ligne, s.d). Comme exemple on appelle les dialectes locaux une langue vernaculaire. Le contraire de vernaculaire est « véhiculaire ».

L'architecture vernaculaire est une architecture qui est propre à un pays ou à une région donnée (localisée). Le mot vernaculaire est un mot qui semble relativement nouveau, malgré son étymologie latine, puisqu'on en retrouve des traces dans des écrits uniquement à partir du XVIIIème siècle. (M. ALI KHODJA, 2021)

L'architecture dite traditionnelle ou vernaculaire est la méthode appropriée au contexte, par lequel les communautés créent leurs édifices. Elle concerne des contextes culturels et environnementaux ainsi que des ressources disponibles en utilisant des technologies traditionnelles développées pendant des années grâce à l'expérience essai-erreur au fil du temps. (M. HADJ HUSSEIN, 2012)

Selon Rapoport, L'environnement humain, notamment l'environnement bâti, n'a jamais été sous contrôle des architectes. Cet environnement est le résultat d'une architecture vernaculaire (folklorique ou populaire) (R. BADUEL, 1988)

2.1. Habitat vernaculaire en Algérie :

La société algérienne traditionnelle, est connue par des caractères précis, tel que l'intimité, la solidarité, la solidité des liens sociaux (tribus, familles, etc.), la pensée unique, un grand lien et attachement au sol (la terre). Des qualités qui expliquent l'utilisation rationnelle des ressources (eau, bois pour cuire) et des matériaux de construction issus de la nature environnante, pour construire leur habitat. L'habitat vernaculaire garantit des besoins sociaux (la sécurité, l'organisation du travail en cadre familial et collectif, isolement ou contact social avec d'autres membres de société et l'appartenance à un groupe) en plus des besoins sociaux (nourriture, repos, ...). L'habitat traditionnel (vernaculaire) algérien, est témoin de ses caractères, et il est classé en plusieurs types à travers le territoire national en 3 régions :

A- Sud : l'habitat saharien des Ksour (Timimoune, Boussaâda, Beni Abbes, et mozabite à Ghardaïa, ...) (M. ALI KHODJA, 2021)



Figure 7 : Ksar d'El Attef, Vallée de M'zab
Source : N. Gueliane, 2016



Figure 8 : Ksar Kenadsa à Bechar
Source : Ath Salem, 2013

B- Hauts plateaux : il y a l'habitat rural des chaouis, en 3 types différents (dispersé, groupé en montagnes des Aurès et l'habitat de typologie saharienne au piémont sud)
(S. ADJALI, 1966)

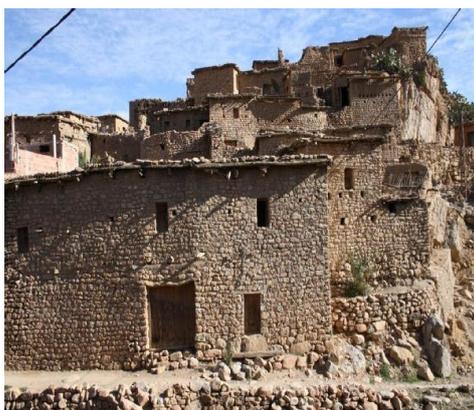


Figure 9 : Habitat chaoui groupé à Menaâ
Source : S. Douchemane, 2014

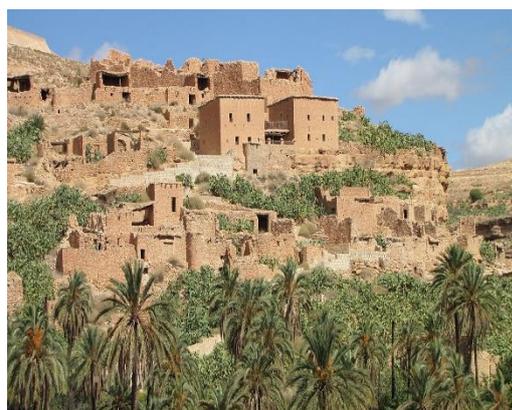


Figure 10 : Habitat chaoui sub-saharien d'El Ghoufi
Source : R. Kerbouche, 2011

C- Nord (littoral) :

D- Habitat kabyle dans les villages de la région kabyle (Bejaia, Tizi Ouzou, Bouira, Setif...etc.)



Figure 11 : Maison kabyle traditionnelle
Source : A. LABBIZE, 2008



Figure 12 : Village kabyle
Source : L. Messaoudi, 2017

- Habitat médinois, dans les casbah et médinas du nord algérien, auquel appartient la ville de Bejaia, les médinas sont construites après l'arrivée de l'islam, elles sont connues pour leur architecture introvertie qu'on va détailler dans le reste de ce chapitre. (M. ALI KHODJA, 2021)

2.2. Habitat médinois :

La médina, qui signifie littéralement « ville » en arabe, fait référence à un ancien quartier ou à une vieille ville fortifiée qui conserve souvent des caractéristiques architecturales, sociales et culturelles traditionnelles. Ce concept est présent dans de nombreuses villes d'Algérie et est un témoignage important de l'histoire et de la culture du pays. Les médinas ont été fondées dès les premiers siècles de l'arrivée de l'islam au Maghreb et ont évolué au fil des siècles en réponse aux changements politiques, économiques et sociaux. Elles ont joué un rôle important dans le développement des pays maghrébins y compris l'Algérie et constituent aujourd'hui un élément important de leur patrimoine culturel.



Figure 13 : Médina de Constantine
Source : Eric LAFFORGUE, 2023



Figure 14: Médina d'Alger
Source : Yves Jalabert, 2010

Elle est généralement située au centre-ville des villes actuelles d'Algérie et caractérisée par ses ruelles étroites et sinueuses et ses maisons en ocre ou blanchies à la chaux, elle faisait le lieu de résidence principal de la population urbaine. Mais aussi en plus de ça elles ont d'autres fonctions en abritant de différentes activités commerciales, religieuse et sociales :

- Commerciale : Les souks animés de la médina abritent une multitude d'artisans et de commerçants qui vendent une variété de produits.
- Religieuse : La médina abrite souvent des mosquées et lieux de culte historiques.
- Sociale : La médina est un lieu de rencontre et d'interaction sociale pour la population.



Figure 15 : Rues étroites de la médina de Tlemcen
Source : Kamel Mohammed, 2021



Figure 16 : Marché de médina de Constantine
Source : Boris Macek, 2013

L'urbanisme de la médina est aussi caractérisé par un principe essentiel : la séparation claire entre l'espace public et l'espace privé. La ville s'ordonne autour d'un centre, la grande mosquée et les souks qui l'entourent.

L'espace public s'étend à travers le réseau routier qui est très organisé. On distingue :

- Parcours principaux où se trouvent les équipements et les activités urbaines. Ces voies principales relient les portes en passant par le centre de la ville.
- Parcours secondaires, reliés aux premiers, ont principalement pour fonction de connecter et de servir, le long desquels se trouvent les équipements indispensables à la vie des quartiers tels que les fours, les moulins, les boulangeries, les épiceries, les hammams, ...

Les noyaux d'habitation sont définis par l'entrecroisement de ces parcours, ou la communauté desservit ces noyaux résidentiels par des impasses qui sont généralement interdites aux non-résidents et ne comprennent aucun commerce ni équipement public. (N. BELOUADAH, 2012)

Dans ce tissu urbain compact, les routes sont complexes, avec des rues étroites et sinueuses qui fournissent de l'ombre, minimisent la poussière et protègent du soleil. Les encorbellements « Kbaus قباو » ajoutent de l'espace aux pièces et parfois couvrent les rues, et constitue une sorte de tunnel « Sabat الساباط ».



Figure 17 : un Kbau de la casbah d'Alger,
Source : Yves Jalabert, 2006



Figure 18 : Sabat à Kairouan
Source : H. Mekki, 2018

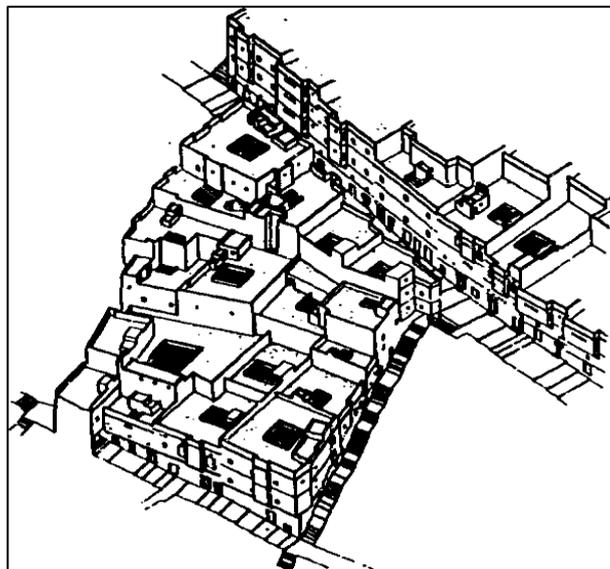


Figure 19: Dessin représentant l'urbanisme dense de la Médina
Source : Barriole, 1980

La maison traditionnelle de la médina représente la résidence d'un ensemble de familles conjugales qui résident ensemble. Elle est structurée autour du patio, une cour centrale à ciel ouvert. Les pièces qui l'entourent accentuent l'individualité de la famille, préservant ainsi l'équilibre du groupe. Les communs et les dépendances sont généralement situés à côté de l'entrée, ce qui permet d'isoler l'habitation au fond de la parcelle de la rue. L'entrée qui est composée d'une combinaison de vestibules en chicane, joue le rôle de transition entre l'extérieur (la rue) et l'intérieur (espace domestique).

Ce type est très ancien en raison de sa vaste diffusion dans les villes de l'Orient antique et les cités grecques et romaines. De plus, il est adapté au monde méditerranéen, et plus particulièrement au monde arabo-musulman, en répondant soit au contexte climatique, ou organisation sociale. Le patio central est adapté aux conditions climatiques spécifiques de la région méditerranéenne -des températures élevées, un ensoleillement important, des pluies intégralement réparties et souvent

rares-, et il reflète également une structure sociale qui favorise une certaine ségrégation de la vie familiale et une certaine séparation entre hommes et femmes, qui sont également caractéristiques de la région méditerranéenne et qui sont particulièrement accentuées dans la société musulmane. (A. RAYMOND, 1985)

Les habitations des médinas peuvent avoir une hauteur comprise entre deux et quatre niveaux, à l'exception des Casbahs du sud marocain et des Casbahs d'Alger et de Constantine en Algérie. Ces exemples se distinguent par l'introversion de leurs architectures, ce qui se traduit par une faible quantité d'ouvertures extérieures (petites fenêtres en bois).

La plupart des éléments architecturaux et d'organisation spatiale de l'habitat traditionnel médinois se répètent :

2.2.1. L'entrée :

Constituée d'une combinaison de vestibules en chicane, qui agit comme un échange entre l'extérieur (la rue) et l'intérieur (espace domestique)

2.2.2. La terrasse :

Constitue un espace de vie distinct. Lieu ouvert, transparent et aérien. Malgré les variations de taille, de décoration et de sophistication qui existent entre les maisons modestes, bourgeoises ou les grandes demeures ou palais, la structure fondamentale demeure toujours la même.



Figure 20: Baie d'Alger et vue des terrasses de la Casbah
Source : Marc Garanger

2.2.3. Le porche d'entrée :

D'une part, il représente un premier palier d'accès, il offre de l'ombre et protège les personnes qui arrivent devant l'accès principal contre les précipitations et les vents. Dans les lotissements récents, l'entrée à la maison est caractérisée par la véranda qui forme une petite cour allongée, délimitée par un mur et aménagée avec des banquettes et des espaces verts (arbres et plantes).

2.2.4. La cour centrale, patio ou « west-eddar » :

Les unités d'habitation de la médina représentent des « groupes domestiques » constitués de plusieurs familles conjugales, dont le fonctionnement repose généralement sur la cour comme point central de circulation et d'activités variées, ou

se déroulent principalement les activités familiales et les pratiques féminines. Les dimensions de la cour centrale, souvent carrée, varient en fonction de l'importance de la demeure. Habituellement, elle est entièrement entourée d'un portique sur lequel se trouvent les chambres. La profondeur de ces chambres est limitée par la portée des poutres du plafond. Elle peut être prolongée par une alcôve pour la principale chambre utilisée pour la réception. (A. RAYMOND, 1985).

Le patio sera notre sujet d'étude dans les prochains chapitres, comme l'espace principale d'introversion spatiale dans l'habitat médinois.



Figure 21 : Le patio d'une habitation de la casbah d'Alger
Source : Chaoui Sonia-Fatima, 2017

2.2.5. La galerie :

La galerie sert de passage intermédiaire entre la partie couverte et la partie ouverte au ciel de la maison à patio, entourant le patio et abritant les circulations. Elle occupe au maximum les quatre côtés de la cour, que ce soit au rez-de-chaussée ou aux étages. Les galeries d'étages et les coursives offrent l'accès aux différentes pièces et peuvent parfois s'élargir en créant une salle à l'air libre. Elle joue un rôle climatique crucial en réduisant l'ensoleillement en été et en favorisant la convection de l'air à l'intérieur du bâtiment grâce à la cage d'escalier.



Figure 22 : Galeries entourant le patio d'une maison à la Casbah d'Alger, Source : T. Lerari, 2009

2. Introversion et Extraversion :

L'architecture est une discipline multidimensionnelle qui intègre des aspects esthétiques, fonctionnels et psychologiques dans la conception de l'espace bâti. Une question intéressante dans ce domaine est de savoir comment les traits de personnalité individuels, tels que l'introversion et l'extraversion, peuvent influencer les choix architecturaux, tant pour les concepteurs que pour les utilisateurs. Cette perspective psychologique offre un éclairage précieux sur la manière dont les espaces architecturaux peuvent être conçus pour répondre aux besoins et aux préférences des individus.

« L'introversion est de se tourner vers son monde intérieur et de vivre avec ses propres pensées et ses émotions » Carl Gustave Jung.

2.2. En psychologie :

Le dictionnaire Larousse la définit comme tendance au repliement sur soi-même, à la réflexion intérieure et isolée. Son contraire est « extraversion ».

L'introversion et l'extraversion sont deux concepts fondamentaux en psychologie qui décrivent les différences individuelles dans la façon dont les gens interagissent avec le monde et tirent leur énergie. Elles font partie du modèle des cinq grands facteurs de la personnalité, qui est un cadre largement accepté pour décrire la structure de la personnalité humaine.

La relation entre l'homme et son environnement est sujette aux deux termes (introversion et extraversion). Dans l'assimilation psychologique de l'image perçue, il y a généralement des disparités essentielles en termes de genre et de degré. Malgré l'utilisation constante de l'objet par l'extraverti, l'introverti se base principalement sur les sensations sensorielles du sujet. **(R. SARAOU, 2016).**

2.3. En Architecture (introversion spatiale) :

Avant d'être employée dans l'architecture, en ce qui concerne la dimension morale et spirituelle de la vie privée, elle englobe des concepts et des significations, tels que le fait d'être calme et de chercher à atteindre des états de repos. L'intérieur et l'évitement sont des états d'apparence qui le reflètent. L'introversion est une expression courante dans le domaine de l'architecture en Algérie, elle peut prendre diverses formes et découle de l'intimité. La ventilation est l'une des caractéristiques incontestables de l'architecture et des bâtiments anciens tels que les maisons, les mosquées, les écoles, etc. Leurs protagonistes introspectifs cherchent-ils l'intimité dans un environnement physique qui nécessite la réflexion, la contemplation et la prière pour ressentir une sensation de sérénité et trouver le calme intérieur. **(R. SARAOU, 2016)**

Bien que les préférences architecturales puissent varier en fonction du trait de personnalité dominant, il est important de reconnaître que la plupart des individus présentent un mélange d'introversion et d'extraversion. Par conséquent, les espaces architecturaux efficaces doivent souvent offrir un équilibre entre l'intimité et la sociabilité, permettant aux utilisateurs de choisir l'environnement qui correspond le mieux à leurs besoins spécifiques à un moment donné.

2.3.1. L'introversion dans l'architecture et le besoin de l'intimité ou « Hurma » :

La vie privée des personnes et des individus est un besoin fondamental dans leur vie quotidienne dans la mesure où les niveaux d'intimité varient selon les circonstances de la vie et même au sein d'un même environnement. Une seule et unique entreprise, cela tient à plusieurs facteurs. Pour clarifier ce besoin, l'intimité connus sous le nom de droits individuels, ce sont ces derniers qui limitent la mesure dans laquelle chacun peut partager avec d'autres autres.

C'est pourquoi nous considérons que l'intimité est le principal besoin à satisfaire. Il est pris en compte dans la conception de l'espace et est considéré comme l'un des espaces les plus importants des facteurs importants qui influencent la relation entre un individu et l'espace qu'il utilise, pour déterminer si l'espace est adapté à la nature.

L'intimité est une expression universelle qui fait référence à l'importance de maîtriser les interactions indésirables visuelles ou auditives. Dans son étude sur la notion de "proximité", Hall E. affirme que les individus issus de cultures différentes requièrent des caractéristiques d'espace différentes, mettant en avant la confidentialité, ce qui a un impact sur la conception de l'habitat. Ainsi, il identifie quatre types de distances : la distance personnelle, la distance sociale et la distance publique. L'intimité se manifeste par le fait de se retrouver seul avec un membre de la famille et isolé des autres. **(A. HASHIM et al, 2009)**

Selon l'étude de Rapoport sur les caractéristiques socioculturelles les plus essentielles dans la conception d'un habitat, il est estimé que le besoin et le niveau d'intimité sont, au moins partiellement, influencés par la position de la femme dans une société spécifique. Ainsi, il est probable que chaque entreprise dispose de mécanismes particuliers pour assurer le niveau d'intimité souhaité **(A. RAPOPORT, 1972 et I. ALTMAN, 1975)**. Dans certaines cultures, on appelle les maisons « extraverties » lorsqu'elles sont ouvertes vers l'extérieur. Tandis que dans d'autres contextes, elles sont introverties, isolées et qualifiées de « fermées ».

- La « hurma » et « l'intimité » :

Dans la région du Maghreb et dans l'ensemble de la société arabe, l'honneur a une signification morale plutôt que d'être lié à la politique ou au statut social. Si les hommes sont les principaux acteurs du maintien de l'honneur, les femmes jouent également un rôle crucial. En Algérie, les femmes ont des relations avec les hommes, mais il est strictement interdit d'avoir des relations intimes, car cela est considéré comme une violation de l'intégrité sexuelle, de la virginité et de l'honneur de l'individu et de sa famille ou de sa communauté. La notion d'honneur s'étend également au contrôle des espaces physiques, notamment ceux occupés par les femmes.

Les origines des mots « honneur » et « hurma » remontent au terme « harem », qui signifie quelque chose d'interdit et d'intouchable. C'est cette autorité sous-jacente qui donne toute son importance au concept d'honneur, car plus les restrictions sont strictes, plus la valeur accordée à l'honneur et au prestige est élevée. Le terme « hurma » est également utilisé pour désigner le domaine privé des femmes, communément appelé le foyer, qui est considéré comme un espace de sacrifice lié à l'honneur moral. **(R. HADJ-MOUSSA, 1994)**.

Il est essentiel de prendre en compte le concept d'intimité comme un autre repère religieux et socioculturel lors de la création des habitats dans l'Algérie.

2.3.2. Echelles de l'introversion spatiale :

L'introversion dans l'architecture se manifeste à diverses échelles de l'espace, allant de la cité ou du village, à l'organisation intérieure de l'habitation à l'architecture et l'aspect de la maison.

2.3.2.1. A l'échelle du quartier / voisinage / village :

L'introversion se manifeste à une échelle urbaine plus étendue dans la planification et la conception des quartiers et des zones résidentielles. Il est possible d'aménager les quartiers de manière à encourager la vie en communauté et à restreindre les intrusions extérieures. Il est possible d'incorporer des éléments tels que les parcs, les jardins communautaires ou les espaces de rencontre afin de favoriser les échanges sociaux tout en préservant la sérénité des habitants.

Par la transition hiérarchisée de la route et l'espace public vers l'espace privé (maisons) en passant par des passages semi-publics (partagés par les habitants du quartier). Comme c'est le cas dans les médinas du Maghreb. (J. AKBAR, 1992).



Figure 23: Accessibilité hiérarchique dans les tissus urbains traditionnels, Source : HADJ HUSSEIN, 2012

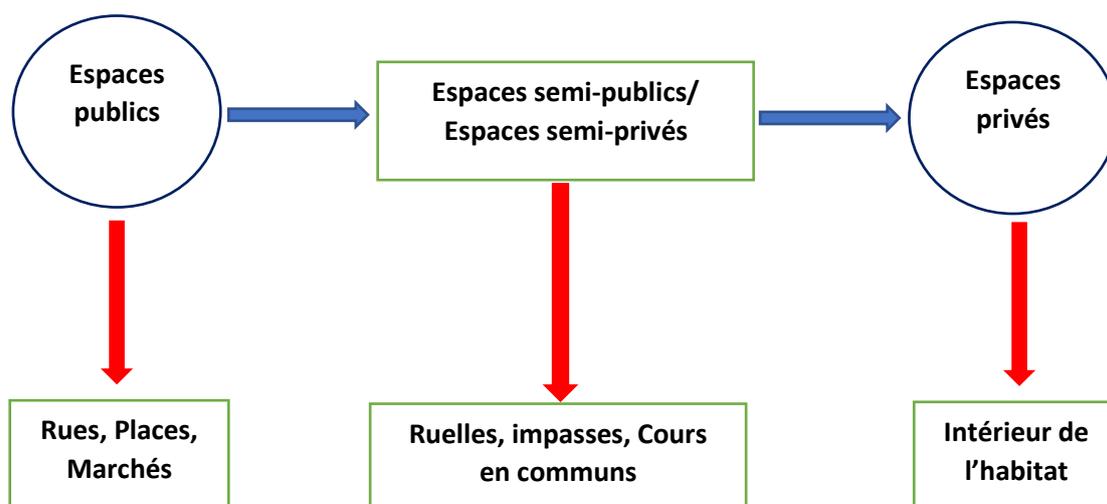


Figure 24: Schéma conceptuel de la hiérarchisation spatiale tripartite de tissus traditionnels
Source : HADJ HUSSEIN, 2012 Traité par l'auteur



Figure 25: Passage semi-public (impasse) dans la médina d'El Assila, Maroc Source : Jameel Akbar, 2020

Dans l'image ci-dessus, une impasse, divisées par une porte, qui sépare et marque la propriété de partie de l'impasse à ses habitants seulement.

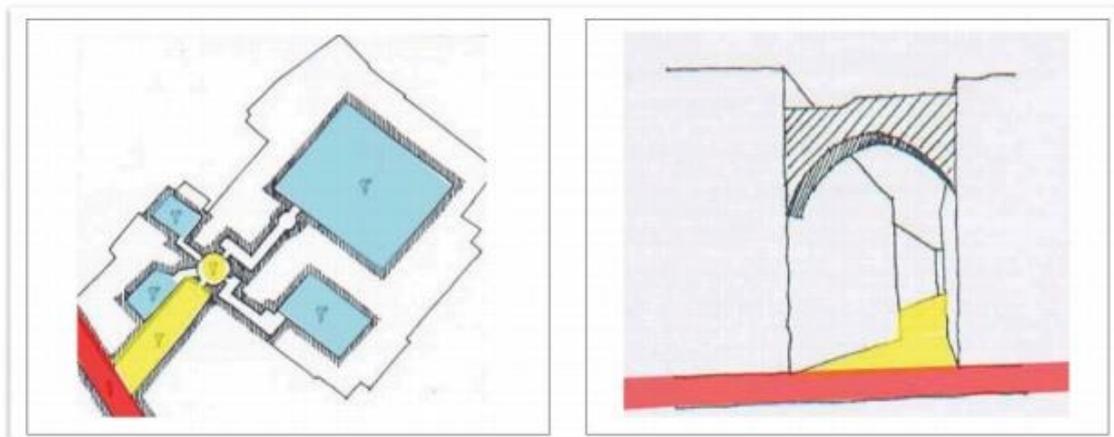


Figure 26: Schéma d'un passage semi-public (figuré en jaune) assurant une transition entre les habitations privées (bleu) et espace public de la rue (rouge) Source : M. Tavassoli, 1998

Ces espaces semi-publics sont connus aussi historiquement en France par le terme « espaces intermédiaires », ce sont des zones de transition entre les espaces publics et privés, jouant un rôle crucial dans la perception et l'expérience des environnements bâtis, et la préservation du statut privé des habitations tel que les cours d'entrée dans les immeubles de rapport, les jardins d'immeubles. (C. MOLEY, 2006) :



Figure 27: Jardin en pied d'immeuble Source : Sociotopes, 2017



Figure 28: Cour d'entrée à l'immeuble Source : besopha, 2008

2.3.2.2. A l'échelle de l'habitation :

L'introversion se manifeste dans les maisons individuelles à travers la configuration des espaces intérieurs. Il est possible de concevoir les habitations de façon à offrir des espaces sécurisés et privés aux résidents, tout en préservant une connexion subtile avec leur environnement extérieur. Il existe trois types de ces espaces propices à la retraite et à la contemplation, éloignés de l'agitation urbaine : les cours intérieurs, les jardins et les patios.

L'introversion spatiale dans la maison est concrétisée pratiquement par des espaces qui ont but d'offrir un monde extérieur artificiel aux habitants autre que les espaces publics à l'extérieur de l'habitation, tout en protégeant leur intimité des regards des étrangers. **(R. SARAOU, 2016).**

L'habitat médinois est très préoccupé par l'intimité visuelle et auditive de leur habitat traditionnel. De plus cette culture accorde une grande importance à l'hospitalité des étrangers, mais cela va à l'encontre de cette demande d'intimité. Ainsi, afin de concilier ces deux idées contradictoires au sein d'un même environnement, un système d'organisation spatiale est conçu pour répondre aux besoins des domaines public et privé à l'intérieur. **(M. HADJ HUSSEIN, 2012)**

Il existe 3 espaces contemporains connus pour leur statut d'introversion spatiale, qu'elles soient orientales ou occidentales : l'espace introverti peut être défini par la présence d'un patio (wast-eddar), une cour ou un jardin, ces trois éléments appartenant à différentes cultures peuvent être confondus tout en ayant une même définition. Pourtant ces espaces reflètent d'innombrables façons d'appropriation de cet espace : chacun à sa manière de penser, sa culture de vivre et son paysage des civilisations passées. C'est la raison pour laquelle il serait impossible de s'attarder sur une seule définition, cette dernière peut être différente d'une société à une autre et d'une époque à une autre **(R. SARAOU, 2016).**

a. Cour :

Selon le Larousse, une "cour" est définie comme un espace découvert, entouré de murs, de bâtiments ou de clôtures, qui fait partie d'une propriété. Elle peut se trouver à l'intérieur d'un édifice, comme dans le cas des cours d'immeubles, ou faire partie d'une maison, comme une cour intérieure. Les cours sont souvent utilisées comme des lieux de passage, de rassemblement, ou comme des espaces offrant lumière et aération aux bâtiments qui les entourent. Cette définition peut varier légèrement en fonction du contexte spécifique (résidentiel, éducatif, commercial, etc.) ou de la culture.

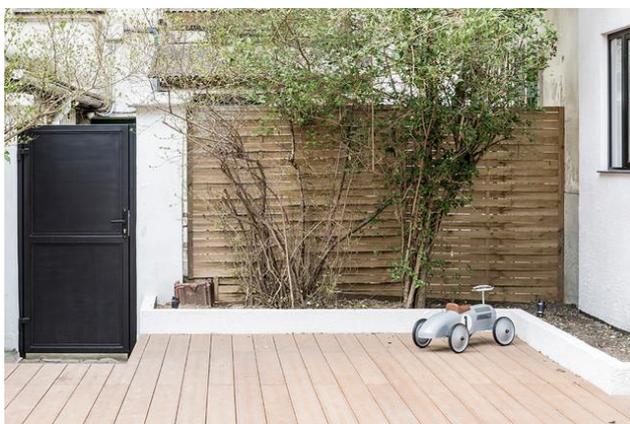


Figure 29: Cour intérieur d'une maison individuelle à Boulogne-Billancourt Source : Olivier Stadler, 2018

b. Jardin :

D'après Larousse, un jardin est défini comme un terrain généralement clos où sont cultivées des fleurs, des légumes, ou des arbres fruitiers. Cette définition peut aussi s'étendre aux espaces publics aménagés pour le plaisir et la détente, tels que les parcs et jardins botaniques.

Le dictionnaire Le Robert décrit un jardin comme un espace de terrain aménagé et planté où l'on cultive à la fois des plantes ornementales et utiles (comme des légumes et des fruits). Il peut s'agir d'un espace privé appartenant à une habitation ou d'un lieu public destiné à la promenade et à l'agrément. Le jardin privé d'une maison concrétise l'introversion spatiale contemporaine.



Figure 30: Jardin privé d'une maison à Giverny, France
Source : Ariane 2022

c. Patio, cour centrale ou « west eddar » :

Le Larousse définit le patio comme une cour intérieure, typiquement entourée de murs ou de bâtiments, souvent trouvée dans les maisons méditerranéennes ou latino-américaines. Le dictionnaire DICOBAT rajoute à cela que le patio est une cour intérieure fermée et souvent entourée d'une galerie qui fonctionnent comme espace de circulation entre les différentes pièces de l'habitation. Cette définition met l'accent sur son rôle en tant qu'espace extérieur clos qui offre un lieu de détente ou de socialisation.

