

L'apport de lumière naturelle et de visibilité dans l'optimisation du confort visuel Cas des habitations traditionnelles de la dechra d'Arris

The contribution of natural light and visibility in the optimization of visual comfort
Case of traditional habitat in Arris dechra

Aksas Samiha^{*1}, Fenghour Abir², Hamouda Abida³

¹ LAUTr-HPM, université de Batna 1, (Algérie), samiha.aksas@univ-batna.dz

² LAUTr-HPM, université de Batna 1, (Algérie), abir.fenghour@univ-batna.dz,

³ Laboratoire enfant, ville et environnement, université Batna 1, ha_abida@yahoo.fr

Date de réception. : 13/06/2021

Date d'acceptation: 25/11/2021

Résumé: La compréhension des établissements humains vernaculaires reste une tâche ardue et très compliquée. Ces obstacles conduisent à une perception erronée des systèmes spatiaux et à une mauvaise découpe de ceux-ci. Le présent travail a pour but de connaître et de comprendre la source de lumière naturelle dans les habitations traditionnelles présentant pratiquement que des façades aveugles, cela nous a amené à poser une problématique concernant la façon dont on semble obtenir un éclairage naturel suffisant pour qu'une habitation soit visible et confortable tout en respectant l'identité de la localité. À travers la présente recherche est basée sur l'observation in-situ, l'enquête par le questionnaire et l'étude syntaxique de ces habitations traditionnelles à Arris, nous avons conclu que la cour est la source de la lumière naturelle dans ces habitats.

Mots clés : lumière naturelle ; dechra d'Arris ; confort visuel ; visibilité ; syntaxe spatiale.

Abstract: Understanding vernacular human settlements remains arduous and very complicated. This issue leads to an erroneous perception and a bad division of spatial systems. The present work aims to know and understand the source of natural light in traditional habitats presenting practically only blind facades, this poses a problem concerning the way in which we seem to get a sufficient natural lighting for a visible and comfortable habitat while respecting identity of the locality. Through the present research based on observation in-situ, the questionnaire survey and the syntactic study of these traditional dwellings in Arris, we concluded that the courtyard is the source of natural light in these habitats.

Keywords : natural light; Arris dechra; visual comfort; visibility; space syntax.

Introduction:

L'habitat traditionnel compose la plus grande partie de l'environnement bâti de l'homme. Plusieurs travaux ont traité de cette problématique du point de vue forme urbaine et typologie architecturale tels que : Benbouaziz (2011) aborde les transformations architecturales et morphologiques de l'habitat traditionnel à Menaa, Hamouda (2013) cherche à analyser le mode d'évolution de l'habitat populaire rural dans les régions semi-arides et les forces participant à sa modification, et Assassi (2016) essaye de comprendre et d'interpréter la structure spatiale des maisons traditionnelles du sud de Oued El Abiadh en Algérie.

À l'époque, les notions de la lumière étaient très limitées, l'espace habité, multifonctionnel, est utilisé sous différentes formes, suivant les heures de la journée et le rythme des saisons, très peu se sont intéressés à la lumière naturelle dans leurs espaces qui semblent être peu éclairés. L'habitat

* Auteur correspondant

traditionnel d'Arris a été toujours réfléchi sans prendre en considération les conditions lumineuses, les maisons traditionnelles sont caractérisées par un manque de toute présentation esthétique et par la présence des façades aveugles pour sauvegarder la privation qui joue un rôle fondamental dans cet habitat. Ces façades aveugles empêchent le contact visuel avec l'extérieur, ce qui donne à cet habitat le caractère d'introvertie. Donc, l'intérieur de cet habitat est insuffisamment visible.

L'absence ou le manque des ouvertures sur l'extérieur, rend les espaces intérieurs moins éclairés ce qui a fait pousser les usagers à ouvrir des ouvertures soit dans les murs donnant sur la cour soit dans les murs extérieurs de leurs maisons, mais cela peut se refléter négativement sur la qualité du paysage extérieur, cette situation mène à poser la question suivante : Comment peut-on rentabiliser la lumière naturelle et voir des habitations traditionnelles plus visibles et plus confortables ?

L'hypothèse de cette étude propose qu'il faut vérifier tout au long de cette étude que la qualité lumineuse est dépendante de la distribution spatiale de l'habitation et que l'approche de conception peuvent assurer le confort visuel des habitations traditionnelles. Et l'objectif du présent article est de créer un modèle d'habitat qui répond aux besoins des occupants et assurer une bonne visibilité et une meilleure intégration de la lumière naturelle dans la vie quotidienne, à travers la compréhension de l'importance de la lumière naturelle dans la conception de l'habitation traditionnelle afin d'améliorer globalement la qualité architecturale.