Selon André Ravéreau: « Au Maghreb, les maisons sont à un ou deux niveaux. La cour, d'ailleurs on appelle « patio » (le terme arabe est *West el dar*, ce qui signifie (centre de la maison) est à ciel ouvert, avec ou sans galerie, comme le propose le milieu physique méditerranéen ». (A. RAVÉREAU, 1981)



Figure 31: Patio en Andalousie, Espagne
Source : José Luis Filpo Cabana, 2011

Le patio, ayant ses racines dans l'architecture romaine antique, était initialement conçu comme un espace ouvert central - l'atrium - dans les maisons, servant de source principale de lumière naturelle et de ventilation. Avec le temps, ce concept s'est développé et a été adapté par diverses cultures,

notamment dans l'architecture islamique, où il est devenu un élément central des maisons traditionnelles introverties, reflétant les valeurs de l'intimité et de la communauté. (S. KOSTOF, 1985)

Dans l'ensemble de l'architecture algérienne, certaines maisons peuvent être pures et simples en façades extérieures et les parties intérieures contrastées sont accrocheuses avec des tableaux fins et beaux. (R. SARAOU, 2016)



Figure 32: Façades extérieures monochromes et minimaliste d'une maison de la casbah
Source : Sonia Fatima Chaoui, 2017

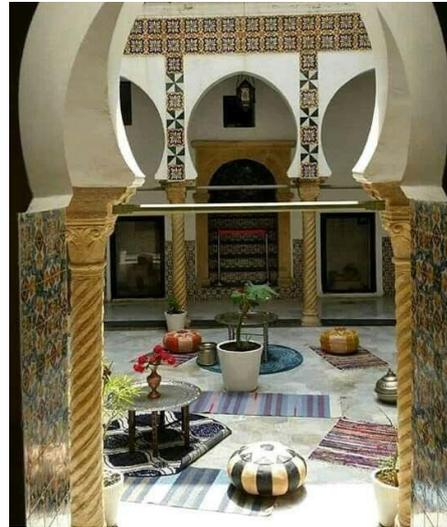


Figure 33: Intérieur d'une maison à la Casbah d'Alger, pleine d'ornements et décorations
Source : Adel Hafsi, 2009

- Le patio et l'assurance de l'intimité :

La prédominance de l'habitat à patio dans le monde islamique, qui est en réalité un héritage architectural des civilisations antérieures à l'islam, est attribuable à sa façon de réaliser les exigences islamiques, notamment la protection de l'intimité des femmes et de la famille. De plus, l'entrée principale en conflit, l'introversio dans le plan, les façades extérieures presque aveugles et enfin, le niveau de clôture « enclosure » du patio sont tous des mesures supplémentaires qui renforcent l'intimité dans le patio. (M. HADJ HUSSEIN, 2012)

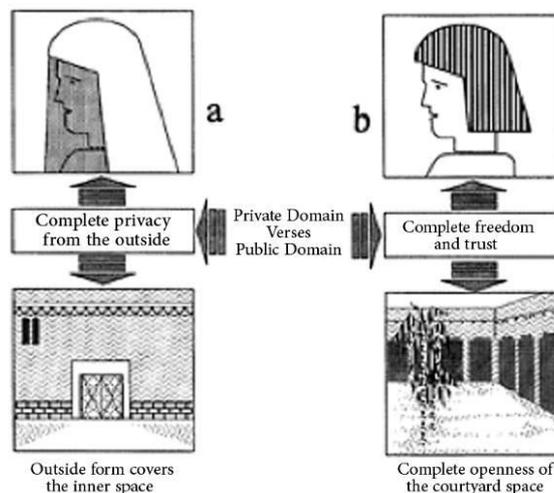


Figure 34: Une analogie de l'intimité entre les femmes et l'habitat à patio Source : Bahammam, 2006

Deux caractéristiques importantes de la maison à patio sont l'entrée positionnée pour assurer l'intimité visuelle de la vie privée et le couloir intérieur qui protège le domaine familial. Les voies d'entrée sont des seuils entre le privé (maison et patio) et le public. Le fait que la maison soit tournée vers l'intérieur, sans vue sur le monde extérieur, peut avoir stimulé le souci d'intimité à des niveaux excessifs. L'exposition de soi suscitait un sentiment de honte. Tout comme la maison était toujours protégée, les femmes étaient toujours voilées en public, comme les femmes, la maison était une réserve privée et, en tant que telle, protégée. (J. REYNOLDS, 2002)

- **La symbolique du patio :**

Le patio représente effectivement plus qu'un simple mystère architectural qui assure intimité et protection. Il donne une valeur symbolique à l'habitat, traduite par sa représentation microcosmique de l'univers. D'une part, ce patio devient le petit bout de ciel privé du propriétaire. Dans ce modèle symbolique, les quatre côtés du patio représentent les quatre colonnes qui supportent le dôme du ciel. Alors que le ciel lui-même sert de toit au patio et se reflète dans la fontaine centrale habituelle. (Fathy, 1970). Le patio constitue un espace privé et protégé, symbolisant la vie intérieure de l'individu. En pratique, elle apporte de la lumière et de l'air frais aux pièces qui la composent. Même la cour la plus simple contient souvent une plante aromatique ou fleurie en pot. La fontaine, le bassin, l'ombre et l'arbre occasionnel sont également un reflet symbolique du paradis.

2.3.2.3. Éléments architecturaux de la maison :

Il existe aussi des mécanismes d'introversion intégrés dans la maison, ce sont des éléments et dispositifs architecturaux qui jouent le rôle de moyens de communication, ils peuvent créer un passage visuel entre l'intérieur et l'extérieur de la maison. Ses éléments se manifestent de manière tridimensionnelle sur la façade. Les différents éléments se distinguent par leurs particularités propres (dimensions, formes et niveaux de transparence). (C. NORBERG-SCHULZ, 1985)

Effectivement, ils maintiennent leur rôle important dans la gestion du niveau d'intimité de la vie familiale ainsi que dans la régulation des atmosphères intérieures. Trois éléments clés à souligner : les portes d'entrée, les fenêtres et les volumes saillants.

a- Les portes d'entrée : Cet élément devrait prévenir toute intrusion dans la vie privée de la maison. Par conséquent, divers mécanismes sont adaptés à cela. En ce qui concerne le voisinage, les portes d'entrée sont organisées de manière qu'elles soient autant que possible en quinconce, afin d'éviter que deux voisins ne se retrouvent face à face en sortant en même temps. (B-S. HAKIM, 1986 et H. MORTADA, 2003)

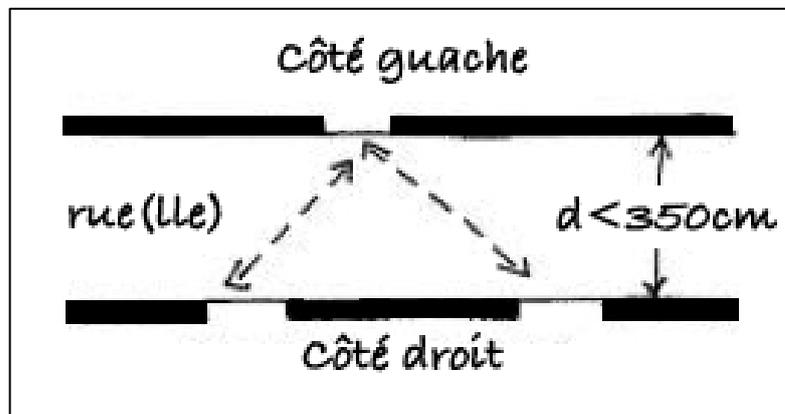


Figure 35: Disposition des portes de façon à éviter le vis-à-vis.
Source : Hakim, 1986

De plus, l'accès se fait habituellement par le sas d'entrée ou par un couloir qui dirige de la rue vers la cour. Ce couloir se présente fréquemment sous la forme d'un (L) ou d'un (Z), c'est un couloir en opposition (J-C. DAVID, 1987 et C. HINRICHS, 1989). Dans d'autres situations lorsque la maison est composée de deux étages et que le rez-de-chaussée est utilisé pour des activités commerciales, cette différence de niveau permet de garantir une intimité visuelle entre la rue et l'intérieur de l'habitation.

b- Les fenêtres et loggias : leur présence dans les façades à un double effet paradoxal, d'un côté, elles assurent l'éclairage et le rafraîchissement à l'intérieur de la pièce, mais d'un autre côté, elles augmentent le risque d'entrave à l'intimité intérieure de la famille de manière plus significative que la porte d'entrée. Par conséquent, les musulmans ont mis au point divers mécanismes pour cette solution

De plus, en ce qui concerne les ouvertures sur les façades extérieures, au rez-de-chaussée, les fenêtres sont raccourcies au maximum en termes de taille et elles sont insérées à une hauteur supérieure, protégeant ainsi les piétons dans la rue. En outre, dans les niveaux supérieurs, les fenêtres sont dissimulées à travers des occultations mobiles (comme les persiennes et les volets) et des occultations fixes (comme le l'attique en bois, le moucharabieh), en particulier lorsqu'il y a une loggia vers l'extérieur. Ce type d'occultation

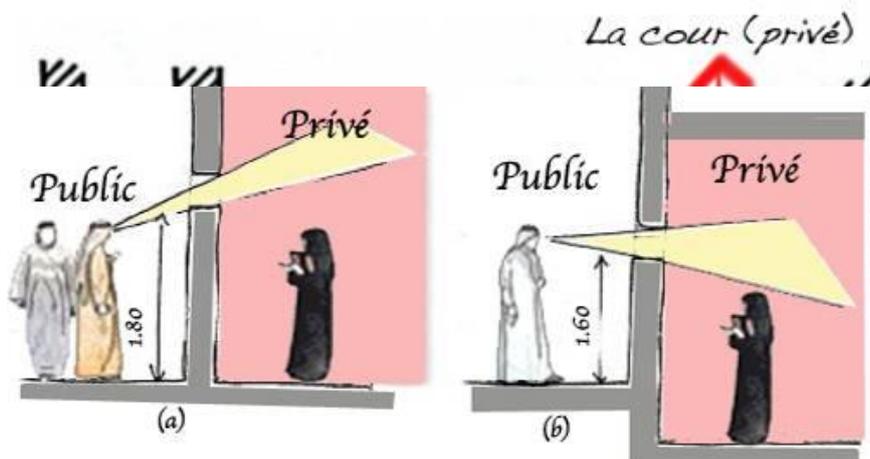


Figure 37: Exemples de la relation entre les fenêtres et l'espace public : (a) la fenêtre est supérieure aux piétons, (b) l'intérieur est en dessous de la rue extérieure.

Source : HADJ HUSSEIN d'après Hakim, 1986.

donne aux femmes la liberté d'observer librement, sans être observées.

c- Volumes saillants :

Les balcons et les toitures sont abordés ici, en raison de leur position en hauteur et en encorbellement par rapport à la façade qui les supporte, il existe un risque d'exposer ou d'être exposé aux voisins de manière importante, ce qui peut avoir un impact négatif sur leur intimité. La solution est dans le mécanisme arabo-musulman adopté pour surmonter cet inconvénient en cloturant ces éléments volumiques avec des murs ou des panneaux extérieurs en bois ouvragés, ce qui donne enfin la forme de moucharabieh, comme illustré dans les figures ci-dessous (37 et 38). En plus de ses fonctions bioclimatiques (éclairage et rafraîchissement), le moucharabieh est une configuration spatiale qui permet d'étendre l'espace entouré de la vue extérieure sans dévoiler ses occupants depuis l'extérieur. (A. RAVEREAU, 1997 et A. BELAKHAL et al, 2004)

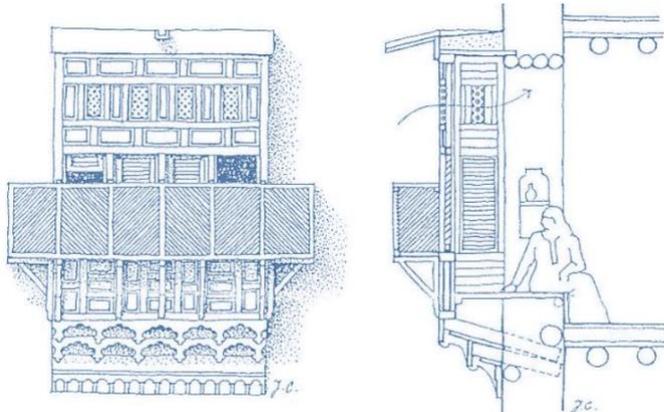


Figure 38: Détails de Moucharabieh traditionnel en élévation et en coupe. Source : Ragette, 2006



Figure 39: Moucharabieh traditionnel de Tunisie Source : J. Monarchi, 2012

❖ Conclusion :

En conclusion, l'étude de l'introversion spatiale dans l'habitat vernaculaire en Algérie, met l'accent sur l'intimité et le confort des habitants. Les habitations traditionnelles, souvent organisées autour de cours intérieures appelées « patios » ou « West-eddar », représentant une réponse architecturale aux besoins sociaux et culturels d'intimité. La mise en place de cette disposition permet de concevoir des espaces de vie sécurisés des regards indiscrets, créant ainsi des espaces privés où les résidents peuvent se sentir en sécurité et confort. De plus, l'introversion spatiale encourage un cadre familial et communautaire favorable aux échanges sociaux, à l'abri des influences extérieures. Ce chapitre met en évidence l'importance de l'intimité dans la conception architecturale vernaculaire en redécouvrant ces configurations spatiales traditionnelles à ses différentes échelles, et ouvre la voie à des réflexions sur leur intégration dans les projets contemporains. L'étude de l'introversion spatiale nous amène naturellement à prendre en compte un autre aspect essentiel de ces habitations à patio : les ambiances lumineuses. Le chapitre suivant portera donc sur l'utilisation de la lumière naturelle par les maisons à patio pour créer des ambiances intérieures singulières, ce qui améliore encore plus le confort et le bien-être des habitants.

Chapitre 02 : Ambiances lumineuses dans l'habitat introverti

« L'espace, la lumière et l'ordre. Ce sont les choses dont les hommes ont besoin autant qu'ils ont besoin de pain ou d'un endroit où dormir » Le Corbusier

Introduction :

L'architecture dépasse les matériaux et les structures simples pour devenir un langage à part entière, un moyen par lequel les espaces communiquent avec leurs habitants. La notion d'ambiance est au centre de cette communication, une dimension complexe qui dépasse largement la simple perception visuelle pour englober tous les sens. Les ambiances dans l'architecture reflètent l'ambiance, la personnalité et l'état d'esprit d'un lieu, jouant un rôle crucial dans notre perception et notre interaction avec notre environnement construit.

Les architectes ont le pouvoir de créer des environnements qui captivent, inspirent et nourrissent l'âme humaine, que ce soit en utilisant de manière subtile la lumière pour créer des jeux d'ombres et de reflets, en agençant habilement les matériaux pour susciter des émotions spécifiques. De cette manière, chaque lieu architectural se transforme en une histoire sensorielle, une expérience unique qui enrichit notre quotidien et influence notre bien-être global.

Dans ce voyage captivant dans le monde des atmosphères architecturales, nous nous concentrerons sur un bijou architectural emblématique : le patio. La présence de maisons à patio dans l'habitat vernaculaire algérien, offrant ainsi une véritable source de lumière, d'air et d'indépendance à chaque famille. Ces patios ne sont pas seulement des structures ordinaires, mais des endroits de bonheur où s'entrelacent les histoires, les structures, les cultures, les intérêts et les modes de vie des résidents. Ils représentent une richesse architecturale et culturelle, reflétant la profondeur et la variété de l'expérience humaine au fil des siècles.

1. L'Ambiance :

L'ambiance est un phénomène subjectif car il est impossible de le prédire et il est influencé par les émotions de chaque personne. Elle est caractérisée par tous les éléments qui désignent le contexte dans lequel se trouve une personne, un groupe ; le climat, l'atmosphère : une atmosphère chaleureuse ou triste. L'origine de cette expression est l'adjectif « Ambient », qui est tiré du latin « ambiens », qui signifie « aller autour, entourer », qui représente un environnement physique, intellectuel ou moral.

L'ambiance est définie comme « atmosphère matérielle et morale rassemblant des sensations thermiques, lumineuses, sonores ou olfactives et aussi des modalités d'appréhension culturelles et subjectives propres à un lieu déterminé et à ses occupants ». C'est « la synthèse, pour un individu et à un moment donné, des perceptions multiples qui lui suggère le lieu qui l'entoure » (ARMAGNAC, 1934).

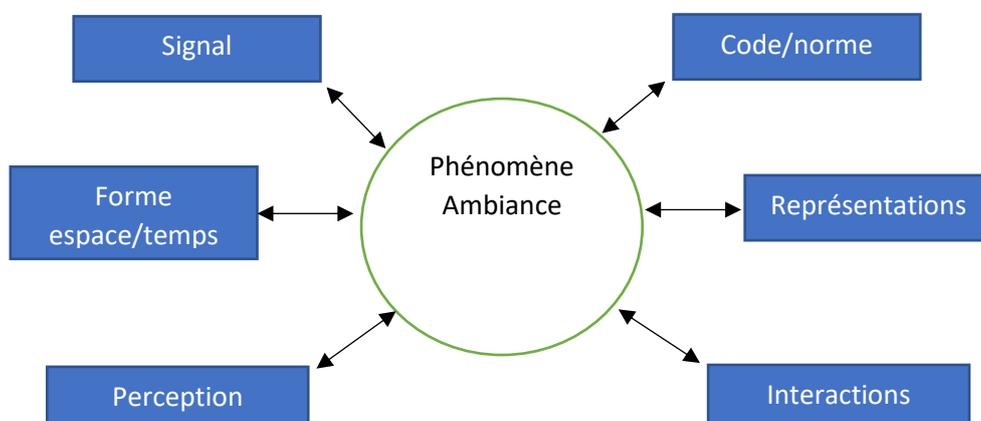


Figure 40: Modalités d'un phénomène d'ambiance In-Situ Source : Augoyard, 1995

La présence d'un espace architectural crée une ambiance, qui est un signal physique (visuel, sonore, olfactif...) qui peut être altéré par la structure du bâtiment. L'interaction entre ces signaux physiques et la perception, les représentations et les interactions sociales est complexe. Le confort se réfère à l'harmonie entre l'individu et l'ambiance.

En ce qui concerne les environnements architecturaux et urbains, tel que défini par N. Tixier et J.F. Augoyard, c'est un domaine de recherche ouvert et poreux qui s'enrichit des nombreuses études de modélisation et de caractérisation physique du sensible, des études en esthétique, en sciences cognitives (notamment l'approche écologique de la perception), ainsi que des avancées de la sociologie et de l'anthropologie des espaces habités.

Les recherches sur l'analyse d'une atmosphère articulent les trois éléments qui définissent généralement la particularité de la recherche architecturale :

- Le sujet : ce sont les habitants qui s'engagent dans des activités ou fréquentent les environnements architecturaux et urbains, et qui ressentent et perçoivent leur environnement physique.
- L'objet : Selon leur sensibilité psychologique, physiologique et culturelle (représentations cognitives) et de l'usage de ces lieux.
- Le projet : L'objectif consiste à élaborer un projet urbain ou architectural qui convienne finalement aux intentions d'ambiance du concepteur. L'objectif est de prévoir les caractéristiques d'atmosphère d'un environnement construit qui n'est pas encore en place.

En se basant sur ces diverses définitions, il est possible de conclure que l'ambiance est un phénomène extrêmement complexe, et afin de saisir ses caractéristiques, il est probablement essentiel de mener une recherche interdisciplinaire qui connecte l'architecture et l'environnement urbain aux sciences pour l'ingénieur et aux sciences humaines et sociales. **(G. HEGRON, 2007).**

1.1. Caractéristiques d'une ambiance :

D'après Augoyard, une ambiance doit répondre à quatre conditions :

- d- La possibilité d'identification des signaux physiques dans l'environnement concret qui les conforme.
- e- La perception, l'affectivité et l'action des individus sont influencées par ces signaux informés, ainsi que par les représentations sociales et culturelles.
- f- Ces phénomènes créent une organisation spatiale établie (architecture et perception)
- g- L'expression du complexe signal-percepts-représentations permet d'obtenir une représentation experte et utilisateur.

(JC. BIGNON et G. HALIN, 2013)

1.2. Ambiances architecturales :

Les ambiances architecturales représentent l'essence intangible de l'espace construit, allant au-delà de la simple apparence visuelle pour englober une multitude de sensations et d'émotions. Elles sont le produit de la façon dont les différents éléments de l'architecture interagissent pour influencer l'expérience sensorielle des occupants. Ces ambiances peuvent être intentionnellement conçues ou émerger de manière organique en réponse à divers facteurs, tels que la lumière, les matériaux, la disposition spatiale et l'environnement sonore. **(A. BELAKHAL, 2007)**

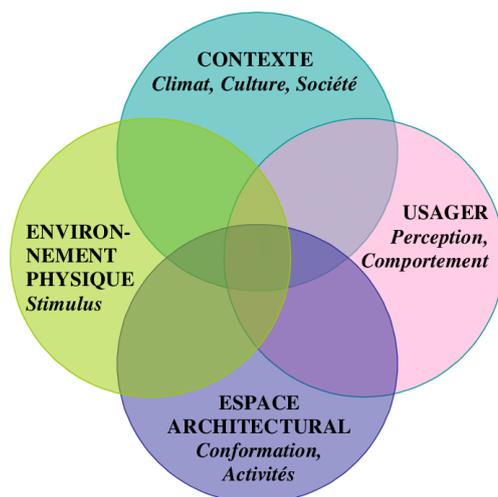


Figure 41: Le modèle conceptuel de l'ambiance : Une interaction complexe d'influences entre : contexte, espace architectural, environnement physique et usager
Source : Belakhal, 2007

2. La lumière :

2.1. Définition :

La lumière, un élément essentiel de l'existence et de l'expérience humaine, est une source d'énergie inépuisable qui génère des effets visuels. Elle joue un rôle essentiel dans la façon dont l'on perçoit l'espace (impression de clarté, intimité...).

La lumière est un type d'énergie qui se forme à partir de petites particules appelées photons. Elle se déplace à une vitesse d'environ 300 000 km/s dans le vide. En réalité, la lumière est produite par les mouvements des électrons dans les atomes, ce qui en fait un mélange d'ondes électriques et magnétiques : souvent appelée une onde électromagnétique.

La caractéristique des ondes électromagnétiques est la longueur, dont chaque gamme de longueurs d'ondes entraîne une sensation colorée.

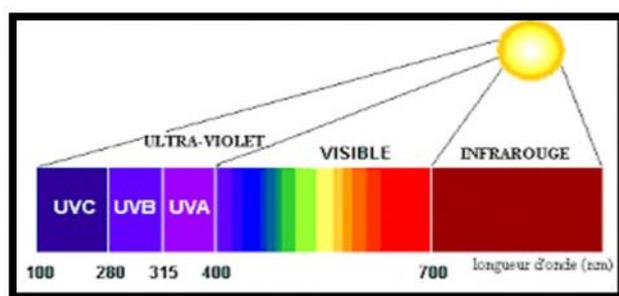


Figure 42: Spectre des ondes électromagnétiques
Source : J. Royer ; T. Djiako ; E. Schiler, 1998

2.2. Les caractéristiques physiques de la lumière :

On évalue les propriétés physiques de la lumière en utilisant un ensemble de mesures physiques (le flux lumineux, l'intensité lumineuse, la luminance, l'éclairement, le coefficient de réflexion lumineuse, l'indice de rendu des couleurs « IRC » :

h- Le flux lumineux :

La puissance lumineuse émise par une source est une grandeur photométrique qui est déterminée par le flux énergétique en prenant en compte la sensibilité spectrale de l'œil humain.

i- L'intensité lumineuse :

La mesure de la densité spatiale de flux dans une direction spécifique permet d'évaluer l'importance du flux lumineux émis dans cette direction.

j- La luminance :

La luminance est la seule mesure photométrique que l'œil humain perçoit, elle représente la perception visuelle de luminosité engendrée par la surface des objets dans le champ visuel (objets éclairés).

k- L'éclairement :

L'éclairement est la quantité de lumière reçue par une unité de surface, il représente la puissance lumineuse qui parvient à atteindre une surface spécifique. Il est mesuré en LUX

l- Le coefficient de réflexion lumineuse :

Le facteur de réflexion lumineuse d'une surface est la quantité d'énergie lumineuse qu'elle réfléchit par rapport à celle qu'elle reçoit.

m- L'indice de rendu des couleurs (IRC) :

Il s'agit de la capacité de la source lumineuse à donner la couleur des objets ou des surfaces qu'elle illumine. (A. MESSACI, 2017)

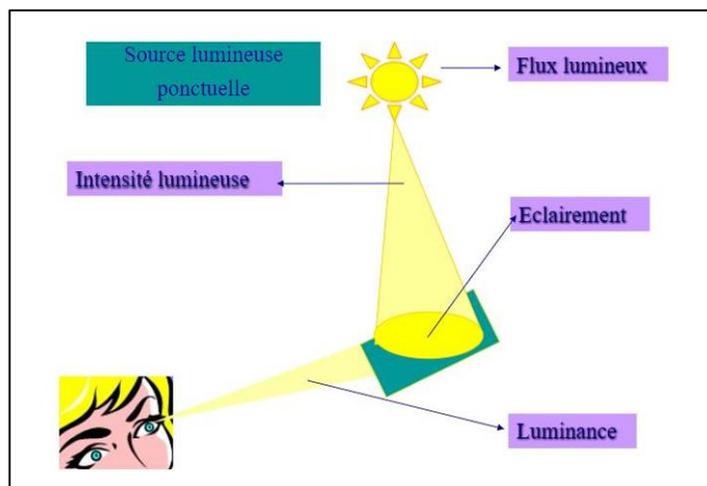


Figure 43: Les grandeurs photométriques
Source : Jean-Philippe Michaud, 2006

2.3. Les sources de la lumière :

La lumière revêt une grande importance pour l'être humain, car son absence lui empêche de saisir le monde qui l'entoure. Elle est divisée en deux grandes catégories en fonction de sa nature : la lumière naturelle (le soleil, les étoiles et les astres) et la lumière artificielle (les lampes électriques, les ampoules et les tubes fluorescents).

2.3.1. La lumière naturelle :

La lumière naturelle est la partie visible du rayonnement électromagnétique provenant du soleil, son spectre a une plage d'ondes allant de 380 à 780. Également connue sous le nom de lumière du jour, désigne l'éclairage direct ou indirect issu du soleil. Le spectre complet et continu de cette lumière blanche signifie qu'elle émet dans toutes les longueurs d'onde du spectre visible. Deux sources d'éclairage naturel sont prises en compte, le soleil et le ciel :

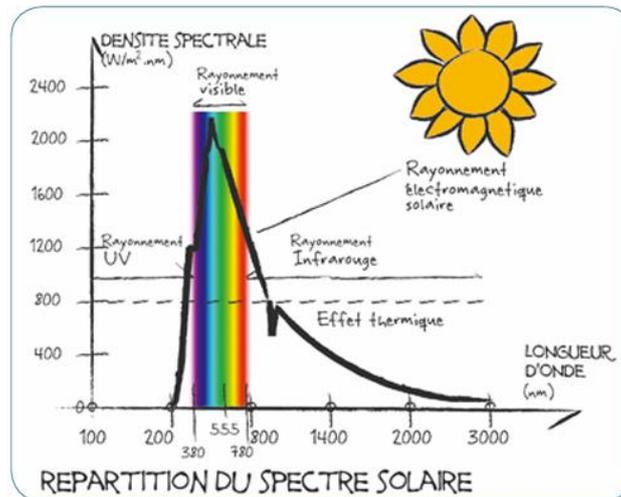


Figure 44: Spectre des ondes électromagnétiques
Source : L'éclairage naturel. Les guides BIO-TECH, 2014

a. Le soleil :

La principale source d'éclairage naturel, car il convertit une partie de son énergie nucléaire en énergie lumineuse.

Le soleil donne une luminosité différente à notre planète tout au long de la journée et en fonction de la saison, car la terre se déplace autour d'elle-même et du soleil, ce qui entraîne un éclairage différent de celui-ci.

Il existe une grande complexité dans les mouvements de la terre à l'intérieur du système solaire. Le cycle jour/nuit est déterminé par la rotation de la terre, tandis que sa rotation autour du soleil engendre les variations saisonnières.

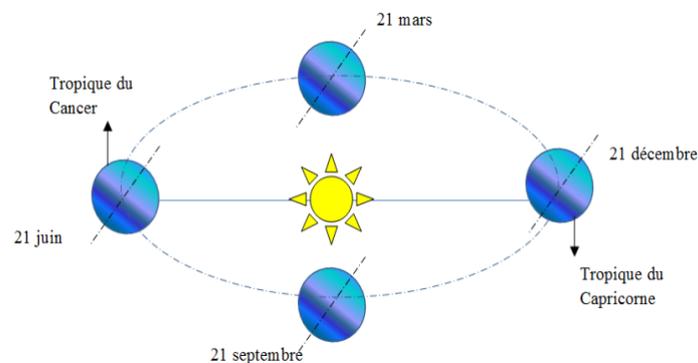


Figure 45: Mouvement Soleil-Terre Source : F. Chabane, 2015

La trajectoire et la durée de l'ensoleillement sont déterminées par les conditions géométriques du système terre-soleil. La position relative du soleil est définie par son azimut (l'angle horizontal formé par un plan vertical qui traverse le soleil et le plan méridien du point d'observation, généralement donné à zéro au sud), ainsi que par sa hauteur angulaire (l'angle entre la direction du soleil et le plan de l'horizon).

En règle générale, l'intensité solaire est influencée par les conditions locales de nébulosité de l'endroit en question (les caractéristiques climatiques et géographiques telles que le relief, la masse d'eau, la végétation, etc.), la saison, la latitude et l'altitude. (S. MEDDOUR, 2008)

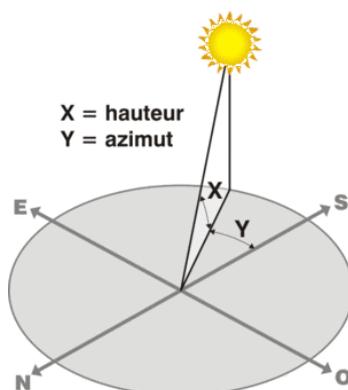


Figure 46: Les déterminants du soleil
Source : Energie-plus, 2024

b. Le ciel :

La lumière émise par le ciel pendant la journée est la lumière solaire qui est diffusée par les molécules de l'air et les particules en orbite. La fréquence des différentes catégories de ciel réel diffère en fonction de la couverture nuageuse, qui dépend également de la localisation géographique et des saisons.

Il existe deux types de ciel :

- 1- Ceux où le soleil est visible sont appelés ciels clairs
- 2- Ceux où il n'est pas présent, on évoque des ciels couverts

Le ciel intermédiaire est un autre type où le soleil est à la fois visible et non visible. Il s'agit d'un ciel où la couverture nuageuse est plus ou moins dense et éparse.

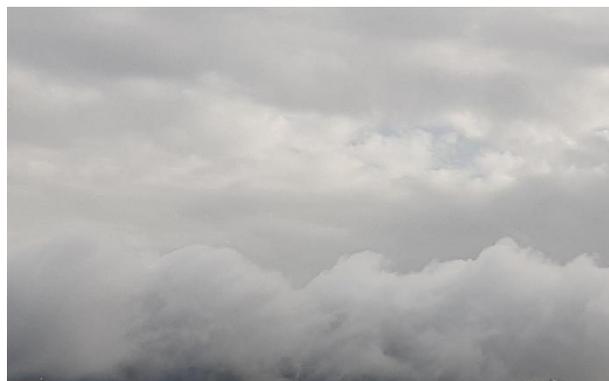


Figure 47: Ciel couvert Source : Auteur, 2021

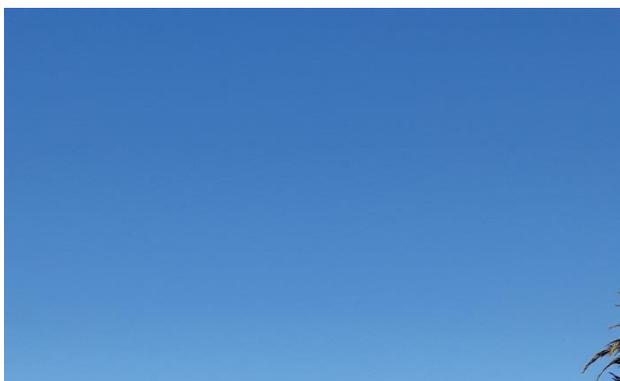


Figure 48: Ciel clair Source Auteur, 2020

2.3.2. La lumière artificielle :

La lumière artificielle désigne l'éclairage créé de manière artificielle grâce à l'utilisation de lampes et de projecteurs, ils permettent de travailler à tout moment du jour ou de la nuit, et elle est constituée de lumière visible, de radiations ultra-violettes (UV) et infrarouges (IR).

Les ingénieurs ont créé et développé des moyens artificiels dans le but de compenser la diversité, l'absence des moyens naturels. Selon cette étude, il est clair que la lumière naturelle est principalement fluctuante, tant dans le temps que dans l'espace. Afin d'améliorer sa qualité d'éclairage, l'homme a développé cette méthode d'éclairage artificiel comme un complément et une correction pour combler l'insuffisance de la lumière naturelle dans certaines conditions.

3. La lumière et ambiances lumineuses :

« L'architecture est le jeu savant, correct et magnifique des volumes assemblés sous la lumière ». Le Corbusier

Lorsqu'on est à l'intérieur de la maison, la lumière du soleil établit un lien avec le monde extérieur. D'un autre côté, cela nous permet de renforcer notre lien essentiel avec la nature et de l'autre, cela nous permet de percevoir le temps et notre position dans le cycle quotidien. Effectivement, l'analyse de la lumière dans le domaine de la qualité des ambiances gagne en importance car la majorité de notre temps est consacré à l'intérieur. **(M. BOUBEKRI, 2008)**

L'architecture est sublimée par la lumière naturelle, qui lui donne la possibilité d'exprimer des volumes grâce aux ombres qu'elle crée et de donner du relief à une façade. A l'intérieur d'une pièce, elle entraîne des modifications dans les proportions et influence sa perception ; on peut donc affirmer que la lumière naturelle est un élément qui révèle l'objet architectural. En revanche, l'utilisation de la lumière naturelle dans un édifice vise à améliorer le confort visuel et à créer une ambiance lumineuse, car la lumière du jour est la plus adaptée à la physiologie de l'homme. De plus, un autre objectif récent est de rechercher l'efficacité énergétique et de contrôler la consommation d'énergie.

Effectivement, l'un des défis les plus complexes de la conception du bâtiment réside dans la conception adéquate des façades afin de maximiser l'utilisation de la lumière naturelle, tout en prenant en compte les aspects de protection solaire et de réduction de l'éblouissement. En réalité, cela s'explique par la grande variation des conditions du ciel et du soleil tout au long de la journée et au fil des saisons. Trois catégories de ciel sont présentes : le ciel clair (avec ou sans soleil), le ciel couvert CIE et le ciel partiellement couvert. **(W. GRONDZIK et al., 2010 et BAUER et al., 2010)**

La lumière crée une ambiance lumineuse en interaction avec une ou plusieurs lumières, une personne, un espace et un usage. Cette interaction a un impact temporaire ou durable sur la perception du lieu éclairé

Selon l'association française de l'éclairage, « l'ambiance lumineuse est un éclairage qui est pris en compte en termes d'effets physiologiques et psychologiques ». Cependant, cette définition est partielle car l'ambiance ne peut être perçue que de la perspective de l'observateur, ainsi que du contexte et de l'utilisation. Il est également important de prendre en compte le contexte et l'usage.

Effectivement, afin de percevoir un espace, des éléments tels que les dimensions et la forme du volume, les matières et les textures, le moment du jour et les couleurs jouent un rôle essentiel. L'activité correspondante à chaque espace et donc l'utilisation de l'espace influence le sentiment de cette ambiance.

4. Les ambiances dans l'habitat introverti :

L'environnement créé par l'être humain témoigne de ses expériences personnelles, de sa culture et de son intimité. Dans chaque lieu de vie, il existe autant d'ambiances variées que d'utilisateurs. Cet espace se distingue par sa structure, ses éléments physiques, ses matériaux et ses ambiances. Les sens perçoivent les ambiances (visuelles, sonores, thermiques, lumineuses, olfactives et tactiles) en fonction des facteurs environnementaux tels que la lumière, le son, la température et les odeurs. L'art de l'architecture s'adresse à tous les sens, l'idée de créer une ambiance est de rendre l'espace comme un réseau sensible de façon positive pour ses occupants.

La médina est le fruit d'un ensemble dense de maisons avec patios, qui offrent de la lumière et de l'air, tout en préservant l'intimité de chaque famille. La maison d'habitation était un lieu de bonheur, celui-ci a été grandement influencé par la famille qui l'occupe, qui a projeté son histoire, ses structures, ses ressources, ses besoins et son mode d'organisation sur le sol. **(M. AJMI, 1987)**

L'homme a réussi à créer une atmosphère conviviale en optimisant l'utilisation de l'énergie dans son espace de vie. En pénétrant dans une maison avec un patio, on ressent une atmosphère chaleureuse. Les éclairages, la sonorité et le confort thermique, lumineux et phonique suscitent tous notre attention. Des atmosphères qui diffèrent en fonction du jour, de la nuit de l'heure et du temps.



Figure 49: le patio d'une maison à la casbah pendant la nuit
Source : Aventurelle, 2021

Ces habitations se distinguent par une parfaite harmonie entre les matériaux, les formes, l'uniformité de l'architecture et l'équilibre des volumes. La notion de l'intimité est au centre de toutes ces maisons mystérieuses : leur caractère introverti, leurs façades nues ou encorbellement, leurs fenêtres protégées du regard par des moucharabieh, leurs patios éloignés des portes extérieures, leur accès par des filtres alternant espaces sombres et éclairés, leurs portes à plusieurs degrés d'ouverture et leurs heurtoirs avec des sons variés, indiquant si le visiteur est homme, femme, enfant ou adulte. **(Z. MOUHLI, 2007).**

L'habitat médinois ouvert sur un espace clos, n'exprime pas nécessairement l'isolement ou la fermeture sur soi, mais au contraire, en tant qu'ouverture vers le ciel, elle encourage à la transcendance, à une « libération » de ce qui est tangible et matériel pour un « retour à l'âme [et à] une existence avec l'absolu, avec Dieu ». **(F. BAHNASSI, 1990)**

Le patio, joue un rôle spirituel (en relation avec le ciel), climatiques (en régulant la température) et social. Elle est le lieu de vie et d'activité, où la vie familiale se déroule quotidiennement et où se regroupaient toutes les personnes d'une seule famille ou plusieurs (généralement une famille élargie). **(J. COUSIN, 1980).**

Une ambiance éclairée par les rayons du soleil, voir plus claire, jouer avec son ombre grâce à la présence d'eau (par sa réflexion) et de végétation (qui influence le rayonnement solaire, le vent et l'humidité, qui sont responsables des maladies chroniques). Le confort de la maison traditionnelle est renforcé par une ambiance lumineuse qui charme la vue, séduit le regard et « repose l'œil et incite à la méditation, à la contemplation, éveille le plaisir des sens grâce à l'harmonie des formes, au rythme et à la poésie qui s'en dégagent ». A cet endroit, la beauté, l'agréable et le plaisant se mêlent pour offrir à l'occupant des instants de relaxation, de bien-être, de plaisir et de bonheur pouvant atteindre la purification.

"البيت الذي تدخله الشمس لا يدخله الطبيب"

Selon l'occupation des espaces, les heures du jour, l'état du ciel et la saison, tout un jeu d'ambiances lumineuses s'offre à lui, mettant en valeur la beauté des formes du paysage, qu'il s'agisse des couleurs des parures et des différentes décorations, de l'eau qui jaillit des fontaines et des bassins, de la lumière, de sa qualité et de ses multiples reflets, capture l'esprit de l'homme et le transporte dans un monde « paradisiaque » ou il fait bon vivre.

Le patio est l'endroit où les femmes préparent leur repas, font la lessive et même s'adonnèrent à d'autres activités telles que la broderie, le tissage et la fabrication de tapis, tandis que leurs enfants jouaient ailleurs. Il est également utilisé lors de cérémonies sociales et religieuses et assure une intimité acoustique plus performante que celle présente dans un environnement contemporain extraverti en réduisant le bruit produit à l'intérieur. Les résidents évoluent dans une ambiance sonore tranquille et paisible, une atmosphère sonore qui est vécue chaque jour dans cet espace.



Figure 50: un patio servant d'espace de cuisine pour femmes

Source : US Library of Congress, 1890

Le patio représente à la fois le cœur et le centre de la maison et de la vie familiale, un espace incontournable créé par le bâtiment qui lui seul permet de le réaliser, espace à habiter, puits de vie, espace dynamique, paisible et personnel. A l'intérieur et à l'extérieur. Le sol et le ciel sont devenus espace, proportion et architecture. (M. MAALOUF, 2002)

5. Le patio, modérateur d'ambiances lumineuses :

En absence d'éblouissement visuel, le patio joue un rôle dans l'éclairage naturel de l'espace intérieur de la maison. L'utilisation plus simple de l'éclairage naturel permet d'éviter l'éclairage artificiel pendant presque toute l'année, favorisant l'éclairage naturel plutôt que l'éclairage artificiel et réduisant ainsi les consommations énergétiques du bâtiment. La lumière naturelle qui pénètre dans une maison à patio rencontrera de nombreux obstacles dont la conception affectera la qualité de la lumière qui arrivera sur un plan de travail. Parmi ces paramètres figurent la forme de la cour, l'indice d'exposition, les caractéristiques thermiques des murs et sols de la cour, les dimensions des parties occupées, le vitrage des parties des espaces intérieurs, la réflectivité des surfaces intérieures et extérieures du bâtiment et la construction.

L'importance du patio comme un élément de conception passive pour améliorer le confort thermique dans les climats chauds et secs. Le patio agit comme un puits de lumière qui favorise l'éclairage et la ventilation naturels et crée un microclimat plus frais, réduisant ainsi la dépendance à la climatisation et l'éclairage artificiels.

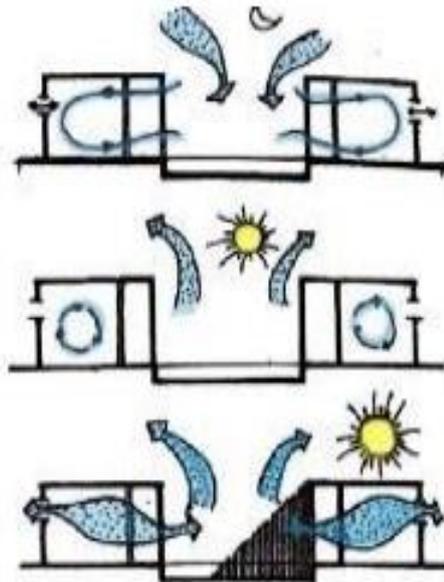
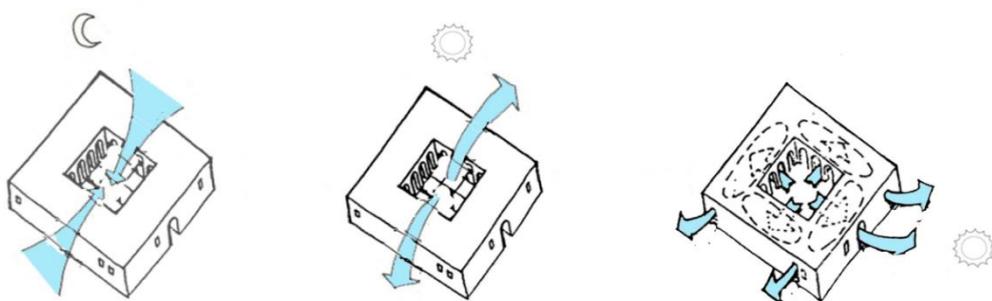


Figure 51: Schéma d'un patio favorisant la ventilation naturelle.
Source : S. Al-Awadhi & M. A. Siraj, 1989

La conception architecturale de la maison à patio permet le passage d'une ambiance à une autre, grâce à son ouverture vers le ciel, se crée une ambiance thermique : Le patio offre des ambiances très variées, car la partie supérieure est principalement ensoleillée. Par conséquent, elle est plus chaude que le reste de la maison car les masses d'air froid, en raison de la différence de pression, restent dans les espaces inférieurs. De plus, la circulation de ces masses d'air froid à l'intérieur assure une régulation thermique globale. (M. HADJ HUSSEIN, 2012)

5.1. Eclairage naturel et confort visuel au patio :



Nuit: l'air frais descend dans la cour et remplit les salles environnantes, murs, planchers, toits et les plafonds qui se refroidit et maintient fraîcheur jusqu'à la fin d'après midi

Midi: l'air frais commence à monter et s'échapper de pièces par convection

Après-midi: le sol de la cour et l'intérieur de l'habitat deviennent plus chauds permettant la convection et l'échange thermique avec l'air intérieur frais en attendant l'air frais de la nuit

Figure 52 : La régulation thermique dans le patio jour et nuit. Source : Hadj Hussein d'après Sayigh, 1998

Dans le cas d'un habitat à patio, la quantité de la lumière qui serait reçue dans les pièces adjacentes au patio peut être illustrée par le fait que, sous un ciel couvert, l'éclairage naturel dans celles-ci soit généralement inférieur à celui que nous pourrions trouver dans des pièces similaires mais dans un bâtiment conventionnel sans patio (non-courtyard building). (M. HADJ HUSSEIN, 2012)

En revanche, lorsque le ciel est bleu (clair), en fonction de l'orientation du patio, la quantité de lumière incidente dans les pièces adjacentes au patio pourrait atteindre des niveaux bien supérieurs à ceux des pièces similaires dans un bâtiment traditionnel (sans patio) (N. BAKER et al., 1993). Ainsi, dans les régions chaudes et arides, il est essentiel d'avoir un certain degré de contrôle, en fonction de l'orientation et de la lumière de la façade, afin de réduire d'autres phénomènes d'inconfort tels que l'effet d'éblouissement.

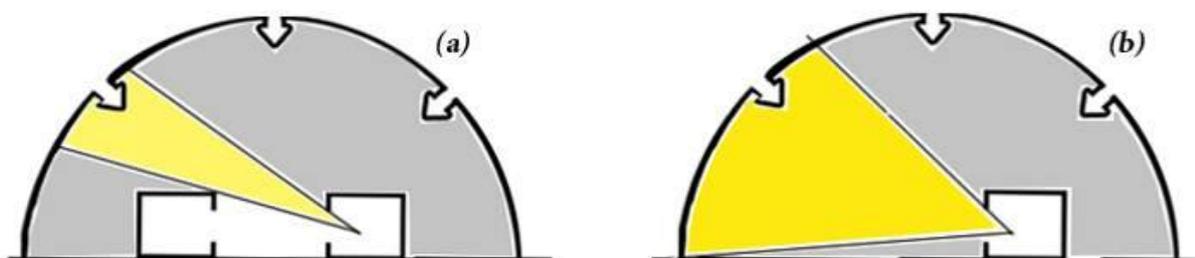


Figure 53: Sous un ciel couvert, l'effet d'obstruction sur la quantité de la lumière reçue dans une : pièce adjacente à la cour (a) ou pièce dans un bâtiment dans cour (b). Source : HADJ HUSSEIN, 2012

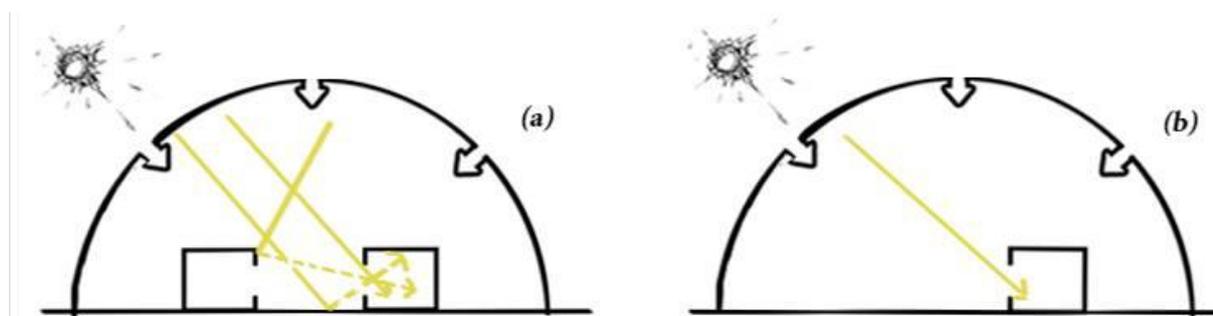


Figure 54: Sous un ciel clair, l'effet d'obstruction sur la quantité de la lumière reçue dans une : pièce adjacent au patio (a), pièce d'un bâtiment sans cour (b) Source : HADJ HUSSEIN, 2012

5.1.1. Impact de la Végétation :

En ce qui concerne les végétaux, il est nécessaire de distinguer deux catégories : les écrans végétaux (les plantes à feuillage caduc) et la végétation basse couvrant les sols (la pelouse). En réalité, pour la première catégorie, le niveau de perméabilité des feuilles varie en fonction de la densité du feuillage. Pendant l'hiver, elle offre une exposition solaire et lumineuse, tandis qu'en été, la voûte créée par les feuillages protège des rayons du soleil et des éblouissements en préservant la fraîcheur de l'air piégé en dessous, ce qui permet de rafraîchir les pièces autour du patio (G-Z. GEDIK, 2004).

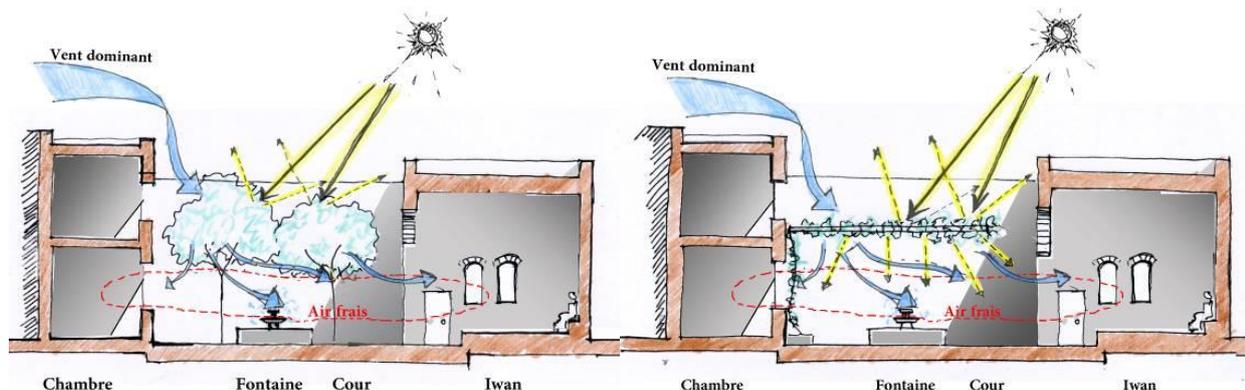


Figure 55: Les écrans végétaux jouent le rôle de filtrage des rayonnements solaires, lumières, vent et poussières, avec un effet plus limité sur la réduction du bruit et ainsi offrent une zone confortable à l'abri de nuisances externes : végétation, horizontale (à gauche), végétation verticale (à droite).
Source : HADJ HUSSEIN, 2012

❖ Conclusion :

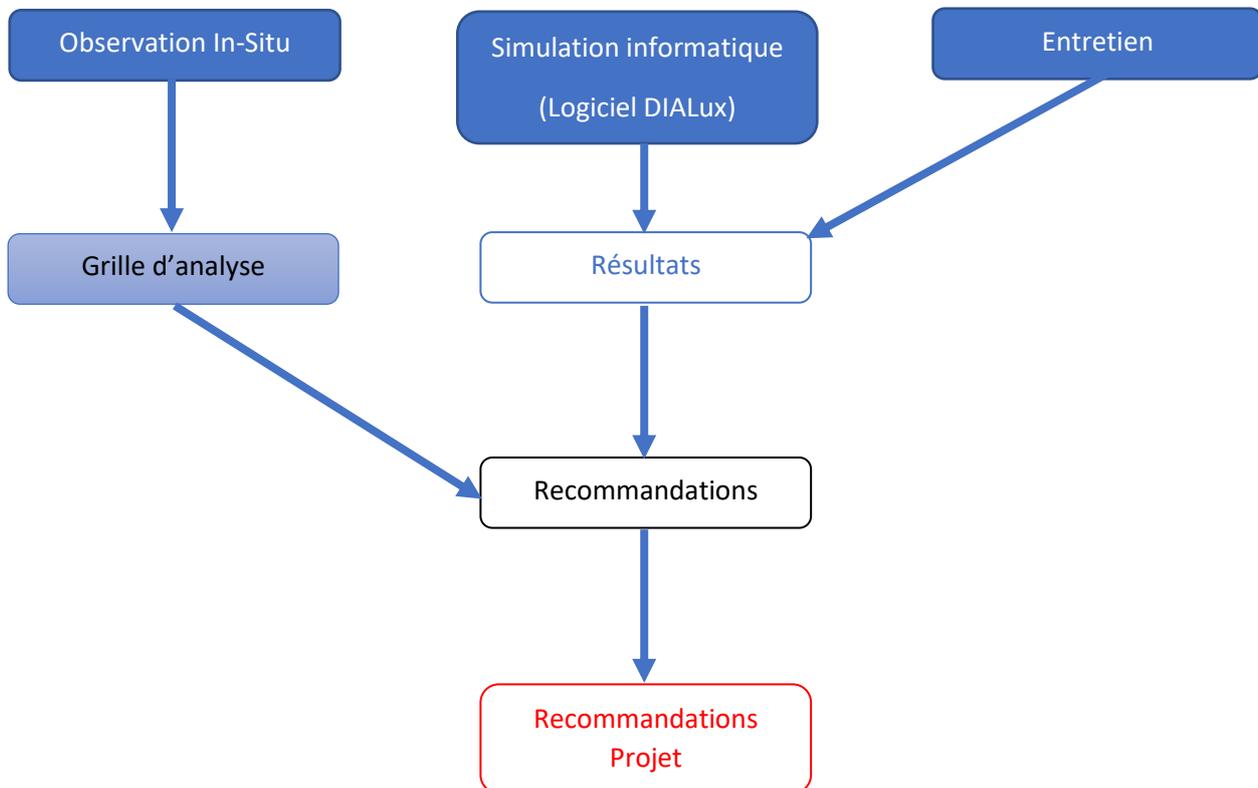
L'ambiance lumineuse dans les maisons introverties aux patios, révèle l'importance primordiale de la lumière naturelle dans la création d'environnements bâtis confortables et esthétiquement plaisants. Ces espaces réussissent à capter et à modifier la lumière du soleil grâce à une combinaison subtile d'orientation, de conception architecturale, de matériaux de construction et de végétation, créant ainsi des ambiances lumineuses originales et dynamiques. L'influence de la végétation sur ces environnements lumineux est aussi importante : en plus de créer une ombre naturelle et de filtrer la lumière du soleil, ajoute une dimension supplémentaire à l'espace, de la texture et de la vie. Que ce soit en tant qu'éléments décoratifs ou en tant qu'éléments structurels, les plantes jouent un rôle essentiel dans la création d'une ambiance verdoyante et rafraîchissante, tout en améliorant la qualité de l'air et en favorisant le bien-être des occupants. Cependant, il est important de reconnaître que la conception d'ambiances lumineuses réussies dans les maisons introverties ne se limite pas à la seule intégration de la lumière naturelle et de la végétation. Elle nécessite également une compréhension approfondie des besoins et des préférences des occupants, ainsi qu'une approche holistique de la conception architecturale et environnementale. En intégrant judicieusement ces différents éléments, les maisons introverties avec patio peuvent offrir des ambiances lumineuses qui stimulent les sens, créent des espaces de vie confortables et invitatants, et favorisent le bien-être et la connexion avec la nature. A l'avenir, une attention accrue devrait être accordée à la conception et à l'aménagement de maisons à patio pour exploiter pleinement leur potentiel en tant que sources d'ambiances lumineuses riches et diversifiées.

Chapitre 03 : Corpus d'étude

Introduction :

Dans ce chapitre, nous examinerons un exemple particulier : l'influence des ambiances lumineuses dans les maisons à patio, en mettant l'accent sur leur conception, leur fonctionnement et leur expérience sensorielle. En examinant de manière approfondie comment ils répondent aux besoins contextuels et culturels des résidents, tout en créant des environnements bâtis confortables. Le patio par sa disposition introvertie et son ouverture vers l'intérieur de la maison, constitue un lieu privilégié pour étudier les ambiances. En effet, cette configuration favorise la pénétration de la lumière naturelle tout en offrant un sentiment d'intimité et de connexion avec l'environnement extérieur. Ainsi, comprendre comment la lumière naturelle se déploie et interagit avec les différents éléments architecturaux et paysagers du patio est essentiel pour saisir pleinement son potentiel en tant que source d'ambiances lumineuses diversifiées et évocatrices. Pour illustrer ce concept nous nous pencherons sur un cas d'étude spécifique à Bejaia, qui est la cité Keramane. Ce quartier présente un ensemble maisons à patio, par lesquelles, nous identifierions le niveau d'introversion spatiale et l'influence de la lumière et la végétation sur les ambiances lumineuses dans ces maisons.

1. Processus de méthodologie :



1.1. Observation (In-Situ) :

Consiste à observer l'aspect général des maisons du cas d'étude à analyser, pour faire une étude qualitative de son architecture, et prendre aussi en photos les différents éléments qui concerne notre analyse (introversion, végétation, ...etc.).

1.2. Entretien orale :

Au cours de notre étude, nous avons mené des entretiens approfondis avec les familles vivant dans les maisons observées sur place. Ces discussions visaient à évaluer la qualité de l'éclairage naturel

dans les différentes pièces autour du patio. En nous concentrant sur l'usage quotidien de ces espaces, nous avons cherché à comprendre si l'éclairage dans ces maisons répond adéquatement aux besoins des résidents.

1.3.Simulation Logiciel :

A l'aide du logiciel de simulation (DIALux evo), on calcule l'éclairage des maisons étudiées dans les 4 saisons (automne, hiver, printemps et automne) et 3 périodes de la journée (matin, midi, après-midi).

DIALux evo offre un outil de planification complet qui vous offre gratuitement toutes les fonctionnalités indispensables pour concevoir un éclairage de qualité. Grâce à DIALux evo, il est possible de réaliser des calculs et de visualiser l'éclairage des espaces intérieurs et extérieurs. Des immeubles complets aux chambres individuelles, en passant par les parkings et l'éclairage routier, avec les éclairages artificiels, la lumière du jour et l'éclairage de secours. Cet outil permet d'effectuer une vérification des normes régionales ou internationales et de les documenter. **(What's New In DIALux Evo 12 ? , s. d.).**



Figure 56: Logo de Dialux
source : DIALux, 2024

Nous allons utiliser ce logiciel pour le calcul de l'éclairage dans les maisons à étudier afin d'examiner la qualité lumineuse, mais avant cela et afin de vérifier la fiabilité de cet outil dans ses résultats, nous devons prendre une photo de l'une des maisons en question, et la traiter en fausses couleurs graduées sur l'échelle de Lux (unité de mesure de l'éclairage), et la comparer avec le résultat du calcul de lumière par simulation logiciel.

Nous avons pris une photo du patio d'une maison le jour 12/11/2023, et nous l'avons traité avec l'outil FalseColor.