1. La méthodologie de recherche

Le processus de l'investigation repose sur deux méthodes d'analyse :

- La première est effectuée par une observation in-situ de chaque cas d'étude qui est combinée avec un questionnaire utilisé pour collecter de façon synthétique quelques éléments d'ensemble sur l'apport de l'environnement lumineux dans l'optimisation de la qualité de l'habitat traditionnel d'Arris.
- La deuxième est effectuée par l'application de l'analyse syntaxique sur les maisons traditionnelles auresiennes sélectionnées en utilisant le logiciel « Depthmap » à travers l'analyse des graphes de visibilité (VGA) et l'isoviste sur chaque cas d'étude pour étudier et évaluer la caractérisation de la qualité lumineuse et de la visibilité.

2. Matériels et méthodes:

L'enquête par le questionnaire est une méthode de recueil des informations qui vise à expliquer et à comprendre des faits à travers des questions posées à une proportion représentative de la population, afin d'obtenir une réponse claire, généralement une croix, parfois un oui ou un non, éventuellement une phrase (Lucas, 2011). Suivant la forme du questionnaire, il existe trois catégories de questions : les questions d'identification qui caractérisent l'enquêté selon le sexe, l'âge, la profession, la formation, etc. Les questions cibles pertinentes à l'objet de l'étude, où le répondant positionne son point de vue, et évoque ses connaissances, etc. Et finalement les questions de remplissage qui encadrent les questions cibles, harmonisent les transitions, et élargissent l'objet de mesure (Salès-Wuillemin, 2006). La formulation des questions est une étape importante de l'enquête, où la forme du questionnaire est presque standardisée, et les réponses seront parfois pré-codées. Donc il est nécessaire de préparer une grille d'analyse du questionnaire avant de les déposer aux populations visées, afin de confirmer que chaque question correspond à un ou des indicateurs déterminés (Bendjedidi, 2019).

La syntaxe de l'espace sert comme un langage de la pensée et de la parole, c'est un dialogue entre l'architecte et l'espace conçu. Donc, l'espace n'est pas un arrière-plan de l'activité humaine ou un fond aux objets, mais il est un aspect intrinsèque à elle; un de ses composants (Torkia, 2021).