Figure 57: La photo réelle du patio de la maison à 9h du matin
Source : auteur, 2023

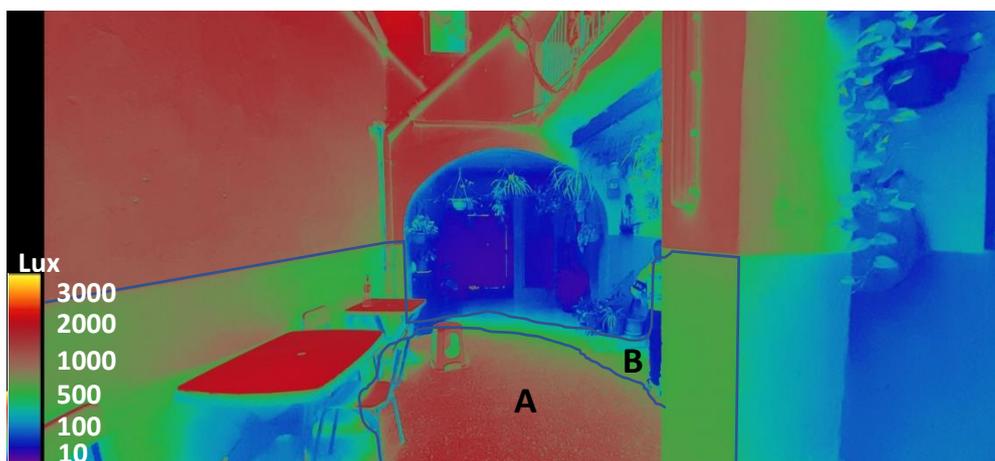


Figure 58: La meme photo avec traitement fausses couleurs Source : Auteur, Traitée par Aftab

On constate que les fausses couleurs du patio de la maison dans Dialux Evo et la réalité sont identiques :

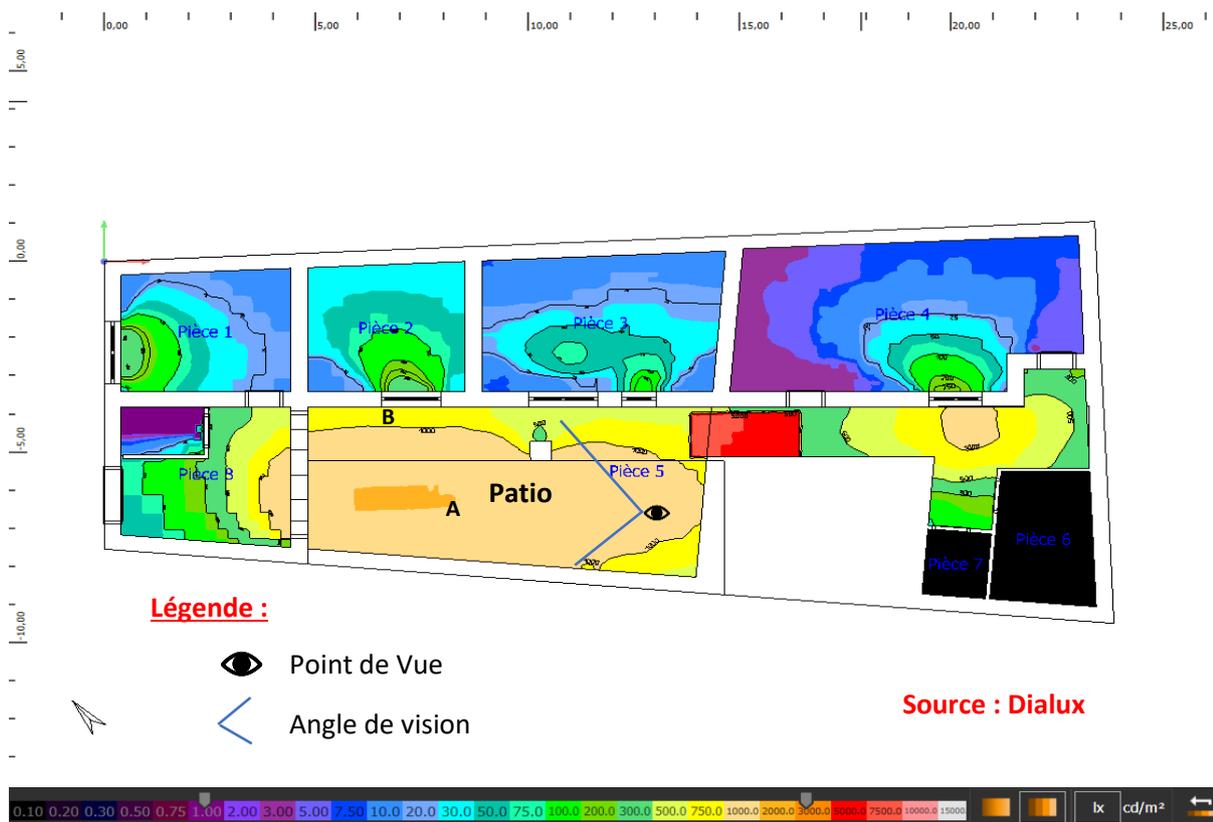


Figure 59: Résultat du calcul de simulation Dialux

Source : Dialux, Traité par l'auteur

-La zone A correspond à 2000 lux dans Dialux et approximativement à la même valeur dans la photo réelle

-La zone B correspond à 500-750 lux dans Dialux, et dans la photo réelle à environs 500 lux
Donc le logiciel Dialux est fiable pour le calcul de la lumière dans toute l'année

2. Etude et investigation sur exemples de maisons :

Suivant notre méthodologie de recherche, nous avons analysé 3 maisons types à patio dans ce quartier, les maisons de mr. Akkak, la maison de mr. Tighilit, et la maison de mr. Belabbas. Le choix était très difficile à cause de la fermeture et l'effondrement d'une grande partie des habitations anciennes de Keramane. Une autre difficulté du choix était le manque des maisons qui gardent leur configuration originale jusqu'à notre époque.

2.1. Observation In-Situ et analyse architecturale :

2.1.1. Maison de la famille Akkak :

Le premier cas de notre étude est la maison de la famille Akkak, située dans l'îlot 2, exactement dans l'intersection de la rue Allaoua Touati et l'escalier des frères Sahi.

L'accès à la maison se fait par l'entrée principale dans la façade sud-est (rouge) du côté des escaliers des frères Sahi.

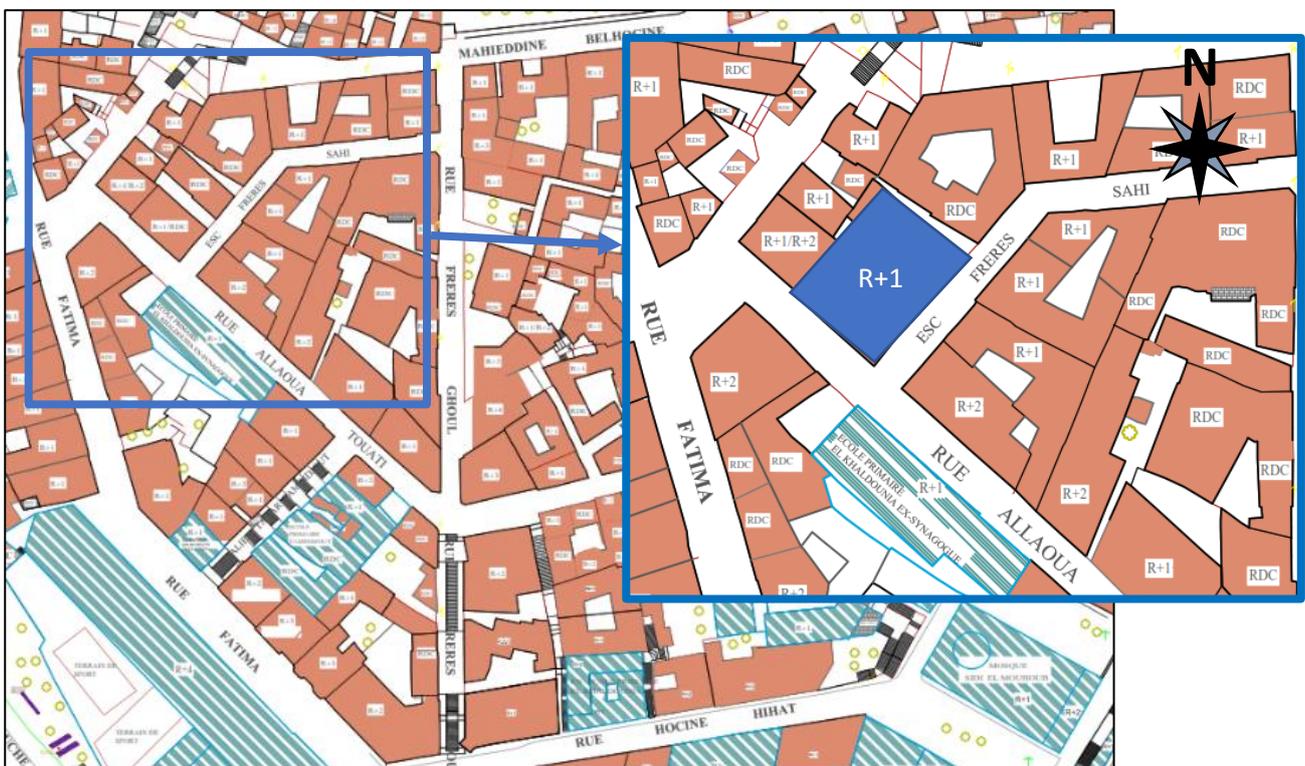


Figure 60: Situation de la maison Akkak dans la cité Keramane (en bleu), Traitée par l'auteur

Source : Mahindad. A, 2016

- Description de la maison :

Une maison d'habitation individuelle à patio de R+1, construite avant la colonisation française. On a visité cette maison la première fois le jeudi 19-10-2023 après-midi, on a senti la bonne hospitalité de ces propriétaires qui n'ont pas refusé de nous recevoir chez eux avec toute ouverture d'esprit, compréhension et confiance. A l'intérieur on a senti la fraîcheur et l'air pure du patio bien que le jour de la visite fût chaud et humide. Le patio était ombré et pas exposé au soleil, moitié couvert par le PVC translucide et plein de végétation en pots de fleurs et plantes grimpantes.



Figure 61: Entrée principale de la maison (sud-est)
Source : Auteur, 2023



Figure 62: Vue du patio
Source : auteur, 2023

- **Plan de la maison :**

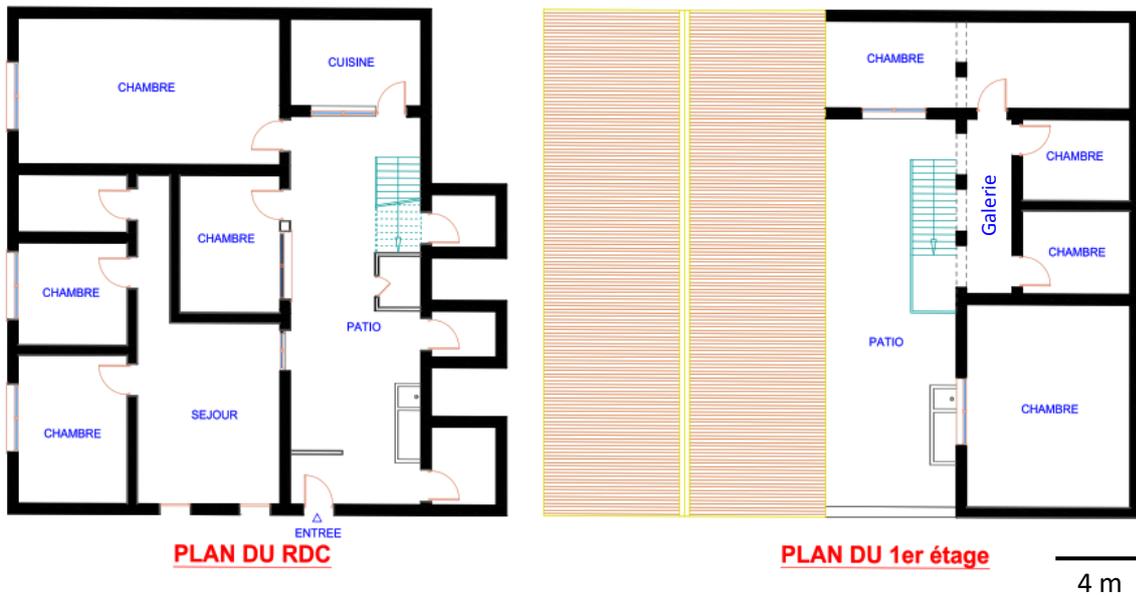
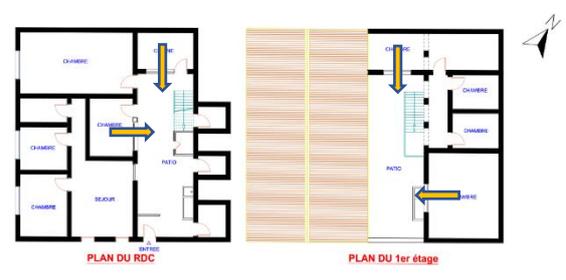


Figure 63: Plan de la maison Source : auteur, 2023 ; traité par Autocad

L'entrée donne directement au patio caché par un mur, Les pièces sont organisées autour du patio (espace de circulation principale) par 3 cotés (Sud-ouest, nord-ouest et nord-est). Dans le RDC on trouve les chambres à gauche de l'entrée (sud-ouest) et le séjour au fond du patio longitudinal (nord-ouest), le 1^{er} étage est accessible par les escaliers situés au patio, et on y trouve 4 chambres distribuées par une galerie.

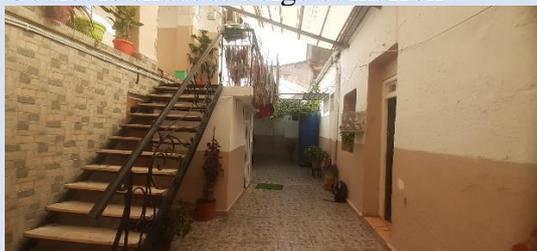
- Grille d'analyse :

Tableau 1: Grille d'analyse de la maison Akkak, Source : auteur

Paramètre	Aspect dans la maison
<p>Orientation des pièces/ouvertures</p>	<p>Toutes les pièces donnent vers l'intérieur (le patio), qui est l'espace de circulation principale de la maison</p> 
<p>Tailles des ouvertures</p>	<p>-Fenêtres de surfaces moyennes : 1,50m x 1,50m et châssis</p>
<p>Ouvertures contrôlées</p>	<p>-Fenêtres de chambres avec rideaux et persiennes</p>  <p>-Portes opaques</p> 
<p>Matériaux et textures</p>	<p>-Murs porteurs en pierre finis en peinture blanche -Arcs en brique pleine :</p>  <p>Bois (fenêtres et portes intérieurs) Texture de pierre sur le sol du patio (texture chaleureuse) :</p> 

**Lumière et couleurs
chaleureuses**

Couleurs chaudes beige et marron :



PVC translucide :



Végétation

Vignes grimpantes sur le patio :



Pots de plantes et fleurs posées au patio :



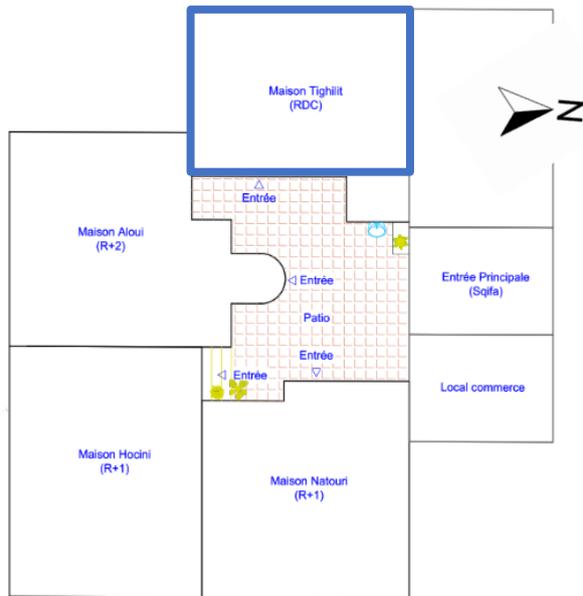


Figure 65: Plan des maisons autour du patio, la maison Tighilit encadrée en bleu
Source : Auteur, 2023 traité par Autocad



Figure 66: Entrées de la maison Aloui (2) et Hocini (3)
Source : auteur, 2023



Figure 67: Entrée de la maison Natouri (4)
Source : auteur, 2023

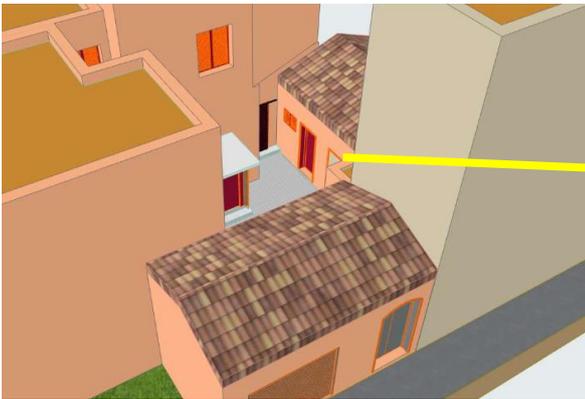


Figure 68: Modélisation du groupement des maisons autour du patio
Source : auteur, 2023 traitée par Archicad



Figure 69: Façade principale de la maison Tighilit vue du patio
Source : Auteur, 2023

- Description de la maison :

Je l'ai visité le dimanche 29-10-2023 matin, et j'ai senti la bonne hospitalité et la compréhension des quatre familles qui y habitent

Les 4 maisons actuelles qui partagent le même patio, sont de volumes différents : la maison Tighilit est la plus petite d'un RDC, avec toiture inclinée à 2 pans en tuiles, ses murs sont construits en brique pleine de 40cm d'épaisseur et finis en peinture rose clair.

Les 3 maisons contemporaines (Natouri, Hocini et Aloui) ont des gabarits plus hauts (R+1 et R+2) par rapport aux maisons originales du site (RDC), et elles sont construites selon le système de structure poteau-poutre et maçonnerie en double murette avec lame d'air (10/5/15 cm).

Il y en a quelques pots de plantes et fleurs, un lavabo, un WC, une citerne à eau au patio.

Le jour de la visite était un jour d'automne pas très chaud mais humide et ensoleillé avec des nuages fins. Le patio était frais mais pas très ensoleillé.

- Plan de la maison :

La maison a une entrée principale orientée à l'est qui donne directement vers un hall avec une cuisine intégrée, qui mène vers la pièce de vie (chambre), et aussi une entrée directe vers les sanitaires. La chambre et la cuisine possèdent des fenêtres à l'extérieur de la maison (côté ouest).

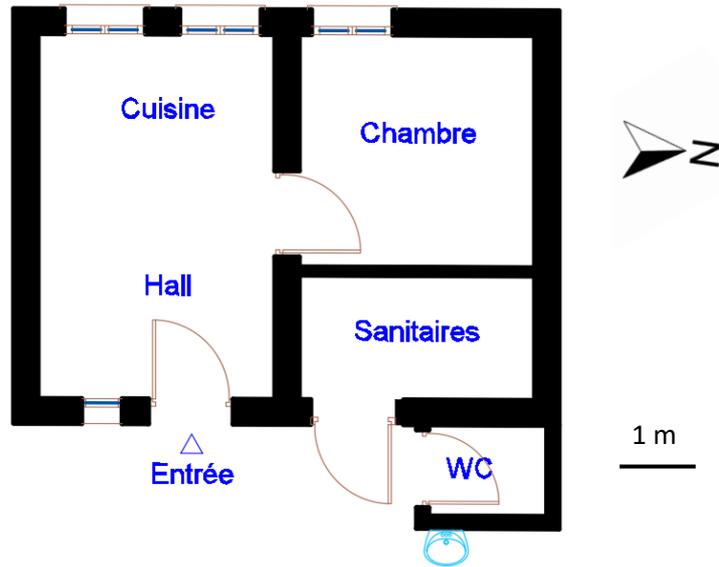


Figure 70: Plan de la maison Tighilit Source : auteur, 2023 ; traité par Autocad

- Grille d'analyse :

Tableau 2: Grille d'analyse de la maison Tighilit, Source : auteur, 2023

Paramètre	Aspect dans la maison
Orientation des pièces/ouvertures	Entrée principale de la maison donne vers le patio, qui est dans ce cas un espace semi-public (partagé avec les 3 autres maisons) mais les fenêtres principales sont dirigées vers l'extérieur (ouest)
Tailles des ouvertures	Les fenêtres sont de surfaces moyennes
Ouvertures contrôlées	-Par des persiennes :  -Portes opaques : 

<p>Matériaux et textures</p>	<p>Murs porteurs en brique pleine :</p> 
<p>Eclairage et couleurs</p>	<p>Menuiserie en bois (portes et persiennes) :</p> <p>Couleurs des murs : rose crevette, et grenat :</p>  <p>Le sol du patio en couleurs jaune et blanc</p> 
<p>Végétation</p>	<p>La végétation est absente dans cette maison</p>

2.1.3. Maison de la famille Belabbas :

Notre 3ème exemple de la maison à patio traditionnelle étudié située dans l'ilot 2, exactement en face la maison Akkak par rapport à l'escalier des Frères Sahi.



- Description de la maison :

Une maison d'habitat individuel à patio, de R+1 de l'époque précoloniale, construite suivant l'architecture et urbanisme médinois de la cité Keramane. Je l'ai visitée le 06/11/2023 matin, la famille qui y habite m'a bien reçu avec toute compréhension et ouverture d'esprit, et m'a facilité la tâche. Le patio était ombré et non exposé au soleil, et nous sentons bien la fraîcheur et les ambiances des couleurs froides (blanc et bleu). La maison est construite en pierre de taille (murs de 40 cm) et brique pleine (arc), le patio est moitié couvert par les vignes grimpantes. Les plantes vertes sont placées dans les différents coins du patio et sur les murs. L'intérieur de la maison était calme et il n'y avait pas de bruit extérieur.



Figure 72: Vue de la maison et les vignes à travers la galerie du 1er étage
Source : auteur, 2023

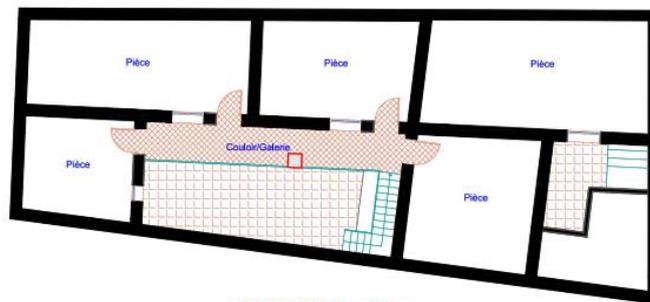
Figure 73 : Vue Du patio
Source : auteur, 2023

- Plan de la maison :

On accède à la maison en passant par le vestibule de l'entrée. Le RDC est constitué du patio longitudinal d'une largeur ne dépassant pas les 10 m, les pièces sont disposées à gauche de l'entrée (nord du patio). Le 1er étage est accessible par les escaliers au patio et distribué aux différentes pièces par le couloir (galerie).



PLAN DU RDC



PLAN DU 1er étage

3 m

Figure 74: Plans de la maison Belabbas

Source : auteur, 2023 ; Traité avec Autocad

- Grille d'analyse :

Tableau 3: Grille d'analyse de la maison Belabbas

Source : auteur, 2023

Paramètre	Aspect dans la maison
Orientation des pièces/ouvertures	Vers le patio et la coursive (couloir)
Tailles des ouvertures	Moyennes et petites
Disposition et taille des pièces	Alignée avec le patio longitudinal et le couloir
Menuiserie	Fenêtres a persiennes et Portes opaques 
Matériaux et texture	Murs porteurs en brique pleine  Eléments organiques et décoratifs dans le patio tel que des plantes, des motifs, et souvenirs 
Éclairage et couleurs	-La vigne qui filtre la lumière naturelle, diminue l'intensité de la lumière du soleil -Couleurs froides (végétation verte, murs blanc / bleu-gris) 

2.2. Tableau de paramètres :

Tableau 4: Tableau de paramètres (introversion spatiale)

		Aspect dans la maison		
		Maison Akkak	Maison Tighilit	Maison Belabbas
Elément d'introversion spatiale	Portes d'entrée	Porte en chicane	Entrée directe	Entrée directe
	Fenêtres et loggia	Fenêtres extérieures contrôlées par des persiennes	Fenêtres extérieures contrôlées par des persiennes	Fenêtres extérieures contrôlées par des persiennes
	Volumes saillants	X	X	X
	Patio	Patio longitudinal	Patio actuel fonctionne comme un espace semi-public partagé avec les maisons voisines.	Patio longitudinal
	Cour	X	X	X
	Jardin	X	X	X
	Hiérarchisation d'accès (semi-public)	X	Espace commun avec les maisons voisines	X

2.3. Etude de la qualité lumineuse :

Pour évaluer la qualité de la lumière naturelle, on doit analyser l'éclairement (lux) dans les espaces des maisons étudiées, et suivre les normes CIE de l'éclairement recommandé dans l'habitat qui sont comme suit :

- Salon : 100 - 300 lux
- Salle à manger : 200 - 500 lux
- Chambres à coucher : 50 – 300 lux
- Cuisine : 200 – 500 lux
- Salle de bain : 200 – 500 lux
- Espaces de circulation : 50 – 300 lux

2.3.1. Simulation logicielle :



Figure 75: Modélisation de la maison Akkak
Source : auteur, 2023 Traité par Dialux

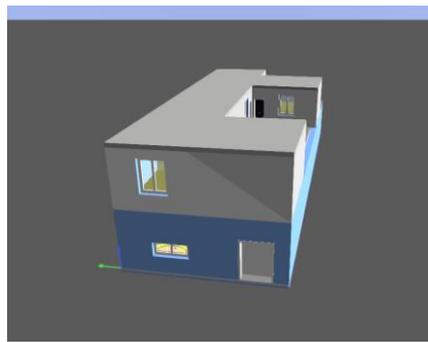


Figure 76: Modélisation de la maison Belabbas
Source : auteur, 2023 Traité par Dialux

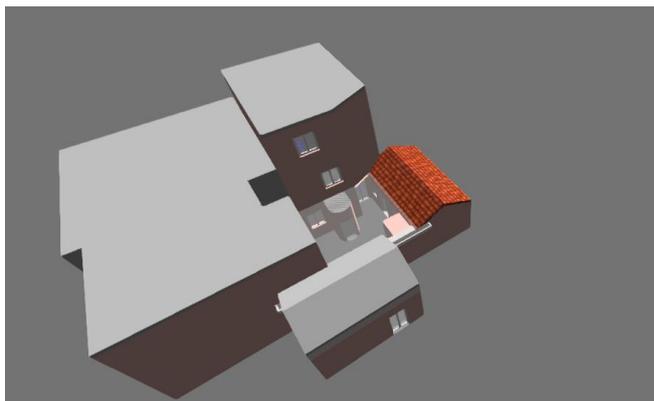
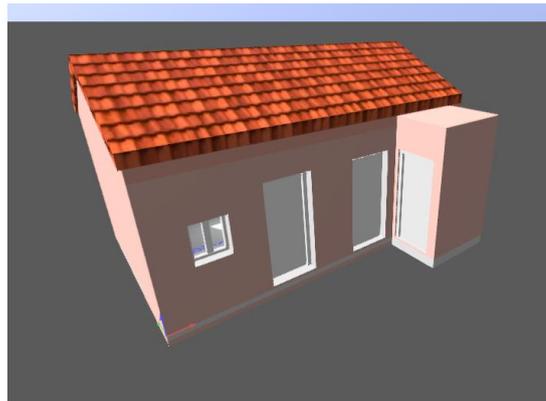


Figure 77 : Modélisation de l'ensemble de la maison Tighilit (droite) et les maisons qui l'entourent (gauche)
Source : auteur, 2023 Traité par Dialux



On a modelé encore avec le logiciel Dialux les maisons comme elles sont dans la réalité en respectant les dimensions, les volumes, les détails et mêmes les textures et les couleurs des matériaux à l'intérieur.

2.3.2. Calcul de la l'éclairément :

Après le réglage de l'orientation et la situation géographique exacte de la maison, on a lancé le calcul de la lumière naturelle dans le cas du ciel dégagé pour les 4 saisons de l'année (automne, hiver, printemps, été) et au 3 moments de la journée (matin 9h, midi 12h, après-midi 15h).

2.3.3. Résultats :

a. Maison mr. Akkak :

Les espaces en couleur noir au patio (figure 78) sont des sanitaires et débarras qui ne possèdent pas de lumière naturelle, mais d'après l'usage de mme. Akkak, ils n'ont pas besoin d'une lumière naturelle dans ces espaces.

La cuisine orientée au sud-est possède un bon éclairément pendant l'année à part dans l'hiver après-midi, l'éclairément est 69 lux qui n'est pas suffisant pour une cuisine -norme : 200 – 500 lux-. Mme Akkak m'a confirmé que l'éclairément est mauvais pendant tout l'hiver.

Les chambres 1, 2 et 3 n'ont pas de fenêtres vers le patio mais elles sont orientées vers le sud-ouest (rue Touati Allaoua) et cela après une modification de cette partie pendant l'époque coloniale, elles ont un bon éclairément dans toutes les saisons, sauf dans les après-midis l'éclairément devient excessif entre 1000 et 3000 lux.

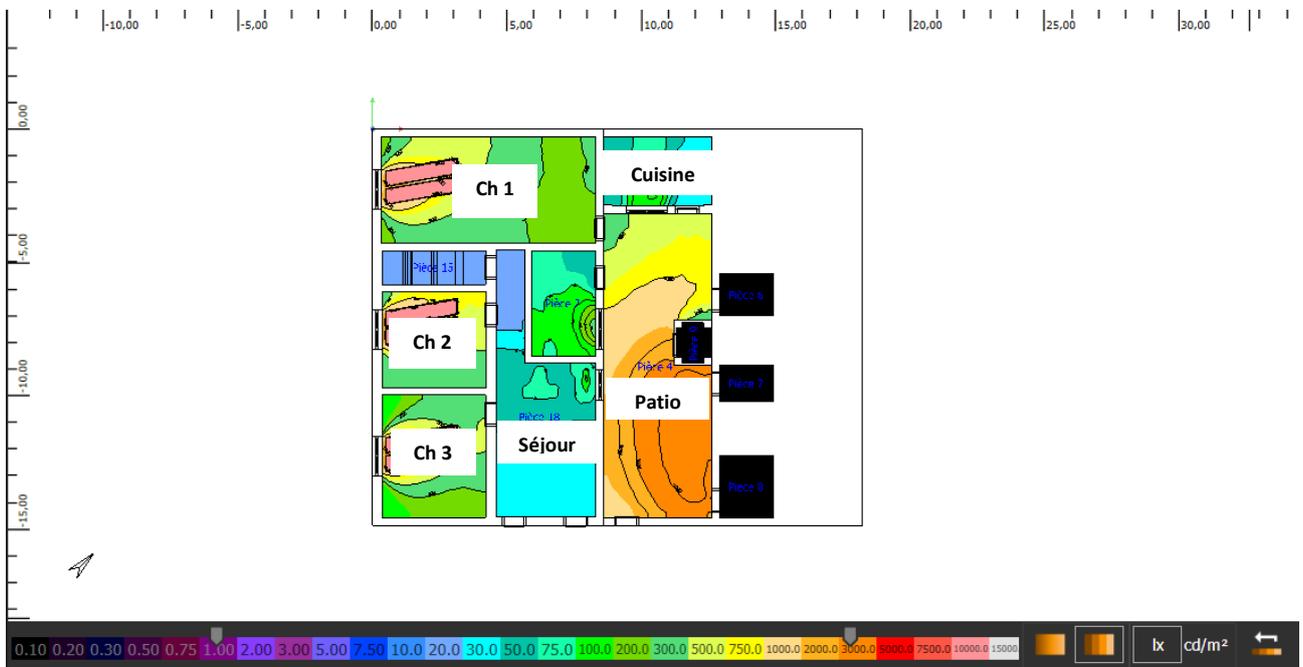


Figure 78: Résultat de simulation de l'hiver après-midi (RDC) Source : Dialux Traitée par l'auteur

La chambre 4 orientée au nord-est profite d'un éclairage largement suffisant, sauf dans l'été ou l'éclairage devient excessif -2415 lux- (figure 79).

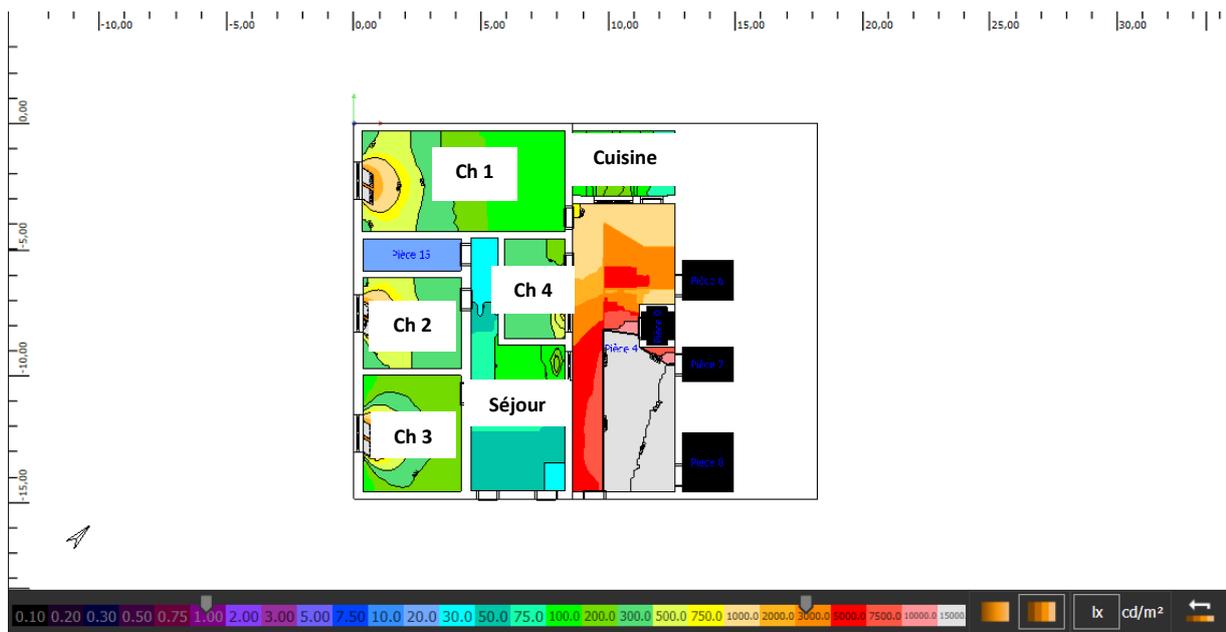


Figure 79: Résultat de simulation de l'été après-midi (RDC) Source : Dialux Traitée par l'auteur, 2023

Le séjour accessible directement par l'extérieur de la maison, il est orienté au nord-ouest, et manque de la lumière naturelle pendant toute l'année -moins de 100 lux-.

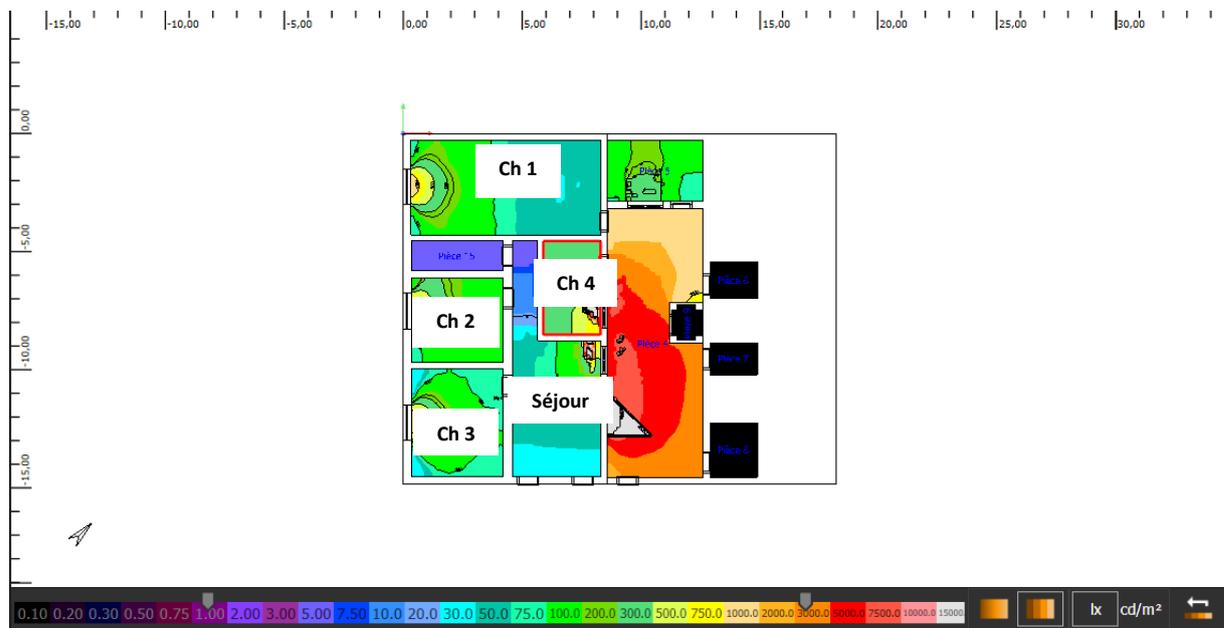


Figure 80: Résultat de simulation de l'été matin (RDC)

Source : Dialux ; Traité par l'auteur

En 1^{er} étage (figure 81), la chambre 5 orientée sud-ouest et la chambre 8 orientée sud-est sont très exposées au soleil du matin à midi, et l'éclairage est excessif en ces périodes de la journée dans toute l'année, ou il dépasse les 2000 lux dans l'été midi.

Les chambre 6 et 7 orientées sud-ouest mais distribuées par la galerie ont un mauvais éclairage pendant la totalité de l'année -moins de 100 lux-.

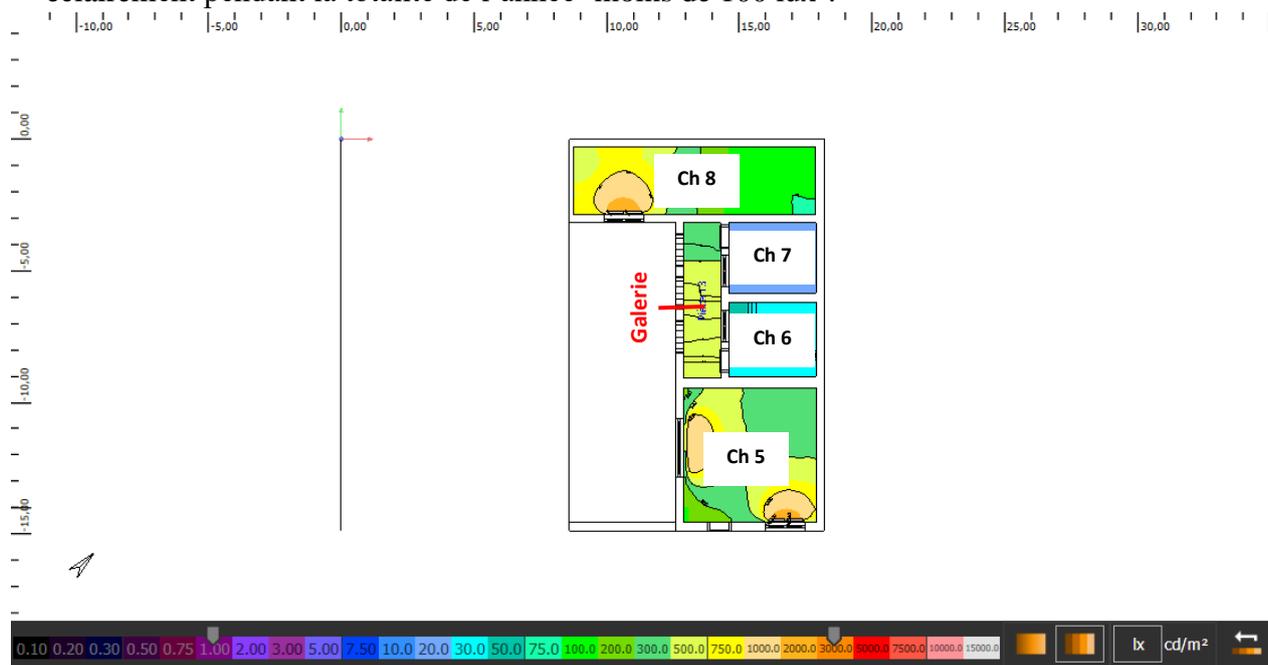


Figure 81: Résultat de simulation de l'été midi (1^{er} étage)

- Interprétations :

La maison bénéficie d'une grande quantité de la lumière naturelle du soleil dans toute l'année, et l'éclairage est souvent excessif dans les chambres 1, 2 et 3 -orientées au sud-ouest- après-midi à cause de la modification qu'a subie cette partie contrairement au reste de la maison introverti au patio, manque du contrôle de la lumière dans leurs fenêtres (filtre solaire), et le manque de la lumière dans le séjour est à cause de l'absence de la transparence dans ses murs (une porte opaque et une imposte mais pas de fenêtre). L'éclairage est bon dans la chambre 4

malgré son orientation nord-est grâce à l'aide des murs blancs du patio qui lui distribuent la lumière à travers sa fenêtre. Les chambres 5 et 8 ont un éclairage excessif dû à leur orientation directe au sud-est et sud-ouest, sans aucune protection solaire pour leurs fenêtres de grande surface. La chambre 6 et 7 orientées sud-ouest sont couvertes par la galerie qui empêche une grande quantité de la lumière naturelle d'y pénétrer, ce qui explique le manque de l'éclairage à son intérieur de ces 2 chambres.

- Synthèse :

La maison est un bon exemple à suivre, pour la majorité de ces pièces qui sont bien éclairées grâce au gabarit équilibré de la maison (surface du patio et hauteur du gabarit), qui a permis un bon éclairage pour la maison pendant l'année.

- Recommandations :

- Il faut équiper les fenêtres extérieures par une protection solaire : des moucharabiehs flexibles pour les chambres (1, 2 et 3) orientées à la rue ; et des brises soleil orientables et flexibles pour les fenêtres orientées au patio (chambre 5 et 8).
- Créer une baie vitrée pour le séjour et agrandir les fenêtres des chambres 6 et 7.

b. Maison mr. Tighilit :

La cuisine et la chambre orientées à l'ouest (figure 82) bénéficient d'une lumière naturelle suffisante pendant l'année -200-500 lux-, mais l'éclairage devient excessif pendant les après-midis, ou il dépasse les 3000 lux en été après-midi.

Et d'après mr. Tighilit l'éclairage n'est pas suffisant pour la chambre et la cuisine pendant les matins d'hiver.

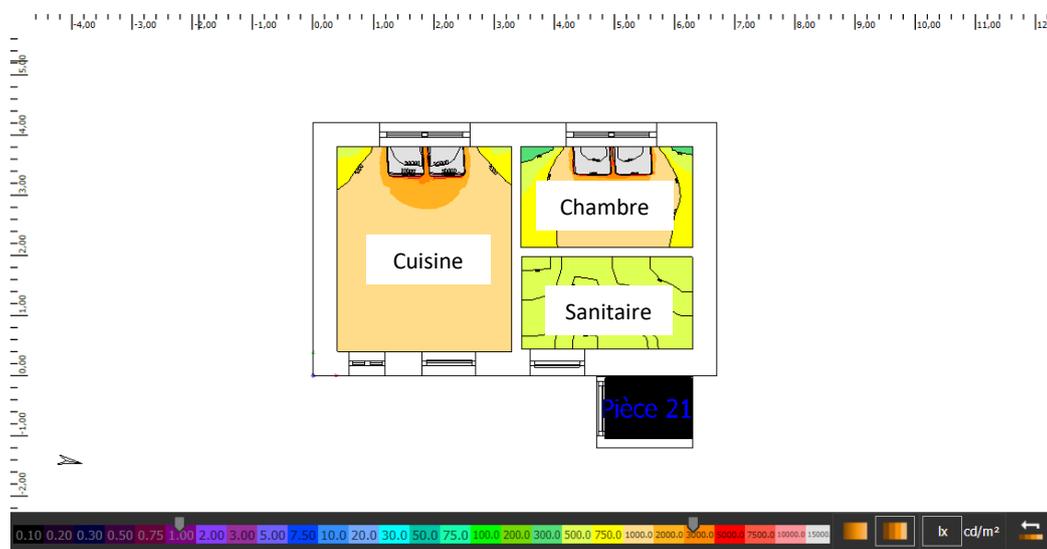


Figure 82: Résultat de simulation de l'été après-midi Source : Dialux ; Traité par l'auteur

Les sanitaires orientés à l'est ont un éclairage suffisant, sauf dans les jours d'hiver (figure 83) ou l'éclairage est insuffisant -19 lux-. Le WC est toujours sombre car il ne possède aucune imposte.

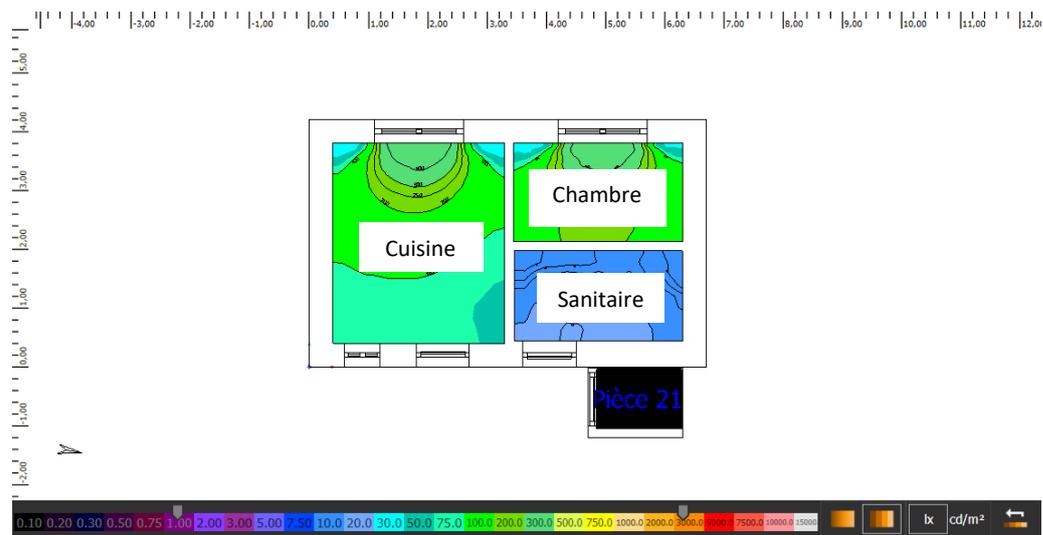


Figure 83: Résultat de simulation de l'hiver matin

Source : Dialux ; Traité par l'auteur

- Interprétations :

La chambre et la cuisine sont très exposées au soleil pendant les après-midis avec un éclairage excessif à cause de l'orientation de leurs fenêtres à l'ouest sans aucune protection solaire.

Les sanitaires manquent de lumière naturelle pendant l'hiver à cause de l'absence d'une transparence (fenêtre) sur leur mur qui ne possède qu'une porte opaque.

- Synthèse :

On ne peut prendre cette maison comme un mauvais exemple à cause du mauvais éclairage saisonnier de ses pièces, mais aussi on ne peut pas la juger vraiment dans son état actuel, parce qu'elle a perdu la plus grande partie de son origine. Mais on peut prendre le patio qui est devenu un espace semi-public (intermédiaire) pour les quatre maisons, comme exemple de la transformation des espaces privés en espaces semi-publics partagés entre voisins qui crée une certaine sécurité et solidarité pour les habitants. Et enfin, il faut éviter les erreurs de laisser des fenêtres en plein ouest sans protection solaire.

- Recommandations :

- Il faut créer une protection solaire pour les fenêtres du mur ouest, pour contrôler la lumière du soleil, et cela par des moucharabiehs flexibles.
- L'éclairage faible aux sanitaires peut se régler par le changement de la porte opaque par une porte à imposte ou une porte qui contient une partie en verre dépoli pour permettre la lumière naturelle de pénétrer sans que l'intérieur des sanitaires soit visible.

c. Maison mr. Belabbas :

L'éclairage de la cuisine et les pièces 1, 2 et 3 orientées au sud-ouest (figure 84) est faible en automne matin et hiver matin, mais elles sont bien éclairées dans le reste de l'année, et mme. Belabbas dit que la cuisine est mal éclairée même à midi, et elle est bien éclairée seulement en été, et les après-midis des autres saisons.

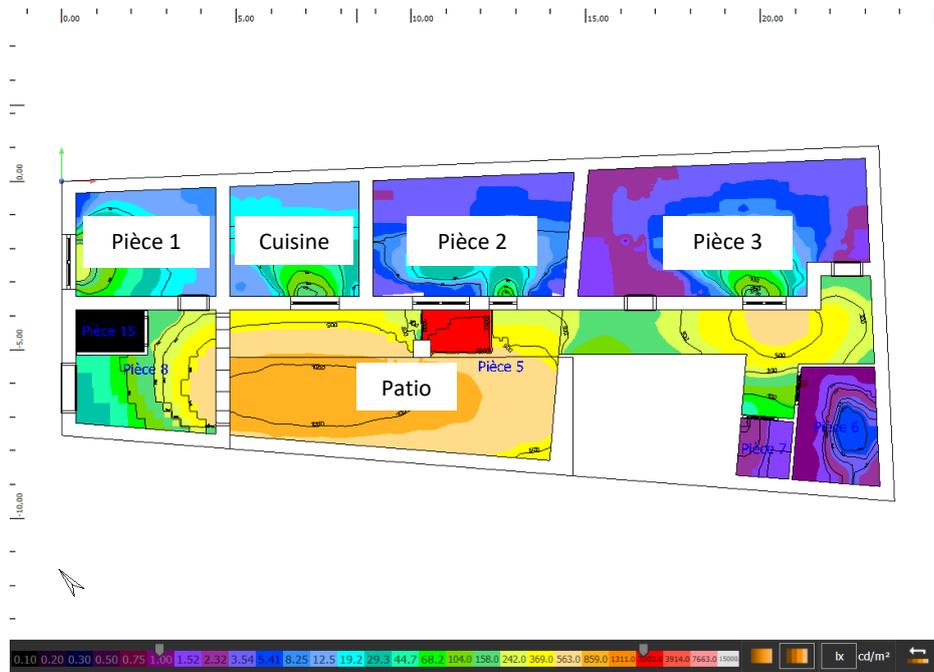


Figure 84: Résultat de simulation de l'hiver matin (RDC) Source : Dialux ; Traité par l'auteur

Les pièces 4, 5, 6, 7 et 9 orientées au sud-ouest en 1^{er} étage (figure 85) profitent d'un bon éclairage pendant l'année, mais il devient excessif en été après-midi quand il dépasse 1000 lux.

La pièce 8 souffre d'un éclairage excessif de matin à midi de toute l'année, en plus de l'été après-midi (plus de 400 lux).



Figure 85: Résultat de simulation de l'été après-midi (1^{er} étage) Source : Dialux ; traité par l'auteur

- Interprétation :

Les pièces du RDC manquent de l'éclairage à cause de la surface petite et l'étroitesse du patio qui n'est pas proportionnel avec la hauteur du gabarit de la maison (R+1) au point que la lumière du soleil n'arrive pas suffisamment aux pièces basses.

Cependant, les pièces hautes (1^{er} étage) ont le problème de l'éclairage excessif en été à cause de leur orientation au sud-ouest sans aucun contrôle ou protection solaire à part les vignes grimpantes qui ne couvrent que le RDC.

- **Synthèse :**

Cette maison est un mauvais exemple à suivre que ce soit dans sa configuration (plan) ou dans son architecture, parce qu'elle ne garantit pas un bon éclairage de ces pièces à cause de son patio très étroit.

- **Recommandations :**

- Il faut changer la couleur du patio (bleu-gris) en une couleur plus claire et plus brillante (tel que le blanc pur) afin de refléter la lumière du soleil vers les pièces basses.
- Il faut enlever les vignes (végétation) qui couvre le patio très étroit afin de permettre les pièces du RDC d'avoir un meilleur éclairage naturel.
- Les fenêtres du 1^{er} étage doivent être équipées par des filtres solaires comme des moucharabiehs flexibles et des brises soleil flexibles.

2.3.4. Synthèse générale :

La maison Akkak est la meilleure entre les 3 exemples étudiés, par la forme pure de son patio contrairement à la forme irrégulière et étroite du patio de la maison Belabbas et parce qu'elle garantit plus d'intimité par rapporte à la maison Tighilit, et les problèmes qu'elle subit peuvent être réglés par les solutions recommandés.

2.3.5. Recommandations projet :

- Il faut éviter les patios de petites surfaces et les patios très étroits dans la conception.
- Il est mieux d'orienter toutes les fenêtres au patio (introversion totale) pour éviter les problèmes de l'éclairage excessif et de toucher à l'intimité des habitants.
- Choisir la couleur blanche pour le patio afin d'avoir un bon éclairage et équilibré pour toutes les pièces autour.

❖ **Conclusion :**

Ce chapitre a exploré l'influence de l'introversion spatiale sur les ambiances lumineuses, exemple des maisons à patio de la cité Keramane. A travers une analyse de la conception architecturale, de l'orientation, des ouvertures et de la végétation, nous avons pu tester la qualité de l'éclairage dans ces habitations, et de savoir la meilleure configuration de ce type de maisons. L'étude a révélé aussi que le patio, en tant qu'élément central de ces habitations, joue un rôle crucial dans la modulation de la lumière naturelle, offrant des ambiances lumineuses variées qui enrichissent l'expérience spatiale des occupants. La forme du patio, l'orientation des ouvertures, la hauteur du gabarit, la présence des protections solaires naturelles (végétation) ou artificielles sont autant des paramètres qui permettent de contrôler et d'améliorer la qualité de la lumière entrant dans la maison. Cette approche vernaculaire adaptée aux conditions climatiques et aux modes de vie algérien, peut dervir de modèle inspirant pour les projets contemporains cherchant à intégrer harmonieusement la lumière naturelle à travers le patio, et cela et notre défi que nous allons réaliser dans le projet de fin d'étude, et que nous allons présenter dans le chapitre suivant.

Chapitre 04 : Projet de fin d'étude

Ce site d'intervention est choisi en raison de son emplacement stratégique au cœur de la ville de Bejaia, et sa proximité des différents services (commerce, bureaux, équipements publics, ...etc.), dans une zone qui connaît une grande urbanisation ces dernières années, surtout après le déplacement d'une grande partie des usines vers la nouvelle zone industrielle à El-Kseur, qui a libéré des friches industrielles, offrant des opportunités pour de nouveaux développements immobiliers de haut-standing, dans cette ville d'une importance nationale.

1.2. Présentation du site et environnement immédiat :

Le site est le terrain de l'usine ENMTP, dans la zone industrielle de Bejaia (du POS B18 en cours d'urbanisation). Il est d'une surface de 80 000 m² et relativement plat, et il ne contient aucune servitude. Il est clôturé actuellement par les 4 cotés, et accessible par une seule entrée de la route des Aurès (flèche bleue en figure 98).

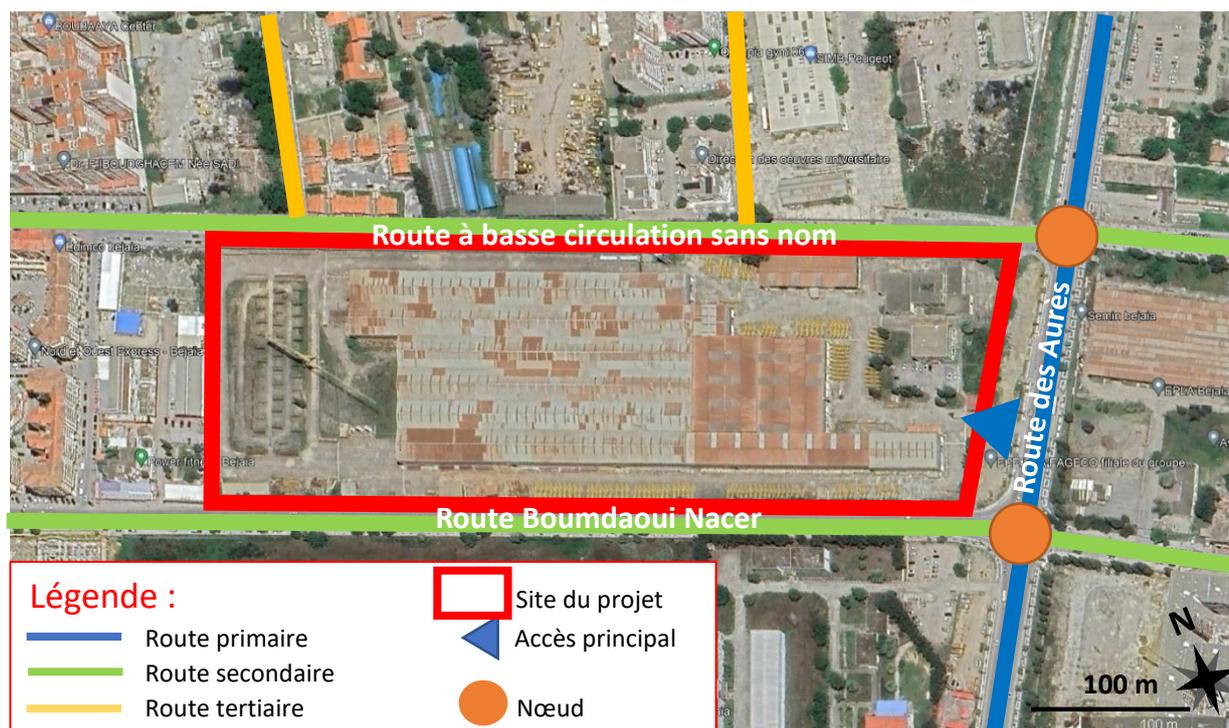


Figure 87 : Image satellite du site

Source : Google Earth, 2023 Traitée par l'auteur

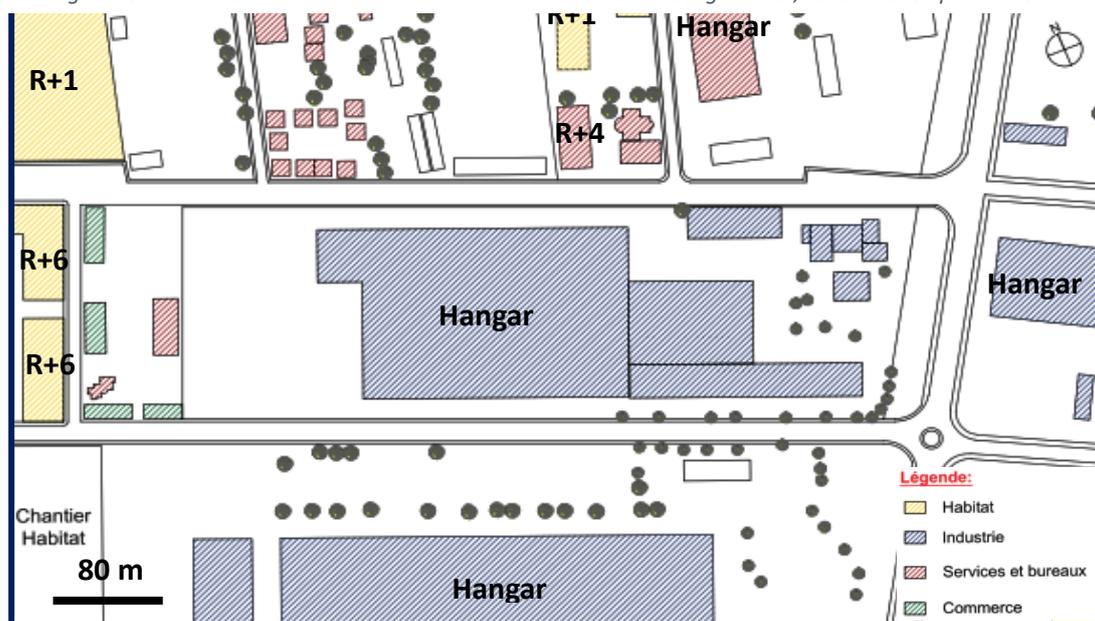


Figure 88: Plan du site et son environnement immédiat

Source : auteur, traité par autocad

Le secteur dominant dans le site est l'industrie qui est de plus en plus remplacée par l'habitat avec l'urbanisation de la zone.

1.3. Silhouette et façade urbaine :

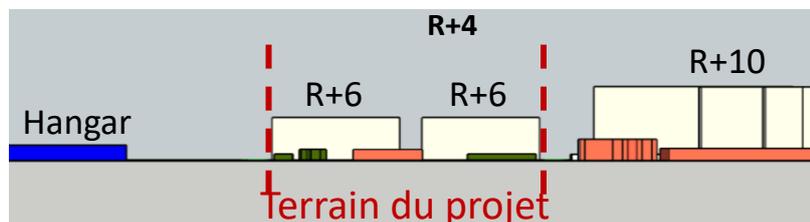


Figure 89: Coupe schématique transversale du site Source : auteur

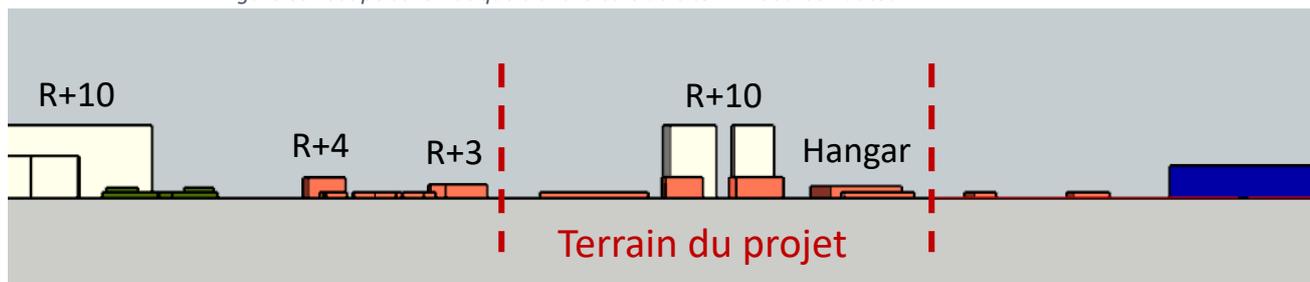


Figure 90: Coupe schématique longitudinale du site Source : auteur

Les gabarits d'immeuble résidentiels arrivent à R+6 et R+10, et les autres constructions administratives et commerciales ne dépassent pas les R+4. Les hangars ne dépassent pas la hauteur d'un immeuble R+3.

Discontinuité de la trame et la façade urbaine, et peu d'immeubles qui sont présents autour du site en cours d'urbanisation récente. Les façades des bâtiments de la zone d'intervention sont du style contemporain, marqué par le jeu de décrochements et de couleurs, ou de façades vitrées traité en plaque de résine (GRC).



Figure 91: Façades contemporaines des bâtiments résidentiels environnants Source : auteur

2. Schéma de structure :

On a fait une extension des routes tertiaires au nord du terrain (en marron) pour marquer les limites Est et Ouest de l'emprise du projet, on a eu une forme trapézoïdale de dimensions (300 m x 160 m).

L'intersection des nouvelles routes projetées avec les routes existantes, créa des nœuds à exploiter dans notre projet. L'axe longitudinal en violet est l'une des lignes de force du terrain par sa forme longitudinale,

Le site a un climat méditerranéen d'hiver doux, et été chaud et humide, il est exposé aux vents dominants d'hiver du nord-ouest et aux vents dominants d'été du nord-est (figure 100). La saison la plus défavorable est l'été.

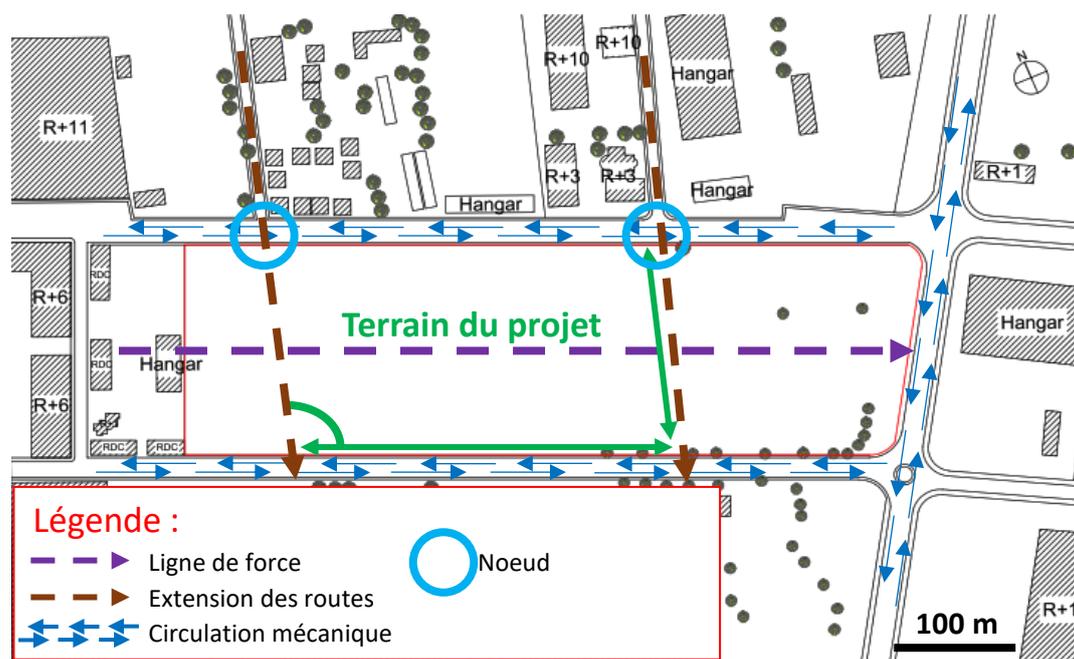


Figure 92: Schéma de structure du site Source : auteur

Dans le jour du 21 décembre qui marque le début de la saison d'hiver la moins ensoleillé de l'année, la zone A est la plus exposée au soleil pour plus de 9h dans la journée, et la zone B est exposée pour 8h minimum, ce qui veut dire que le terrain est bien exposé au soleil dans toute l'année.

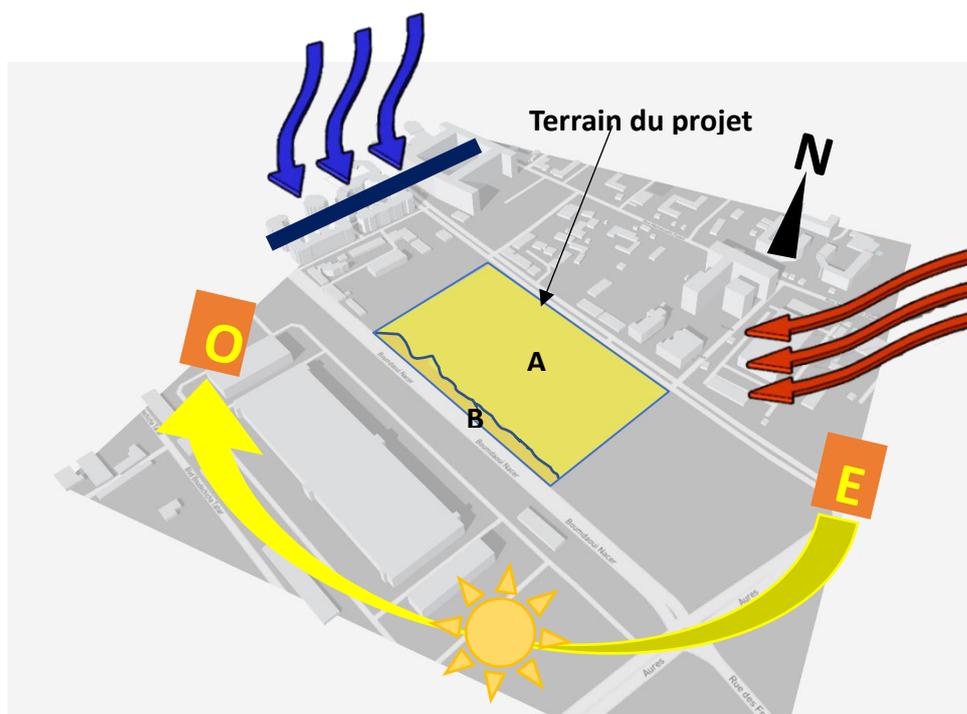


Figure 93: Schéma de structure 3D (résultats d'étude de la climatologie)
Source : Autodesk Forma, Traité par l'auteur

Les immeubles résidentiels de R+6 et R+10 (trait bleu en figure 103) présentent une bonne barrière aux vents dominants d'hiver, donc leur effet est largement réduit. Mais du côté de nord-est le terrain est exposé aux vents dominants d'été.

3. Analyse d'exemples de maisons à patio contemporaines :

Cette partie est une étape indispensable pour tout projet architectural. Elle permet d'étudier les exemples existants de maisons à patio contemporaines, en comprenant leur configuration et les solutions de conception utilisées. Ce processus d'analyse est crucial pour développer notre programme de projet, en s'inspirant des meilleures pratiques et en choisissant la configuration optimale pour répondre aux besoins spécifiques du contexte et des occupants. L'introversion, concept clé de ces maisons, guide cette démarche en mettant l'accent sur l'intimité et la qualité des ambiances lumineuses.

3.1.Exemple national :

Maison quatre-patios

- Architecte : Messaoudi Lounès
- Localisation : Koléa, Tipaza, Algérie
- Surface de la parcelle : 200 m²
- Client : privé
- Année de réalisation : 2005

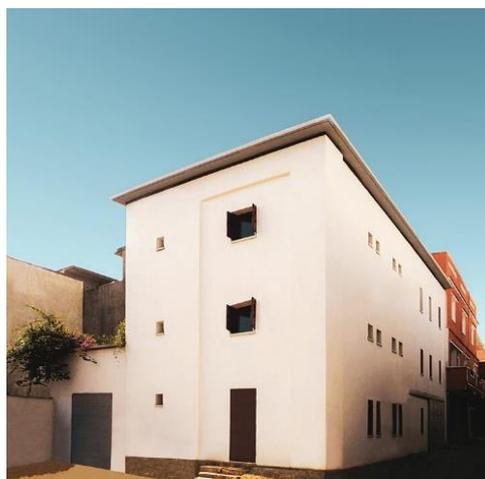


Figure 94: La maison de l'extérieur
Source : Atelier Messaoudi, 2005

3.1.1. Justification du choix :

C'est un exemple rare d'une maison à patio contemporaine locale et conçue par un architecte connu, cette maison qui fait revivre le principe de l'introversion de l'habitat traditionnel algérien, est aussi un bon exemple de la façon de créer un patio dans les différents niveaux d'un bâtiment.

3.1.2. Contexte :

La maison est située dans la ville de Kolea dans la wilaya de Tipaza au nord de l'Algérie. Elle est localisée dans une impasse en centre-ville dans un quartier résidentiel dense composé de petites parcelles aux maisons de R+2 et R+3.

Sa superficie est d'environ 200 m², elle est bordée sur deux côtés par les murs pignons des maisons voisines. Elle est confrontée, sur les autres côtés, aux façades principales des maisons voisines, avec leurs ouvertures et balcons qui créent un fort avantage vis-à-vis.

Dans ce contexte la solution était de concentrer l'ouverture vers l'intérieur, et réduire les ouvertures orientées vers l'extérieur du bâtiment.

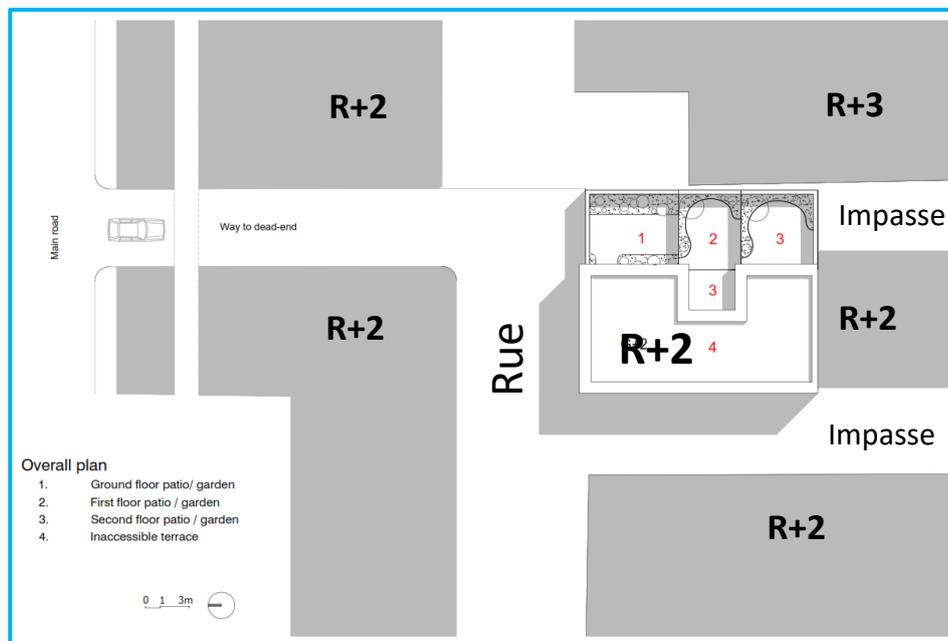


Figure 95: Plan de masse

Source : Atelier Messaoudi, 2005 ; Traité par l'auteur

3.1.3. Description :

La maison est « une réinterprétation contemporaine du principe d'introversion de la maison à patio traditionnelle ». Ainsi, Comme dans les maisons traditionnelles de la casbah d'Alger, la maison à l'extérieur semble être une petite forteresse fermée, mais elle est moderne grâce à son style épuré minimaliste de détails et à ses espaces intérieurs ouverts et fluides, largement en relation avec des espaces extérieurs privés, paisibles et protégés. (L. MESSAOUDI, 2005).

La maison est de R+2 avec 3 façades extérieures (nord, est et ouest), sa toiture est plate et inaccessible avec un entablement.

Les murs extérieurs qui donnent sur l'impasse et les façades voisines à l'Ouest et au Nord sont surmontés d'ouvertures restreintes et de dimensions réduites, formant ainsi l'enceinte protectrice de la maison, protégeant ses occupants des regards extérieurs.

3.1.4. Volumétrie :

Comme son concepteur l'a décrite, elle ressemble à une petite forteresse d'une forme cubique compacte et ses ouvertures petites cachées.

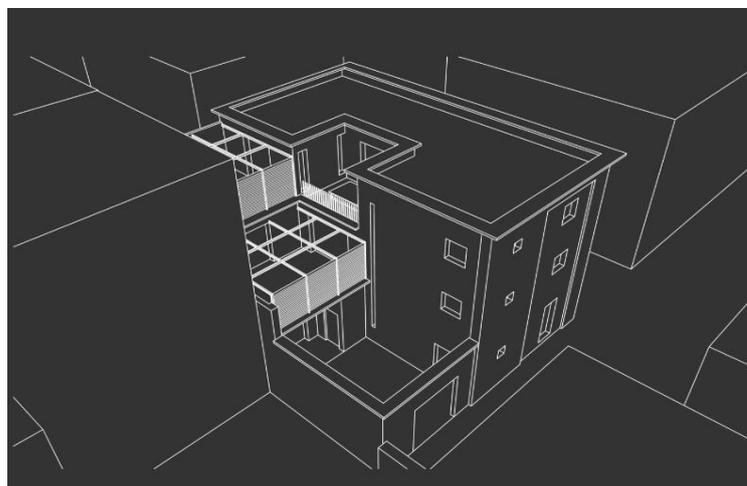


Figure 96: Axonométrie de la maison

Source : Atelier Messaoudi, 2005

3.1.5. Façades :

Les façades extérieures traditionnelles des maisons à patio en général ne possèdent pas beaucoup de détails, parce que les façades intéressantes sont introverties au patio.

Les façades de cette maison sont minimalistes en termes de détails et de couleur blanche typique de l'architecture méditerranéenne (monochromes), elles ne présentent pas une importance esthétique et monumentale pour une façade urbaine.

Le rapport plein/vide des façades est réduit, et le vide ne représente que 12% de la façade nord (principale) pour des raisons d'introversion, percée par des fenêtres en bois contrôlées par des persiennes, châssis et 2 portes d'entrées métalliques (une simple et l'autre à 2 vantaux).



Figure 97: Fenêtres extérieures de surface petite (1m x 1m) et contrôlées par des persiennes
Source : Atelier Messaoudi, 2005



Figure 98: Portes extérieures métalliques opaques Source : Atelier Messaoudi, 2005

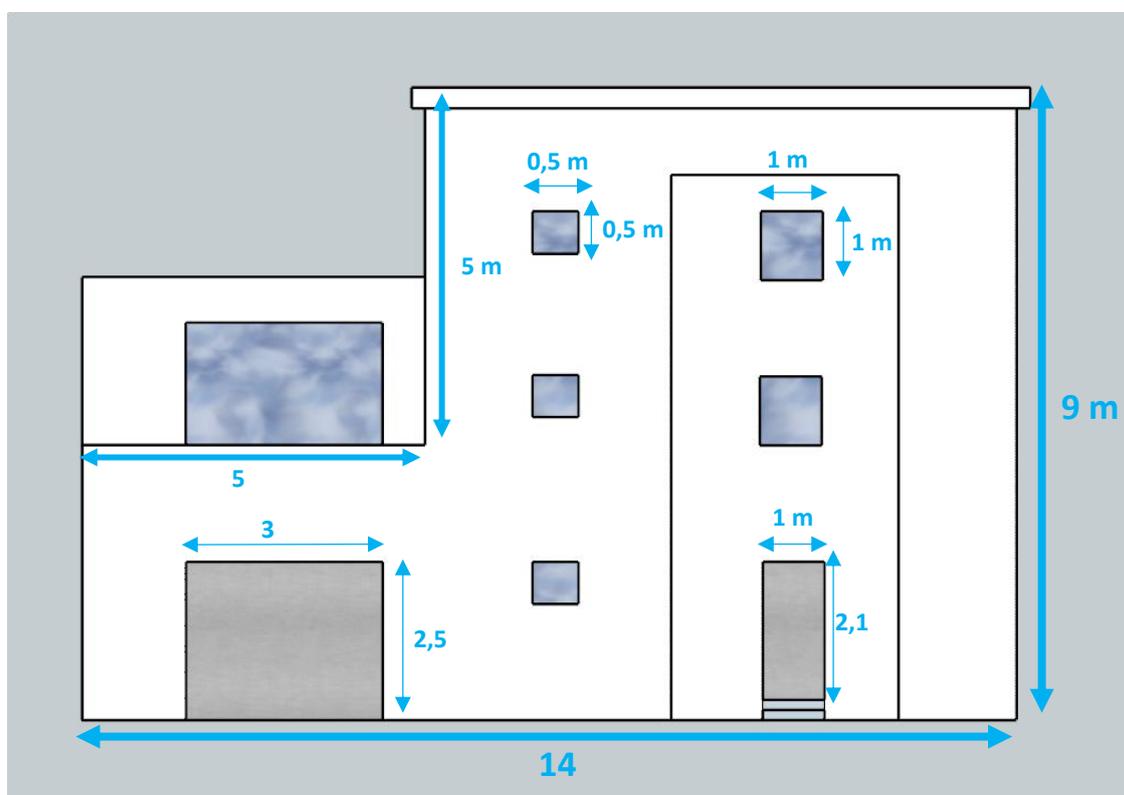


Figure 99: Schéma détaillé de la façade principale de la maison (façade nord) Traitée par l'auteur

3.1.6. Accessibilité et hiérarchisation des espaces :

L'accessibilité dans ce contexte est une transition directe de l'espace public « la rue » vers l'espace privé « la maison », donc il ne y'a pas d'espaces intermédiaires partagés avec les maisons voisines (espaces semi-privé, espaces collectifs, ...etc.)

Les espaces sont classés et hiérarchisés dans les niveaux de la maison selon le degré d'intimité. Le RDC est aménagé est conçu pour le propriétaire afin de recevoir et accueillir les invités de la famille ou des clients dans le bureau, cependant le 1er étage est fait exclusivement pour la famille résidente comme espace de rencontre pendant le jour et la nuit par son salon et la cuisine, et enfin le 2ème étage est le niveau le plus intime par sa réservation spéciale pour la suite parentale

3.1.7. Fonctionnement intérieur :

Rez-de-chaussée :

La maison est accessible par l'entrée principale à 2 vantaux, le patio-jardin est le premier espace qui reçoit le visiteur, duquel on peut accéder la suite invité avec ses sanitaires, la kitchenette et le reste des espaces à partir d'un espace de circulation sous forme d'un petit couloir qui mène vers le garage, la cage d'escaliers, et le bureau qui est aussi accessible par une porte indépendante depuis l'extérieur (la rue).

Légende :

-  Entrée principale
-  Entrée garage
-  Circulation verticale
-  Circulation horizontale

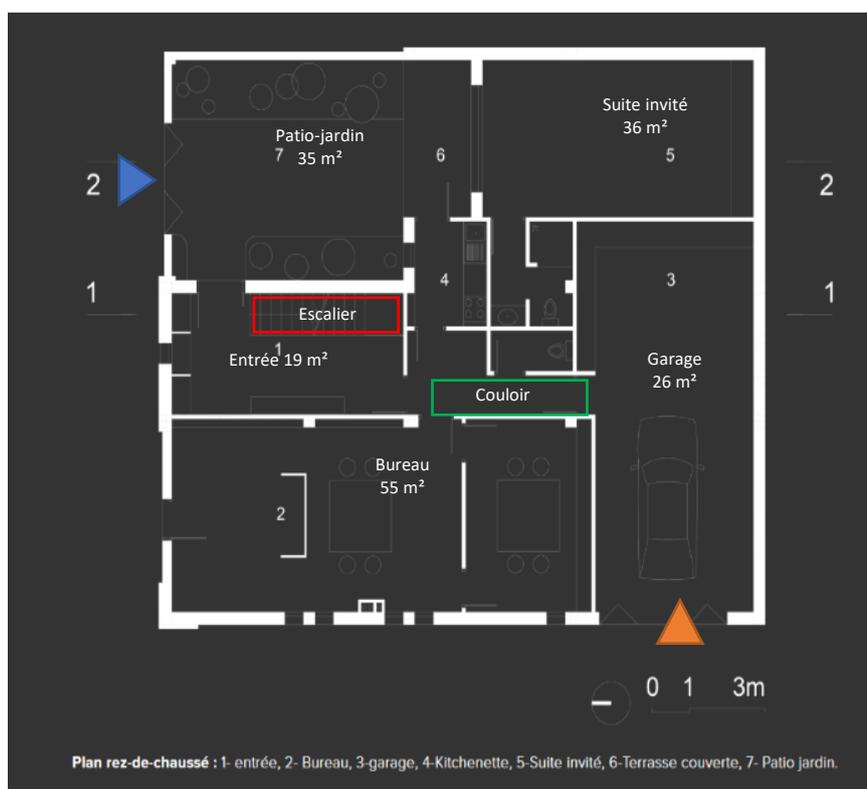


Figure 100: Plan du RDC Source : Atelier Messaoudi, 2005 Traité par l'auteur

1er étage :

Accessible par escaliers (le seul espace de circulation verticale de la maison), il est le niveau le plus important de la maison en termes d'espaces.

Il y a 2 chambres, des sanitaires séparés (WC et douche italienne) avec un lavabo commun, une cuisine et son cellier, le salon avec une salle à manger, et un autre patio-jardin visible depuis l'intérieur par 2 baies vitrées.

On remarque que les murs qui donne vers les patios sont plus ouverts et percés par le vitrage



Figure 101: Le patio-jardin du 1er étage vu depuis le salon
Source : Atelier Messaoudi, 2005

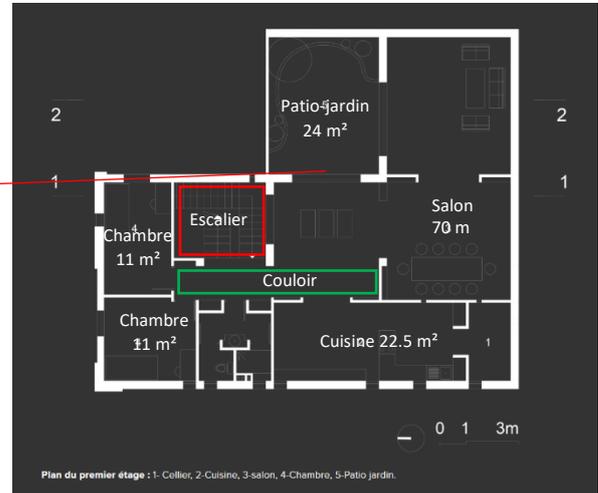


Figure 102 : Plan du 1er étage

Source : Atelier Messaoudi, 2005

Traité par l'auteur

Légende : Circulation verticale
 Circulation horizontale

2ème étage :

On y arrive par les escaliers, on accède par le hall aux différents espaces :

Deux chambres, un séjour d'étage, une grande suite parentale avec son dressing et sa salle d'eau, et des sanitaires séparés. Cet étage a 2 patios-jardin dont un est accessible par la suite parentale et l'autre par le couloir.



Figure 103 : Le patio-jardin du 2ème étage vu par la suite parentale
Source : Atelier Messaoudi

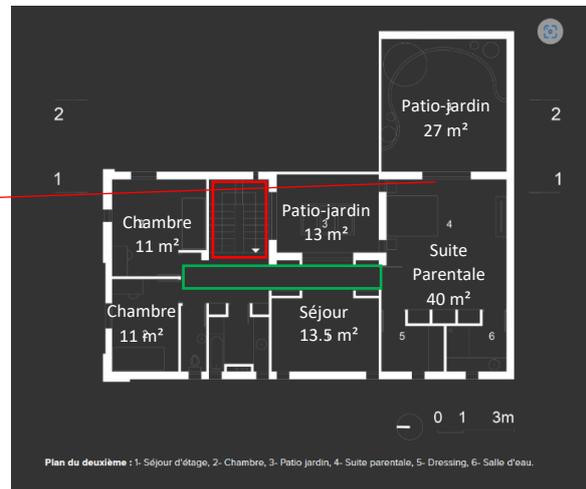


Figure 104 : Plan du 2ème étage

Source : Atelier Messaoudi, 2005

Traité par l'auteur

Légende : Circulation verticale
 Circulation horizontale

Comme le patio n'est pas central dans cette maison, la circulation entre les espaces de la maison est indépendante de lui, mais elle se fait par le hall et le couloir, et entre niveaux par les escaliers, sauf la suite invitée qui accessible exclusivement par le patio jardin du RDC.

3.2.Exemple étranger :

Villa Patio - Oikos A

- Architecte : Mirco Monti
- Localisation : Dakar, Sénégal
- Surface de la parcelle : 300 m²
- Client : privé
- Année de projet : 2017



Figure 105: Vue de la villa Oikos-A depuis son patio

Source : A.Ciriani, 2020

3.2.1. Justification du choix :

C'est un exemple de la maison à patio, d'un pays chaud et humide « Sénégal », et d'une culture introvertie tel que la société sénégalaise, et dans un contexte urbain plus complexe que le premier exemple.

3.2.2. Contexte :

Le terrain du projet est encadré sur ses quatre cotés par des parcelles voisines, qui ont la possibilité de regarder à l'intérieur de la parcelle du terrain.

En ce cas le défi est de créer une maison qui garantit l'intimité de ses propriétaires.

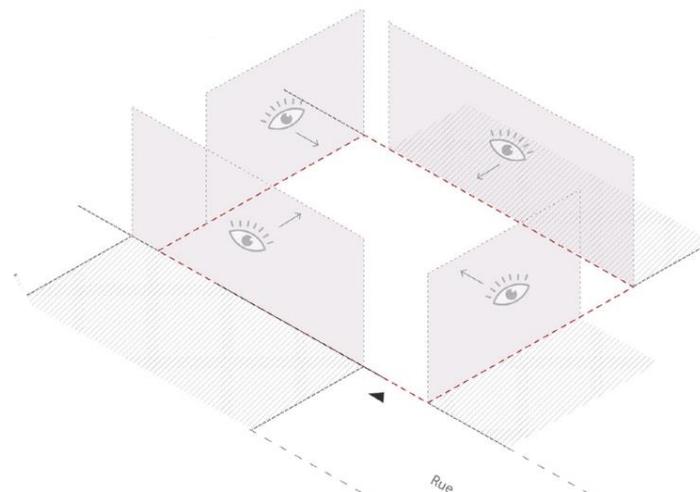


Figure 106: Schématisation du contexte de visibilité du terrain

Source : A. Ciriani, 2020

3.2.3. Description :

« La maison est ce qui se ferme pour réparer (...) et se referme autour d'une ouverture » Mirco Monti.

Comme réponse à son contexte exposé aux vues extérieures des parcelles voisines, la solution est l'introversion totale de la maison, et l'élimination de toute ouverture extérieure sur la rue.

Contrairement aux maisons classiques du bâti ponctuel au milieu de la parcelle entouré par un jardin ou une cour qui la sépare du mur d'enceinte. La villa Oikos A est basée sur un jardin central (patio-jardin) entouré et fermé par le bâtiment de la maison par trois cotés.

Au Sénégal, le patio, l'espace qui se situe entre l'exposition de la rue et l'intimité de la chambre, est un élément essentiel de la vie et de la culture. Il s'agit d'un endroit sécurisé où tous les résidents peuvent échanger, manger, se relaxer et vivre en harmonie. En inversant le volume, on place l'espace collectif, le patio, au cœur de la vie. Le projet tourne le dos au dos d'autres habitations et crée un espace sécurisé et un filtre entre la rue et la maison : une ouverture autour d'une fermeture. La répartition de la maison se fait sur 3 niveaux : les volumes évoluent et diminuent selon les fonctions, tandis qu'un balcon rassemble tous les espaces en offrant aux niveaux supérieurs une vue sur le patio.



Figure 107 : Vue intérieure du patio et le balcon Source : A. Ciriani, 2020

3.2.4. Volumétrie :

La maison est d'origine un cube duquel on a soustrait un cube plus petit d'un de ses cotés afin d'avoir le patio, autour duquel il y a le reste qui est le bâtiment de forme (U) qui l'entoure et le ferme.

Le volume de chaque pièce varie en façade permettant de donner une dynamique à la villa et optimiser l'ensoleillement des espaces intérieurs.

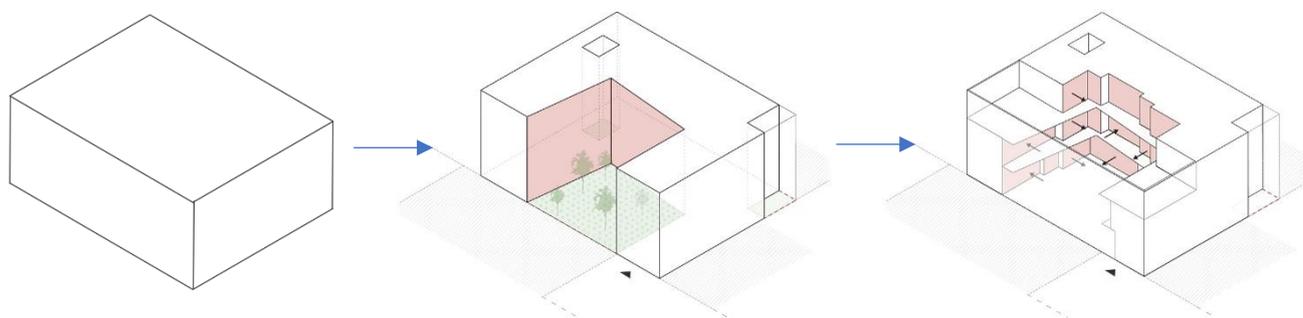


Figure 108 : Genèse du volume

Source : Monti, 2017

Traité par

3.2.5. Façades :

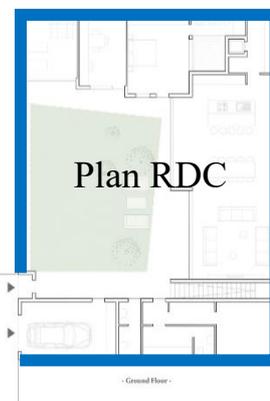
La maison est totalement introvertie donc elle n'a pas de façades vers la rue, et ses murs extérieurs sont aveugles et de couleur blanche, sauf une partie du mur de 5 mètres de largeur où il y a l'entrée principale avec le garage de la maison qui est recouverte de grès céramique marron.



Figure 109 : Murs extérieurs aveugles
Source : A. Ciriani, 2020



Figure 110 : Garage et entrée principale
Source : A. Ciriani, 2020



3.2.6. Fonctionnement intérieur :

Tout comme la première maison analysée (exemple national) dont les espaces les plus intimes sont en 1^{er} et 2^{ème} étage.

Rez-de-chaussée :

Le patio-jardin est le « noyau-central » et l'espace de circulation principal du RDC, auquel tous ses espaces sont orientés (salon-cuisine, suite invité, bureau, salle de sport, garage et sanitaire-buanderie), le salon-cuisine est vitré du côté du patio, et il contient comme annexe un cellier qui possède un monte-charge des repas.

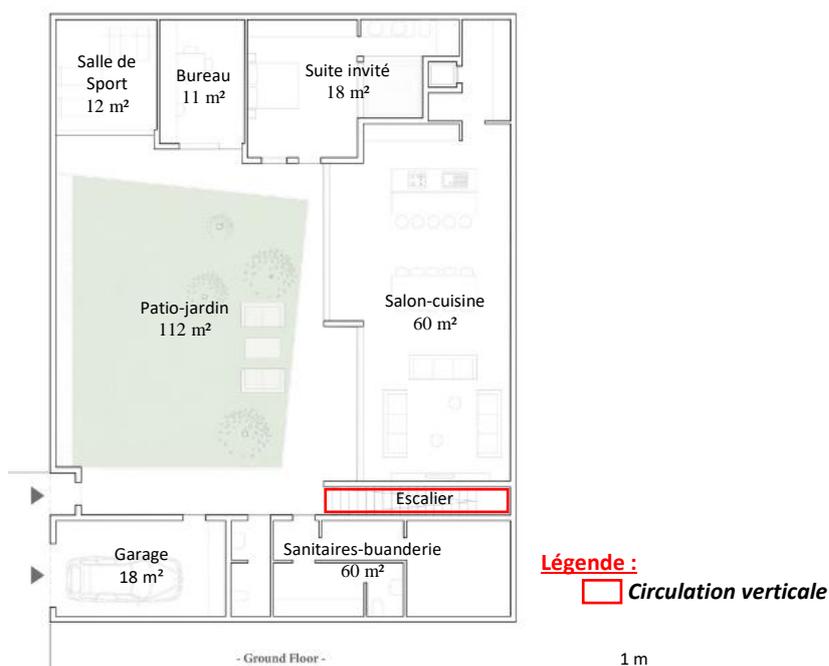


Figure 111 : Plan du RDC
Source : M. Monti, 2017

1^{er} étage :

Accessible par l'escalier depuis le RDC, il est constitué de 3 suites, un séjour, et une partie de cet étage est aménagée comme jardin, les pièces sont distribuées soit par le couloir ou par le balcon.

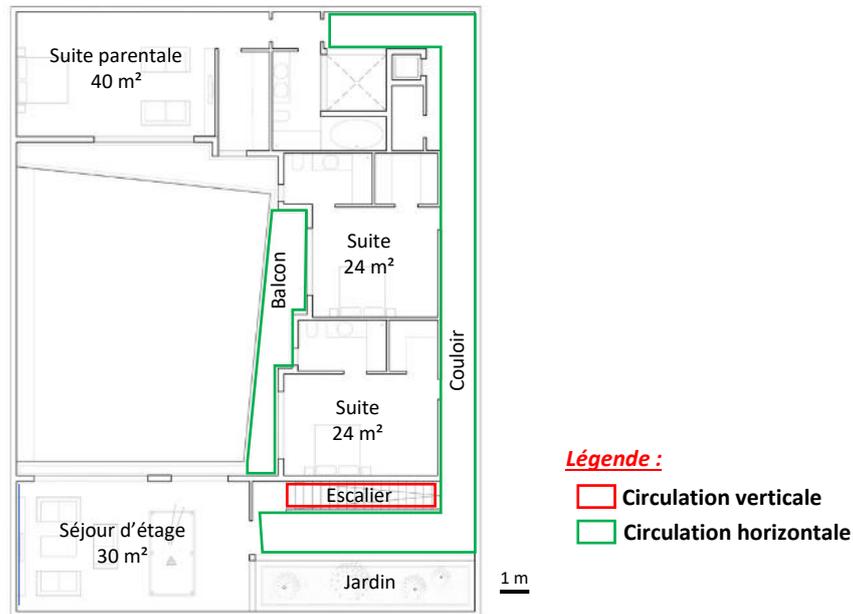


Figure 112 : Plan du 1er étage Source : M. Monti, 2017

2^{ème} étage :

Tout comme le 1er étage, il est accessible par l'escalier, il contient 2 suites, une chambre de jeux, une kitchenette et un cellier, 2 terrasses, tout est relié par le couloir, en plus d'un balcon similaire au premier étage.

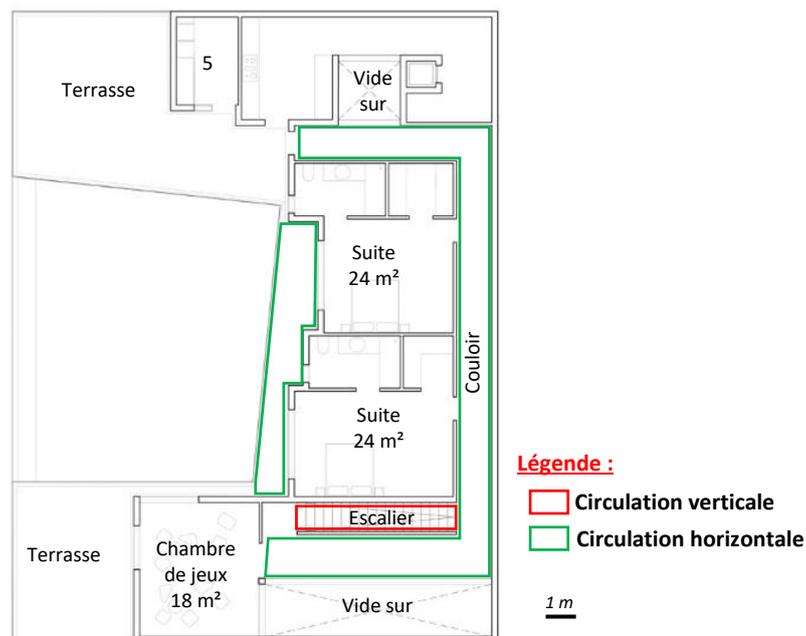
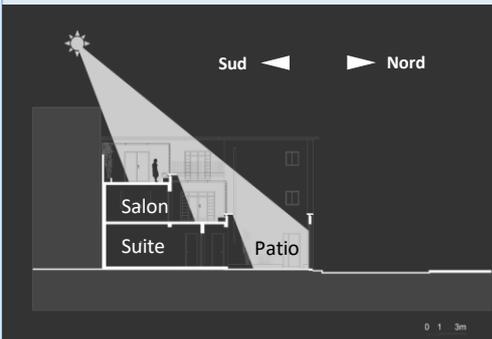
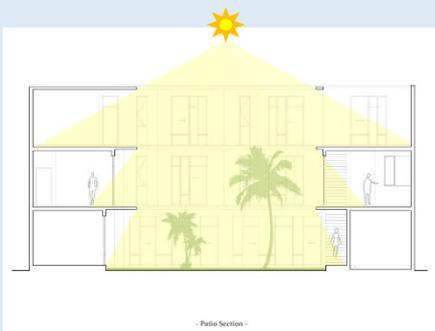


Figure 113: Plan du 2ème étage Source: M. Monti, 2017

4. Synthèse :

L'analyse des deux exemples est résumée dans le tableau ci-dessous, en se concentrant sur le point de vue d'introversion et la lumière :

Tableau 5: Tableau de synthèse de l'analyse des exemples Source : auteur

	Maison quatre-patios	Maison patio Oikos-A
Situation	Kolea, Algérie	Dakar, Sénégal
Gabarit	R+2	R+2
Configuration	Patio-jardin à chaque niveau	Patio-jardin au RDC
Volume	Cubique, toiture plate inaccessible	Cubique, toiture plate inaccessible
Accessibilité	Entrée directe par la rue	Entrée directe par la rue
Façades	Minimalistes et monochromes avec des fenêtres de petites surfaces et portes opaques	Murs extérieurs aveugles, maison totalement introvertie
Lumière naturelle	<p>La maison est orientée nord, mais elle reçoit les rayons du soleil grâce aux patios exposés au soleil par le sud et il le distribue aux différentes pièces qui l'entoure, grâce à la couleur blanche de ses murs.</p> 	<p>La lumière naturelle est garantie grâce au patio qui reçoit les rayons du soleil, et les distribue dans la maison par les baies vitrées et à l'aide de la couleur blanche des murs.</p> 
Fenêtres contrôlées	<p>Fenêtres extérieures petites et contrôlées par des persiennes</p> 	<p>Les baies vitrées de la maison sont équipées par des volets pour contrôler la lumière, et pour assurer l'intimité la nuit</p> 
Matériaux	<ul style="list-style-type: none"> - Maçonnerie en brique - Menuiserie en bois - Portes extérieures métalliques 	<ul style="list-style-type: none"> - Maçonnerie de couleur blanche - menuiserie en PVC et du verre complètement transparent qui symbolisent l'intimité extrême selon l'architecte Monti
Circulation	<p>Circulation horizontale : couloirs Circulation verticale : par l'escalier</p>	<p>Circulation horizontale : couloirs, balcon. Circulation verticale : par l'escalier</p>

5. Programmation :

La phase de programmation est une étape cruciale dans le développement de tout projet architectural. Elle constitue le fondement sur lequel repose l'ensemble du processus de conception et de réalisation. Durant cette étape, les besoins des futurs habitants et les aspirations de l'architecte sont analysés et traduits en un cadre précis et détaillé et un programme surfacique qui guidera les décisions de conception.

Le projet est un quartier résidentiel divisé en 3 parties de typologies d'habitat (individuel, semi-collectif et collectif) graduées tout au long du terrain, selon leur gabarit : les blocs de l'habitat collectif ont le plus grand gabarit d'une hauteur de R+4 à R+7 sont placés à l'extrémité ouest du terrain, ensuite le semi-collectif d'un gabarit de R+2 est situé entre le collectif et le milieu du terrain, enfin la partie restante à l'est du terrain et qui représente sa moitié est réservée à l'habitat individuel qui d'une hauteur de R+1.

- L'habitat individuel sous forme de maisons à patio qui couvrent une surface totale de 8000 m². Et chaque maison a une surface de 400 m².
- L'habitat semi-collectif réparti en 4 blocs et 2 maisons dans chacun, il couvre une surface totale de 1070 m². Et chaque bloc a une surface de 265 m².
- L'habitat collectif, aménagé en 2 îlots ouverts, et chacun rassemble 4 blocs et une place centrale de 500 m². Il couvre une surface totale de 1650 m². Le RDC de chaque bloc est réservé aux locaux commerciaux.

En plus de l'habitat, le projet contient une place centrale au milieu du terrain qui rassemble l'ensemble des habitants dans une surface de 2220 m², et 84 places de stationnement de voitures aux limites du terrain d'une surface totale de 1830 m².

- La surface totale du terrain : 46700 m²
- La surface totale du bâti : 10720 m²
- Le coefficient d'emprise au sol (CES) : 0.23

5.1. Programme architecturale (surfactive) :

Après l'analyse des 2 exemples de maisons à patio, les habitations de notre projet seront conçues suivant le programme surfactive ci-dessous :

Tableau 6: Programme surfactive du projet source : auteur

Espaces	Composantes	Surface
Patio-Jardin	Végétation, bancs, tables	35 m ² - 112 m ²
Salon	Salle à manger	37 m ² - 70 m ²
	Fauteuils invités	
Suite invité	Chambre à coucher	18 m ² - 36 m ²
	Sanitaires	
Bureau	Tables, chaises	11 m ² - 55 m ²
Cuisine	Potager, cuisinière et frigidaire	20 m ² - 30 m ²
Cellier	Armoires, étagères	2 m ² - 7 m ²
Sanitaires	Salle de bain	2 m ² - 27 m ²
	WC	
Garage	Rangements	18 m ² - 26 m ²
Kitchenette	Evier, plaque chauffante	7 m ² - 9 m ²

Suite	Chambre à coucher	11 m ² - 32 m ²
	Sanitaires	
	Cellier	
Chambre	Lits, Armoires	12 m ² - 20 m ²
Séjour	Fauteuils	13 m ² - 60 m ²
	Salle à manger	

- Les niveaux de la maison sont hiérarchisés selon le degré d'intimité : le rez-de-chaussée est réservé au bureau, le salon et la suite d'invité. Tandis que le niveau supérieur est réservé pour les espaces intimes : chambres, suite parentale, séjour familiale.

6. Idéation et morphogénèse :

L'idée du projet est inspirée de l'habitat médinois à patio, exemple de la cité Keramane, et elle est le fruit de l'analyse du site, du contexte urbain auquel il s'inscrit, et la compréhension de ses points forts et points faibles et l'extraction de ses potentiels.

1^{ère} intention :

Le terrain divisé en 2 parties, dont le centre est réservé pour la place de rencontre, qui a une percée visuelle vers le nord (Vue du mont Gouraya).

- La partie « ouest » du projet (en rouge) est l'habitat collectif et semi-collectif organisés en trame régulière sous forme d'ilots, avec une place commune pour chacun, elle est percée par une voie piétonnière pour relier entre la place centrale du projet et le nœud constitué par l'intersection entre la route tertiaire projetée et la route secondaire au nord.
- La partie « est » (en jaune) est l'habitat individuel sous forme de maisons à patio organisés de façon radiale (rayons/ cercles) orientés vers la place centrale du projet, et un écran végétal pour filtrer les vents dominants d'été dans l'angle du nœud d'intersection au nord-est, relié avec la place centrale par une percée piétonnière.

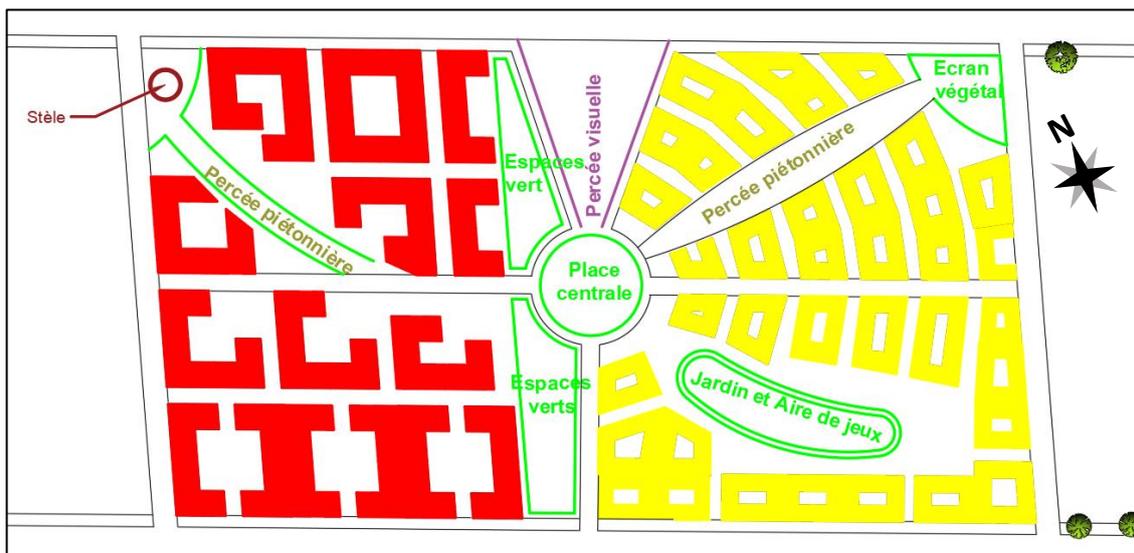


Figure 114: 1^{ère} proposition de schéma de principes

Source : auteur Traité par Autocad

2ème intention :

Dans ce 2ème scénario, l'idée est de créer une 2ème voie verticale qui traverse la partie gauche en rouge, pour créer une 2ème centralité (espace commun) pour l'habitat collectif et semi-collectif.

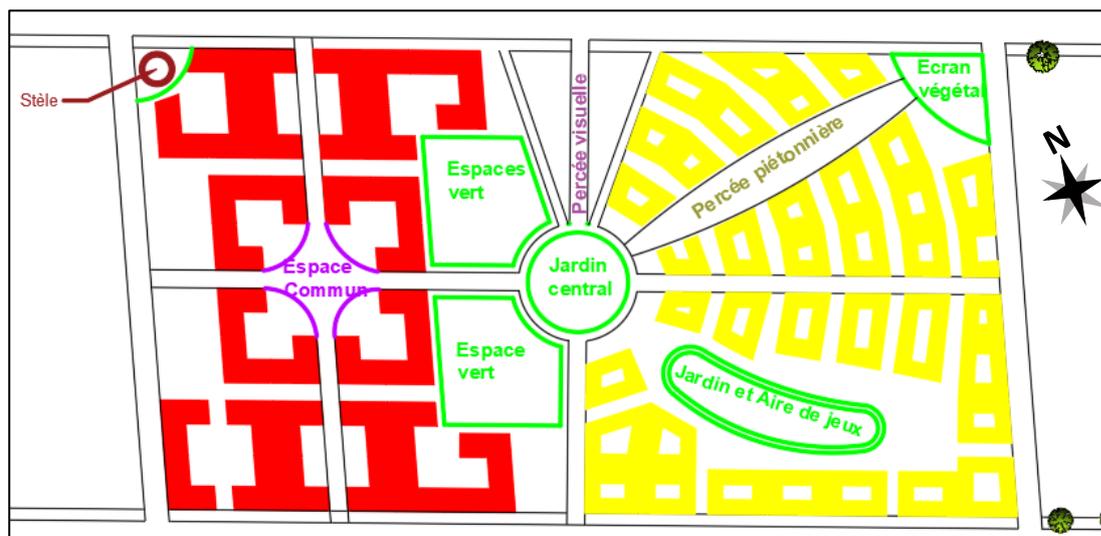


Figure 115: 2ème proposition de schéma de principes

Source : auteur

Traité par Autocad

Enfin j'ai opté pour cette 2ème intention, mais dans l'étape suivante j'ai développé l'idée en transformant la partie jaune de l'habitat individuel en organisant les maisons tout au long de 2 axes radiales (en rouges) qui viennent du centre du terrain, de plus j'ai créé 2 centralités (cercles orange) pour l'habitat collectif au lieu d'un seul espace commun, tout en gardant l'axialité première de l'axe horizontale (en bleu) qui représente la ligne de force principale du terrain.

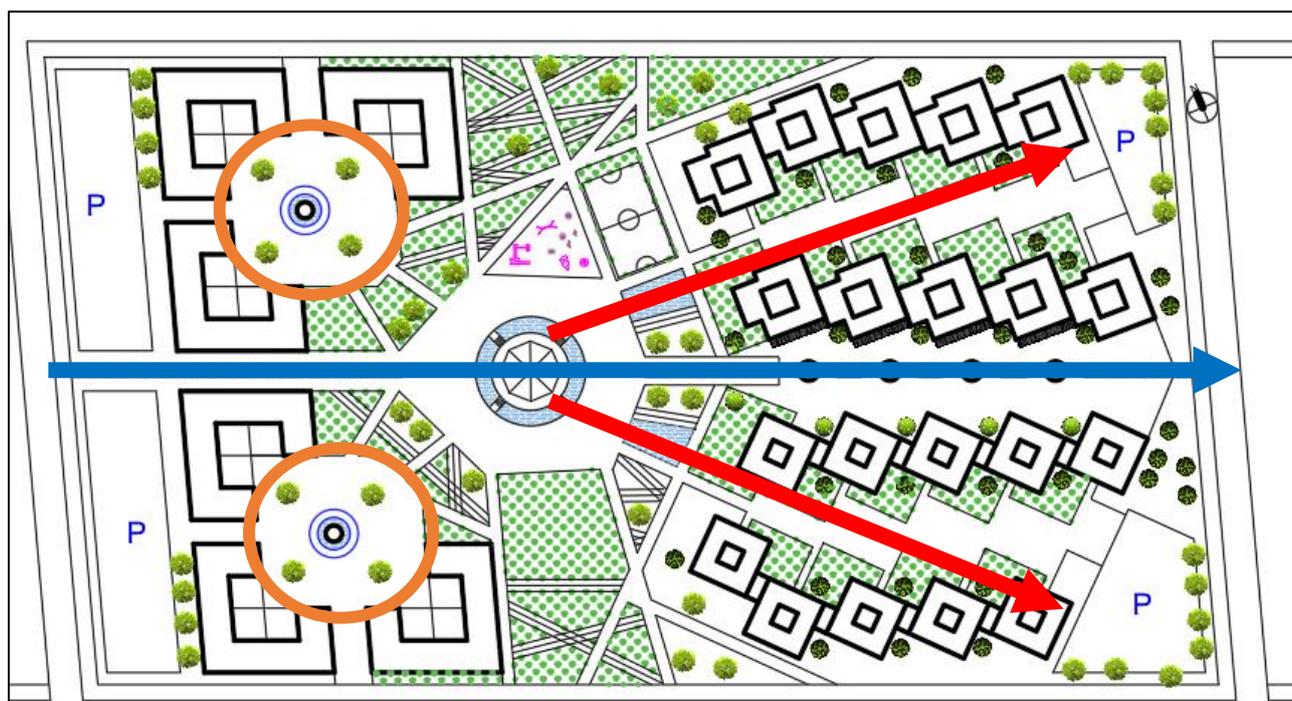


Figure 116: développement de lu schéma de principes vers une idée du plan d'aménagement

Source : auteur ; Traité par Autocad

Mais afin de créer une homogénéité entre les 2 parties du projet, j'ai essayé de suivre la radialité de la partie droite (habitat individuel) qui communique mieux avec la centralité du terrain, dans la partie gauche, suivant une trame. Et aussi j'ai séparé les blocs de l'habitat collectif en îlot ouvert (1) et les blocs du semi-collectif (2).

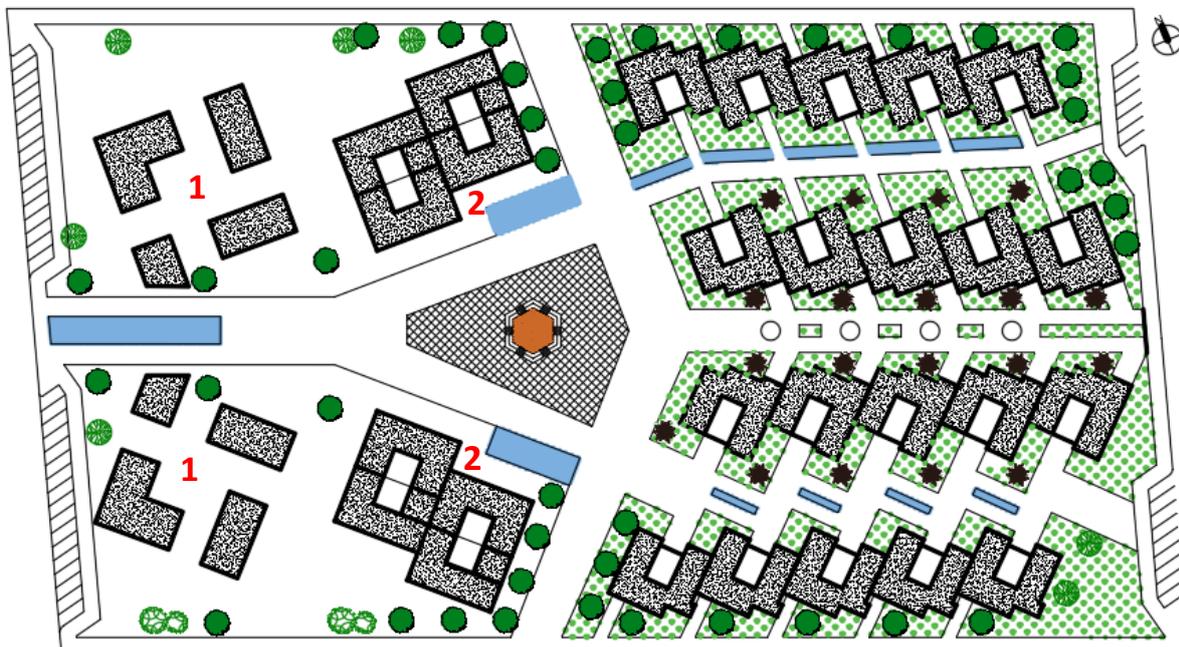


Figure 117: Développement de l'idée

Source : auteur Traité par Autocad

7. Esquisse (proposition finale) :

Enfin de l'idéation, j'ai dessiné un aménagement unique et homogène pour l'ensemble du projet, inspiré de la céramique traditionnelle algérienne (Zellayedj), en adaptant les formes des blocs selon les plans intérieurs. Les typologies d'habitat sont numérotées comme suit : habitat collectif (1), habitat demi-collectif (2) et habitat individuel (3)

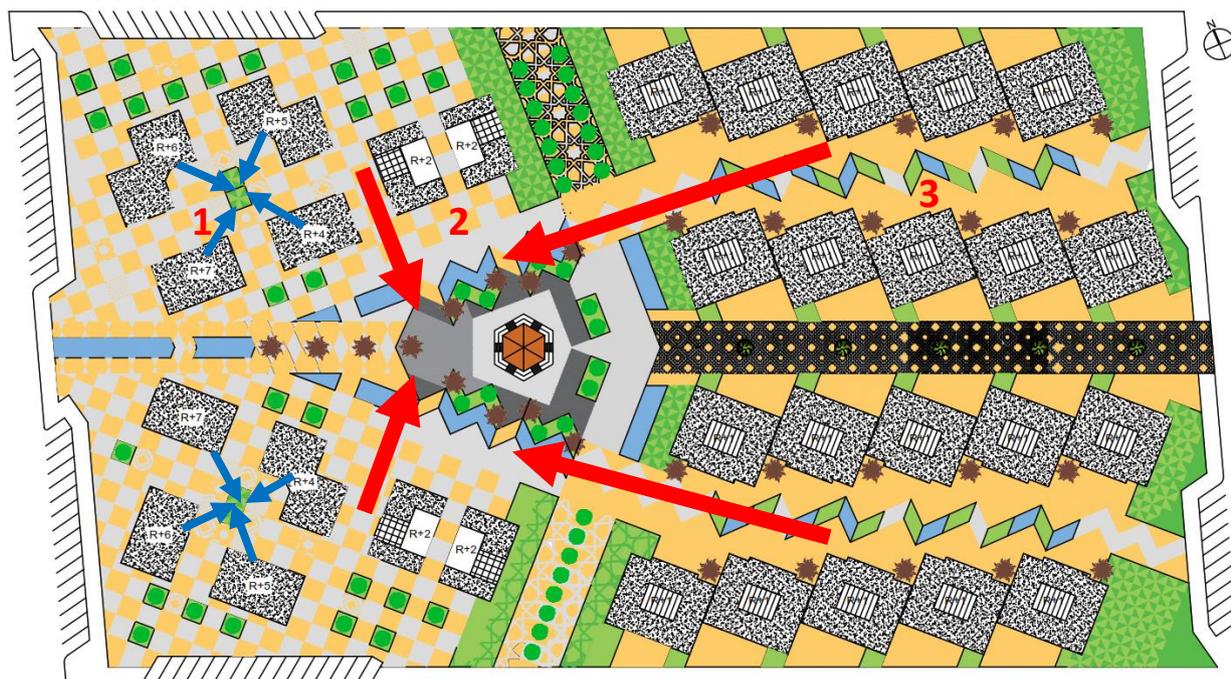


Figure 118: Plan d'aménagement du projet

Source : auteur

Traité par Autocad

L'introversion est matérialisée à travers le plan d'aménagement du projet par l'orientation de l'ensemble des maisons vers le centre de la cité (les flèches rouges) dans la figure 208. Et aussi par l'organisation de l'ensemble de l'habitat collectif introvertie vers leur centre qui est un espace commun pour ces habitants (flèches bleues).



Figure 119: Volumétrie initiale du projet

Source : auteur Traitée par Archicad

Les maisons à patio sont totalement introverties, dont ces murs extérieurs ne contiennent pas de fenêtres, donc nous avons traité les façades aveugles par les jeux de volumes (encorbellement) et de couleurs (blanc, gris et beige), afin de donner une certaine dynamique à l'aspect extérieure de la maison.

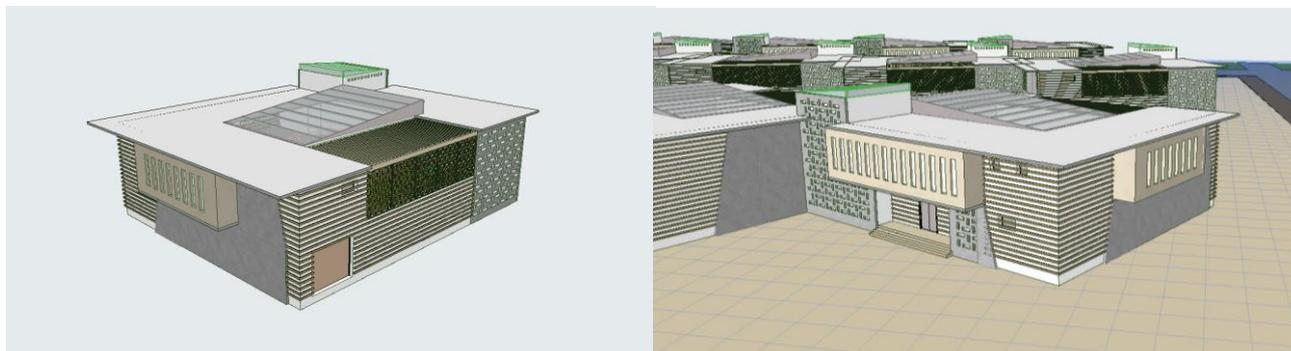


Figure 120 : Volumétrie de l'habitat individuel (maison à patio)

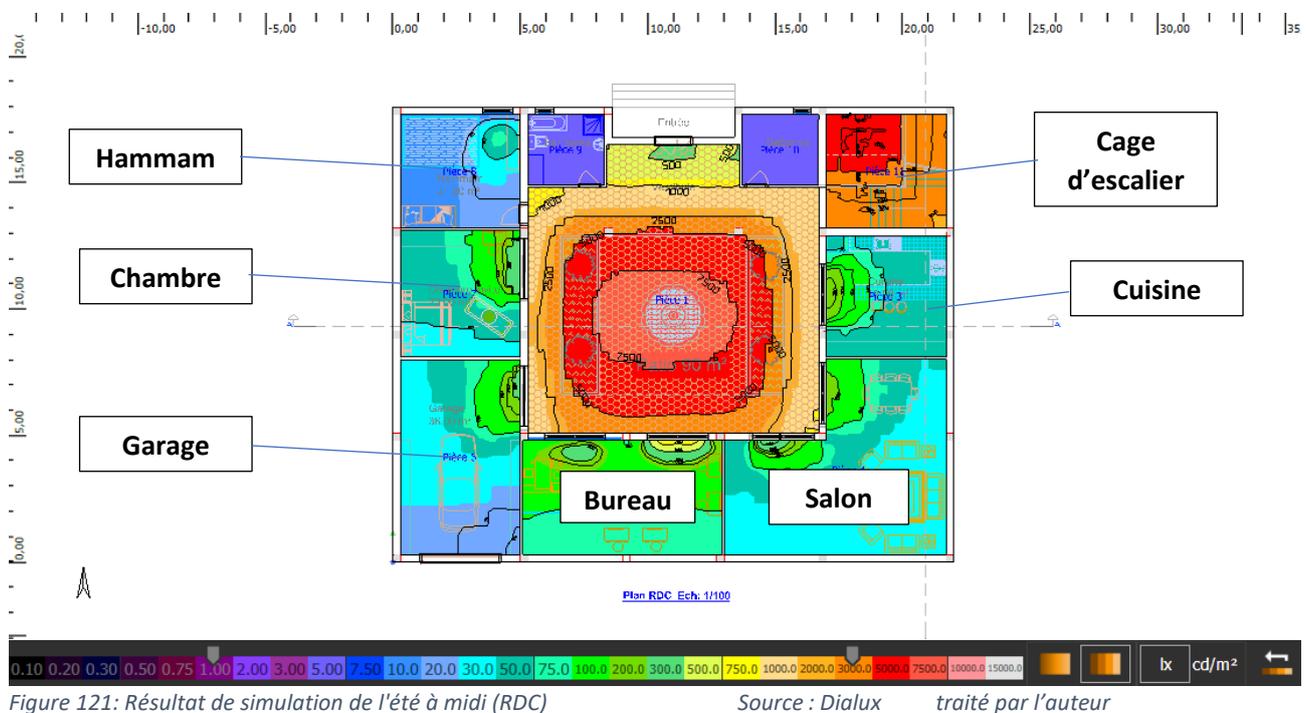
Source : auteur Traitée par Archicad

8. Simulation du projet avec DIALux :

En fin de la conception du projet, et pour étudier la qualité lumineuse dans les maisons à patio conçues pour savoir si le projet est réussi, nous avons suivi les mêmes étapes de simulation DIALux que le cas d'étude des maisons de la cité Keramane, sachant qu'il y a 4 différentes orientations types pour les maisons individuelles à patio, mais dans ce cas où ces maisons sont introverties, donc l'éclairage ne diffère pas pour chaque orientation, parce que la maison reçoit la lumière naturelle de façon zénithale par le patio. Après le lancement du calcul pour les 4 saisons de l'année nous avons résumé les résultats et notre interprétation :

La maison bénéficie d'un bon éclairage pour la totalité de ces espaces (RDC et R+1) pendant toute l'année, sauf pour la cage d'escaliers où l'éclairage est excessif surtout pendant l'été quand il arrive à 4000 lux, pendant que la norme de l'éclairage d'un espace de circulation ne dépasse pas 300 lux. Et cela est parce que la cage d'escalier est couverte par une verrière transparente qui laisse la lumière naturelle pénétrer sans filtre.

Pour régler ce problème, nous allons changer le type de verre utilisé dans la verrière de la cage d'escaliers par un verre dépoli qui filtre une grande partie de lumière naturelle qui dépasse le besoin.



❖ Conclusion :

En ce dernier chapitre, nous avons expliqué notre démarche de concrétisation de l'introversion spatiale dans l'habitat contemporain, d'abord l'analyse du site d'intervention, et l'extraction du schéma de structure, ensuite l'analyse des exemples bibliographiques des maisons à patio qui concrétisent l'introversion spatiale de façon contemporaine.

L'analyse bibliographique qui est une étape indispensable, nous a permis de comprendre le mode de configuration, le fonctionnement intérieur, la place de la lumière et de l'intimité et l'aspect extérieur des maisons et d'extraire le programme surfacique et architecturale, que nous avons rajouté au programme urbain pour concevoir notre projet d'une cité aux habitations qui suit notre concept de l'introversion.

Après plusieurs essais et corrections depuis le premier schéma de structure et la première proposition, jusqu'à la dernière esquisse, nous avons enfin réalisé une conception d'un projet qui contient des maisons individuelles à patio dont l'idée initiale est la cité Keramane mais elles sont aussi inspirées des exemples bibliographiques analysés, en plus de l'habitat de l'habitat semi-collectif et de l'habitat collectif. Enfin, nous avons étudié la qualité de la lumière à l'intérieur des maisons que nous avons conçu avec le logiciel DIALux, et le projet est conforme aux normes de l'éclairage CI, et le seul problème à régler est l'éclairage excessif dans la cage d'escaliers.

Conclusion Générale :

L'exploration des ambiances lumineuses dans les maisons à patio, avec un focus particulier sur la cité Keramane à Bejaia, révèle des insights profonds sur l'importance de l'introversion spatiale et de la lumière naturelle dans l'architecture vernaculaire. Ce mémoire a démontré que la configuration traditionnelle introvertie des maisons à patio ne sont pas seulement des vestiges du passé, mais des solutions architecturales ingénieuses qui répondent de manière efficace aux besoins contemporains de confort, d'intimité et de bien-être.

Les maisons à patio, grâce à leur disposition introvertie, réussissent à créer des environnements intérieurs sereins, protégées des influences extérieures et optimisés pour la vie familiale et communautaire. Le patio, en tant que centre névralgique de ces habitations, permet une modulation subtile de la lumière naturelle, favorisant des ambiances lumineuses variées et dynamiques qui évoluent avec le temps et les saisons. L'intégration de la végétation joue également un rôle crucial, ajoutant non seulement une dimension esthétique, mais aussi des bénéfices écologiques et psychologiques pour les habitants.

L'étude a mis en lumière l'importance de combiner une approche architecturale holistique avec une compréhension approfondie des besoins des occupants. En s'inspirant des configurations spatiales traditionnelles tout en les adaptant aux exigences modernes, il est possible de concevoir des espaces de vie qui sont à la fois fonctionnels, esthétiques et durables. Les résultats de ce mémoire soulignent que l'architecture vernaculaire, loin d'être obsolète, offre des solutions pertinentes pour les défis actuels et futurs en matière d'habitat.

En outre, la phase de programmation s'est avérée essentielle pour établir des bases solides pour la conception architecturale. Elle permet de traduire les besoins et aspirations des utilisateurs en solutions concrètes, garantissant ainsi que les projets architecturaux soient véritablement adaptés à leur contexte et aux attentes des habitants.

L'intégration réussie des principes d'introversion et de gestion de la lumière naturelle dans les projets contemporains peut non seulement améliorer la qualité de vie des occupants, mais aussi contribuer à la création d'espaces urbains plus harmonieux et résilients. Ce mémoire appelle à une réévaluation des approches architecturales traditionnelles et à leur réinterprétation pour répondre aux besoins contemporains, tout en respectant et valorisant le patrimoine culturel et environnemental.

Ce travail montre que les maisons à patio, avec leur capacité à créer des ambiances lumineuses exceptionnelles et à promouvoir l'introversion spatiales, représentant une typologie architecturale riche de potentiel. En adoptant ces principes dans les projets futurs, les architectes peuvent non seulement préserver des aspects précieux de notre héritage architectural, mais aussi innover de manière significative pour répondre aux exigences de la vie moderne.

Bibliographie

Ouvrages :

- ADJALI, S, HABITAT TRADITIONNEL DANS LES AURÈS Le cas de la Vallée de l'Oued Abdi, Edition du CNRS, Annuaire de l'Afrique du nord, Tome XXV ,1966
- AKBAR, J. (2020). *'Imarat al-ardh fi al-Islam* [عمارة الأرض في الإسلام].
- BADUEL, P.-R. (1988). Habitat traditionnel et polarités structurelles dans l'aire arabo-musulmane. In *Habitat*. CNRS Éditions
- BAKER, N., Fanchiotti, A., & Steemers, K. (1993). *Daylighting in architecture: A European reference book*. London: James & James.
- CHOAY, F. (2009). *L'urbanisme : utopies et réalités*. Éditions du Seuil.
- DURAND-LASSERVE, A. (2014), *L'habitat individuel en France*. Éditions Eyrolles.
- FATHY, H. (1970). *Construire avec le peuple*. Sindbad.
- KOSTOF, S. (2023). *A History of Architecture: Settings and Rituals*. Oxford University Press.
- MERLIN, P., & CHOAY, F. (1988). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. Presses Universitaires de France.
- MOLEY, C. (2006). *Les abords du chez-soi en quête d'espaces intermédiaires*. Éditions de la Villette.
- RAPORT, A. (1972). *Pour une anthropologie de la maison*. Paris: Bordas.
- RAYMOND, A. (1985). *Grandes villes arabes à l'époque ottomane*. Paris: Éditions Sindbad.

Articles, cours et sources internet:

- ALTMAN, I. (1975). *Environment and social behavior: Personal space, privacy, crowding and territory* (p. 18). Monterey, CA: Brooks Cole.
- AJMI, M. (1987). Pour la sauvegarde du patrimoine et de l'environnement d'une île méditerranéenne : l'île de Djerba. In *Old cultures in new worlds. 8th ICOMOS General Assembly and International Symposium. Programme report - Compte rendu*. Washington: US/ICOMOS, pp. 111-118.
- BAHNASSI, F. (1990). *L'art de l'Islam* (p. 27). Paris: Éditions Flammarion.
- BAUER, M., Mösle, P., & Schwarz, M. (2010). *Green Building – Guidebook for Sustainable Architecture*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 208p.
- BELAKHAL, A., Tabet AOUL, K., & BENNADJI, A. (2004). Sunlighting and daylighting strategies in the traditional urban spaces and buildings of the hot arid regions. *Renewable Energy*, 29, 687-702
- BERTRAND, M. (2007). Le particulier immobilier, (n° 227), p130.
- BIGNON, J.-C., & HALIN, G. (2013). *Conception des ambiances lumineuses : navigation et raisonnement par l'image pour la formulation des intentions* (p. 65). Publication : 20 juin 2013.
- BOUBEKRI, M. (2008). *Daylighting, Architecture and Health: Building Design Strategies*, Architectural Press, Oxford, UK, 144p.
- COUSIN, J. (1980). *L'espace vivant: Introduction à l'espace architectural premier* (p. 87). Paris: Éditions du Moniteur.
- DAVID, J.-C. (1987). Syrie : système de distribution des espaces dans la maison traditionnelle d'Alep. *Les Cahiers de la recherche architecturale : Espace centré, n°20/21*, 38-47. Paris: Parenthèses.
- DICOBAT, (2008). *Dictionnaire général du bâtiment, 7^{ème} édition, arcature, Vol. 9*.

- GEDIK, G. Z. (2004). Climatic design: An analysis of the old houses of Diyarbakır in the southeast region of Turkey. *Architectural Science Review*, 47, 145–154.
- GRONDZIK, W., Kwok, A., Stein, B., & Reynolds, J. (2010). *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings*, John Wiley & Sons, Inc, 11th Edition, 1766p
- HADJ-MOUSSA. A. (1994). *Le Corps, l'Histoire, le Territoire*, Paris, éditions Balzac/Publisud, p38.
- HAKIM, B. S. (1986). *Arabic-Islamic Cities: Building and Planning Principles*. London: KPI/Routledge and Kegan Paul
- HASHIM, A., Ali, H., & ABU SAMAH, A. (2009). Urban Malays' user-behaviour and perspective on privacy and spatial organization of housing. *International Journal of Architectural Research*, 3(1), 197-208
- HEGRON, G., & TORGUE, H. (2007). *Ambiances architecturales et urbaines, De l'environnement urbain à la ville sensible* (p. 2). Publication: 10 septembre 2007
- HINRICHS, C. (1989). The courtyard housing form as traditional dwelling. In N. AlSayyad & J.-P. Bourdier (Eds.), *Traditional dwellings and settlements working paper series, IASTE, WP06-89* (Vol. 6, pp. 2-38). Center for Environmental Design Research, University of California, Berkeley
- KHODJA, A. (2021). Cours 3 L'architecture vernaculaire en Algérie. [Diapositives]. <https://fr.scribd.com/document/561895550/Cours3LogementEspacesEtUsagesM2Arch22>
- LAROUSSE. (s. d.). Habitat. Dans Dictionnaire en ligne. Consulté le 18 Février 2024.
- LEGUAY, J.-P. (2006). Vivre en ville au Moyen Âge. *Édition Jean-Paul Gisserot*, 7-13
- LE ROBERT. (s. d.). *Vernaculaire - Définitions, synonymes, prononciation, exemples | Dico en ligne Le Robert*. Récupéré sur <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/vernaculaire>
- MAALOUF, M. (2002). *Architecture traditionnelle méditerranéenne*, chapitre deux : Les formes architecturales (p. 8). Avignon : Éditions de l'École d'Avignon.
- MEDDOUR, S. (2007-2008). *Impact de l'éclairage zénithal sur la présentation et la préservation des œuvres d'art dans les musées : Cas du musée Cirta de Constantine*. Constantine: Université Mentouri Constantine, pp. 19-20.
- MERLIN, P. & CHOAY, F. (1983). *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'architecture*. Éditions du Seuil.
- MORTADA, H. (2003). *Traditional Islamic principles of built environment*. London: Routledge Curzon. (pp. 83-85, 95, 104-105, 109)
- MOUHLLI, Z. (2007). Les maisons de la Médina de Tunis : Richesse et diversité. *Archibat*, 15, 46.
- NORBERG-SCHULZ, C. (1985). *Habiter: Vers une architecture figurative* (p. 292). Paris: Electa Moniteur.
- ONION, J. (2023). Evolution of human living environments over centuries. In A. Smith (Ed.), *Historical Perspectives on Human Habitats* (pp. 67-89). Heritage Publishers.
- PAQUOT, T. (2015). Habitat, habitation, habiter. In *Diversité*, No. 179, Habiter l'école. Lieu ouvert, lieu fermé ? (pp. 27-30).
- RAPOPORT, A. (1972). *Pour une anthropologie de la maison* (p. 85). Dubod.
- RAVEREAU, A. (1981). *Le M'Zab : une leçon d'architecture* (p. 101). Paris, France: Éditions Sindbad et Actes Sud.
- RAVEREAU, A., & ROCHE, M. (1997). *Le Caire, esthétique et tradition* (p. 191). Paris: Actes Sud
- REYNOLDS, J. (2002). *Courtyards: Aesthetic, Social, and Thermal Delight* (p. 243). New York: John Wiley & Sons, Inc.

- SODINI, J.-P. (1995). Habitat de l'antiquité tardive. *Topoi*, 5(1), 151-218
- What's New In DIALux Evo 12? (s.d.). *DIALux*. Retrieved from <https://www.dialux.com/en-GB/whats-new-in-dialux-evo-12>

Thèses et mémoires :

- BELAKHAL, 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 en Architecture, Université de Biskra, janvier.
- BELOUADAH, N, (2012). Développement urbain et préservation du patrimoine architectural dans les médinas Cas de la médina de Bou-Saada (Mémoire de Magister, Université de Biskra)
- HADJ HUSSEIN, M. (2012). Investigation sur la qualité des ambiances hygrothermiques et lumineuses des habitats palestiniens (Thèse de doctorat). Université Bordeaux 1.
- MESSACI, A. (2017). L'IMPACT DE LA VEGETATION SUR L'AMBIANCE LUMINEUSE DANS L'HABITAT INDIVIDUEL : Cas de la ville de Bejaia » (Mémoire de Master). Université de Béjaia.
- SAROUI, R. (2016). *Introversion spatiale : image, identité, permanence et évolution* (Thèse de doctorat). Université Ferhat Abbas, Sétif.

Annexes :

1. Entretien avec les occupants des maisons

1.1. Famille Akkak :

Date : 19 octobre 2023

Lieu : Maison de la famille Akkak

Participants :

- Interviewer : Abassi Ahmed
- Madame Akkak

- **Abassi Ahmed (I)** : Bonjour Madame, merci de nous accueillir dans votre maison. Aujourd'hui, nous aimerions en savoir plus sur l'histoire de votre maison, les modifications que vous y avez apportées, et comment ces changements ont influencé votre vie quotidienne. Pouvez-vous nous confirmer de quelle époque date votre maison ?
- **Madame Akkak (O)** : Notre maison date de l'époque précoloniale. C'est une maison qui a beaucoup de caractère et qui reflète l'architecture traditionnelle de cette époque.
- **I** : Quelle partie de la maison est restée la plus fidèle à l'architecture d'origine ?
- **O** : Le patio est probablement l'élément le plus fidèle à l'architecture d'origine. Il a toujours été le cœur de la maison, un espace central autour duquel toutes les autres pièces sont organisées.
- **I** : Est-ce que vous avez fait des modifications dans le plan de la maison au fil du temps ?
- **O** : Oui, nous avons apporté quelques modifications, surtout dans la partie basse de la maison qui donne vers la route mécanique. Nous avons ajouté plusieurs pièces pour répondre aux besoins croissants de notre famille. Pour cela, nous avons ouvert des fenêtres supplémentaires à l'extérieur, pour améliorer la ventilation mais aussi l'éclairage naturel dans ces nouvelles pièces.
- **I** : Quelles pièces avez-vous ajoutées et comment les utilisez-vous aujourd'hui ?
- **O** : Nous avons ajouté trois chambres. Les nouvelles chambres sont utilisées par nos enfants qui ont grandi et se sont mariés.
- **I** : Et le patio, est-ce que vous l'avez modifié d'une quelconque manière ?
- **O** : En ce qui concerne la structure principale du patio, nous n'avons fait aucun changement. Cependant, nous avons modifié les escaliers pour faciliter l'accès aux étages supérieurs et nous avons ajouté des sanitaires modernes, ce qui était essentiel pour le confort de notre famille.
- **I** : Le patio semble être un espace central dans votre maison. Est-ce qu'il joue un rôle particulier dans votre quotidien ?
- **O** : Absolument. Le patio est vraiment le cœur de notre maison. C'est un endroit où nous passons beaucoup de temps, surtout pendant les matinées ensoleillées. Il offre un espace ouvert et tranquille, parfait pour les moments de détente, les jeux des enfants, ou même pour recevoir des invités.
- **I** : Est-ce que vous recevez une bonne lumière naturelle pendant la journée par le patio ? Et est-ce qu'elle vous suffit pour les pièces de vie et vos activités quotidiennes ?
- **O** : Oui, le patio apporte une quantité généreuse de lumière naturelle tout au long de la journée. Grâce à son ouverture vers le ciel, il permet à la lumière de pénétrer dans toutes les pièces qui l'entourent. La lumière est non seulement suffisante pour nos besoins quotidiens, mais elle crée aussi une ambiance chaleureuse et accueillante dans la maison.
- **I** : Est-ce que toutes les pièces sont bien éclairées pendant l'année ? sinon, quelle est la salle qui souffre de mauvais éclairage naturel selon votre usage ?
- **O** : La cuisine est située dans une partie de la maison qui ne reçoit pas autant de lumière naturelle que le patio. C'était un problème, surtout pendant l'hiver, car l'éclairage naturel y est limité.

- **I** : Comment avez-vous géré l'équilibre entre la préservation de l'architecture traditionnelle et les besoins modernes de confort et de fonctionnalité ?
- **O** : Nous avons essayé de maintenir l'intégrité de l'architecture traditionnelle tout en intégrant des éléments modernes qui améliorent notre confort. Par exemple, tout en gardant le design original du patio, nous avons installé des vitres pour mieux isoler et protéger l'intérieur des intempéries. Aussi, les sanitaires que nous avons ajoutés sont contemporains mais discrets, respectant le style de la maison.
- **I** : Qu'est-ce qui vous plaît le plus dans votre maison après toutes ces modifications ?
- **O** : Ce que j'aime le plus, c'est que notre maison a réussi à conserver son caractère historique tout en devenant plus adaptée à notre mode de vie actuel. Elle est à la fois un lieu de mémoire et de vie quotidienne. Chaque espace a une histoire, mais est aussi parfaitement fonctionnel pour notre famille d'aujourd'hui.
- **I** : Pour conclure, comment percevez-vous l'importance de ces adaptations dans votre expérience de vie au quotidien ?
- **O** : Les adaptations que nous avons faites ont vraiment amélioré notre qualité de vie. Elles nous permettent de profiter pleinement de notre maison tout en respectant son héritage architectural. C'est comme vivre dans un pont entre le passé et le présent. Chaque journée dans cette maison est une combinaison d'histoire, de confort moderne et de convivialité.
- **I** : Merci beaucoup, Madame Akkak, pour cette conversation enrichissante et pour avoir partagé avec nous votre expérience de vivre dans une maison aussi spéciale.
- **O** : Merci à vous, c'était un plaisir de parler de notre maison.

1.2. Famille Tighilit :

Date : 06 novembre 2023

Lieu : Maison de la famille Tighilit

Participants

-Interviewer : Abassi Ahmed

- Monsieur Tighilit

- **Interviewer (I)** : Bonjour Monsieur Tighilit. Merci de nous recevoir dans votre maison. Nous aimerions en savoir plus sur l'histoire de votre maison, les modifications qu'elle a subies et comment vous gérez les défis liés à la lumière naturelle. Pouvez-vous nous dire ce que vous savez sur l'histoire de la construction de votre maison ?
- **Monsieur Tighilit (O)** : Bonjour. Ma maison a été modifiée à l'époque post-coloniale. À l'origine, elle faisait partie d'une plus grande structure composée de quatre parties distinctes. Aujourd'hui, seule une partie de la maison initiale subsiste.
- **I** : Quelles modifications ont été apportées à votre maison au fil du temps ?
- **T** : La plupart des modifications ont eu lieu après la période coloniale. En fait, notre maison actuelle est une fraction de la structure initiale. Le patio, par exemple, est maintenant partagé avec trois autres nouvelles maisons appartenant aux familles Natouri, Hocini et Aloui.
- **I** : Comment le partage du patio avec d'autres familles affecte-t-il votre quotidien, en particulier en ce qui concerne la lumière naturelle ?
- **T** : Le principal problème que nous rencontrons est le manque de lumière naturelle. Le partage du patio avec les autres maisons limite la quantité de lumière naturelle qui atteint les sanitaires de notre maison, ce qui rend l'éclairage insuffisant.
- **I** : Merci beaucoup, Monsieur Tighilit, pour ces informations précieuses sur votre maison et les défis que vous rencontrez.
- **T** : Merci à vous. J'apprécie l'intérêt que vous portez à notre maison et à son histoire

1.3. Famille Belabbas :

Date : 06 novembre 2023

Lieu : Maison de la famille Belabbas

Participants :

- Interviewer : Abassi Ahmed
- Madame Belabbas

- **Abassi Ahmed (I)** : Bonjour Madame Belabbas. Merci de nous accueillir dans votre maison. Nous sommes ici pour en apprendre davantage sur l'histoire de votre maison, comment elle a été préservée au fil des ans, et comment elle répond à vos besoins actuels, notamment en matière de lumière naturelle. Pour commencer, pouvez-vous nous dire à quelle époque remonte la construction de votre maison ?
- **Madame Belabbas (O)** : Nous avons été informés par les anciens occupants de cette maison qu'elle date de l'époque précoloniale. Cependant, nous n'avons pas de date précise.
- **I** : Votre maison a-t-elle subi des modifications au cours du temps ?
- **O** : En réalité, nous n'avons apporté aucune modification majeure à la maison. Nous avons voulu préserver son intégrité historique. Le patio et la structure principale sont restés tels qu'ils étaient à l'origine.
- **I** : Cela signifie donc que même le patio n'a pas été modifié ?
- **O** : Exactement. Le patio est resté intact. C'est un élément central de notre maison qui a gardé sa structure et son charme d'origine.
- **I** : Comment le patio influence-t-il votre quotidien ? Reçoit-il beaucoup de lumière naturelle ?
- **O** : Le patio est un espace important pour nous, mais il ne reçoit malheureusement pas suffisamment de lumière naturelle pour éclairer pleinement les pièces environnantes, surtout pendant l'automne et l'hiver. Cela nous oblige à utiliser davantage d'éclairage artificiel pendant la journée. La cuisine est l'un des endroits où nous avons constaté un manque de lumière naturelle, surtout le matin et en fin d'après-midi. C'est un défi puisque nous n'avons pas de fenêtres directes dans cette partie de la maison. Nous avons donc dû recourir à des solutions d'éclairage artificiel pour compléter l'éclairage naturel.
- **I** : À travers ces années, comment avez-vous trouvé l'équilibre entre la préservation de l'architecture historique et l'adaptation à vos besoins modernes ?
- **O** : Nous avons toujours eu à cœur de préserver l'authenticité de notre maison. Plutôt que de faire des changements structurels, nous avons cherché des moyens de vivre confortablement dans les limites de son design d'origine. Par exemple, l'ajout de solutions d'éclairage modernes dans des espaces comme le RDC nous permet de maintenir la fonctionnalité tout en respectant l'histoire de la maison.
- **I** : Après toutes ces années, qu'est-ce que vous appréciez le plus dans votre maison ?
- **O** : J'apprécie profondément le caractère historique et l'authenticité de notre maison. Elle raconte l'histoire de notre pays. En même temps, elle reste un lieu de vie chaleureux et accueillant, où nous pouvons nous adapter aux exigences de la vie moderne sans compromettre son essence.
- **I** : En conclusion, comment percevez-vous l'importance de vivre dans une maison qui n'a pas été modifiée depuis sa construction ?
- **O** : C'est une expérience unique et précieuse. Cela nous permet de rester connectés à nos racines et de vivre en harmonie avec notre héritage. La maison offre une continuité à travers les générations, tout en répondant à nos besoins quotidiens grâce à des ajustements mineurs et réversibles comme l'éclairage. C'est une fusion harmonieuse entre le passé et le présent.
- **I** : Merci beaucoup, Madame Belabbas, pour cette conversation enrichissante. C'était un plaisir de découvrir votre maison et son histoire à travers vos yeux.
- **O** : Merci à vous. C'était un plaisir de partager notre histoire et l'importance de notre maison.

2. Projet de fin d'étude :



Plan de masse du projet



Axonométrie du projet



Maison à patio



Habitat collectif



Vue de profil de l'habitat collectif



Vue de profil du projet