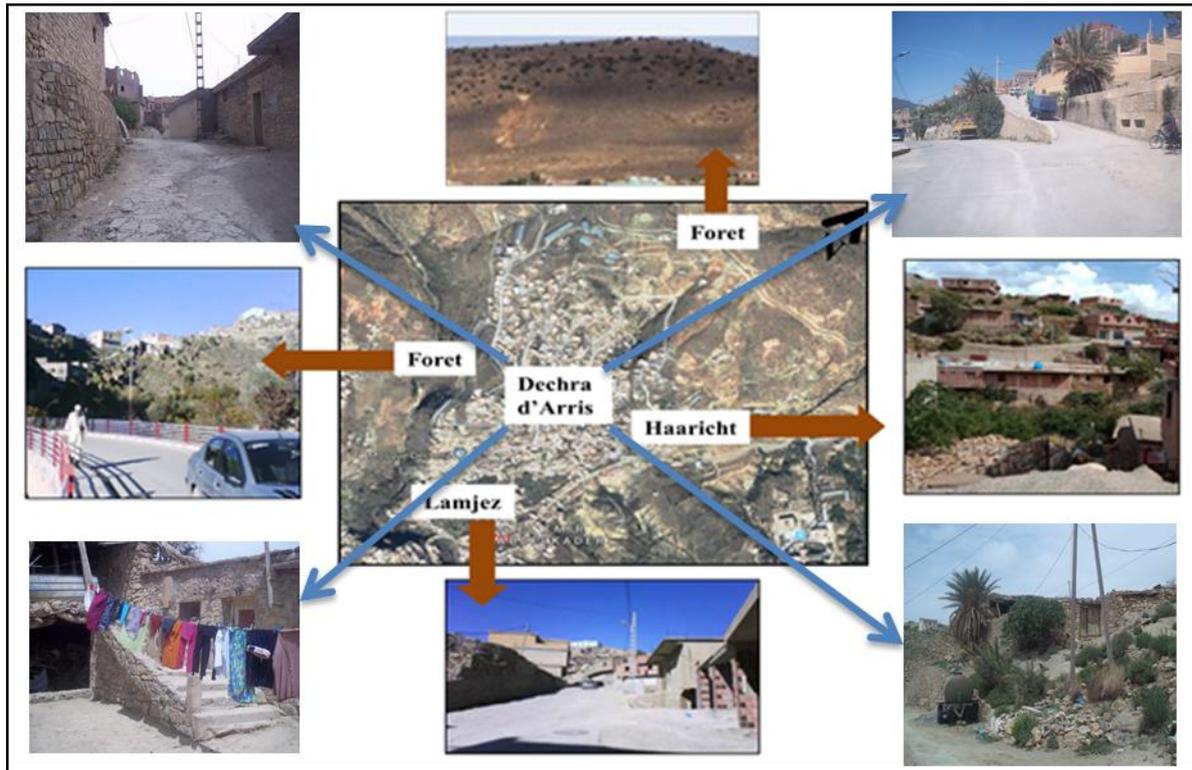
Il dote d'une dimension particulière qui est la dimension de vie (Hillier & Vaughan, 2007). Toute activité humaine est inscrite dans l'espace: Les gens se déplacent en ligne droite, se rassemblent dans des espaces convexes et ils perçoivent l'environnement bâti à travers les champs visuels appelés isovistes (Karimi, 2012). Alors, l'environnement est défini comme un ensemble de surfaces réelles et visibles dans l'espace et la visibilité renvoie à un caractère de ce qui est visible ou peut être vu, à un processus médiateur liant l'homme et l'environnement (espace et lumière). C'est pour cela, la lumière naturelle est un facteur indispensable et primordial pour la création d'une bonne qualité lumineuse, qui malheureusement semble mal intégrée et mal pensée dans les maisons traditionnelles, ce qui peut influencer la qualité lumineuse et le degré de visibilité et provoque par conséquent une gêne et un inconfort sur le plan visuel, lumineux et psychologique. Une bonne visibilité se définit par la présence d'une quantité adéquate de lumière (Bouandes & Mazouz, 2019). La quantité et la qualité de la lumière naturelle sont des facteurs qui influencent et déterminent le degré de visibilité et d'accessibilité visuelle au sein d'un espace (Lam, 1977). L'analyse des graphes de visibilité (VGA) est une analyse de l'ensemble des isovistes d'un système spatial qui nous permet de calculer de nombreuses propriétés configurationnelles à partir des différents isovistes composant ce corpus spatial (Benzouche, 2014). L'analyse visuelle permet d'obtenir des mesures globales et locales (Turner, 2005), elle présente les différentes constituantes de l'espace sur une vue en plan, où chaque zone de celle-ci est affectée de couleurs, qui révèlent les valeurs configurationnelles qui lui sont associées (Torkia, 2021).

Un isoviste est l'ensemble de tous les points appartenant à un environnement et visibles à partir d'un point de vue donné de cet environnement (Benedikt, 1979). L'analyse d'isoviste permet de caractériser la visibilité et de décrire les qualités visuelles et socio-spatiales des espaces en suivant les propriétés des isovistes (Bouandes & Mazouz, 2019). Un isoviste, associé à un point de vue, est un polygone qui présente la particularité de contenir tout segment reliant chacun de ses points à ce même point de vue. Cette propriété topologique permet de simplifier l'étude de l'isoviste, en la réduisant à l'analyse de son contour (Benedikt, 1979). En pratique, la visibilité est qualifiée en fonction d'un champ visuel se caractérisant par toutes ces propriétés de l'isoviste ; en effet, la visibilité est aussi bonne que le champ visuel est grand, ce dernier est proportionnel à la surface et au périmètre. En revanche, plus l'occlusivité est importante, plus il existe des obstacles visuels dans le champ de vision, cela peut atténuer la visibilité des objets qui se trouvent derrière ou en occlusion. Ainsi, plus le champ visuel perçu ressemble dans sa forme à un cercle (indiquant l'absence d'obstacles visuels au sein de l'espace) plus la compacité est importante (Turner, 2007).

2.2. Présentation du cas d'étude :

Arris, est parmi les agglomérations les plus importantes du Oued El Biadh, elle est située sur la rive droite de la vallée à 60 km au Sud-Est de la ville de Batna, le long de la route nationale N° 31 reliant Batna à Biskra (Barrou, 2019). On a choisi pour cette étude trois maisons qui sont sur des terrains rocheux et parfois à forte pente. Cette catégorie constitue une forte proportion de l'espace urbain de la ville. Ces ensembles d'habitations sont implantés suivant des lots de dimensions modestes, formant une concentration de constructions à caractère semi-urbain, et sont caractérisées par des constructions en pierre avec des grandes cours. Elle se limite au sud par Lemjaz, à l'est par Haaricht, au nord et à l'ouest par les forêts (figure 01),.

Fig.1. Limites et vues sur la dechra d'Arris

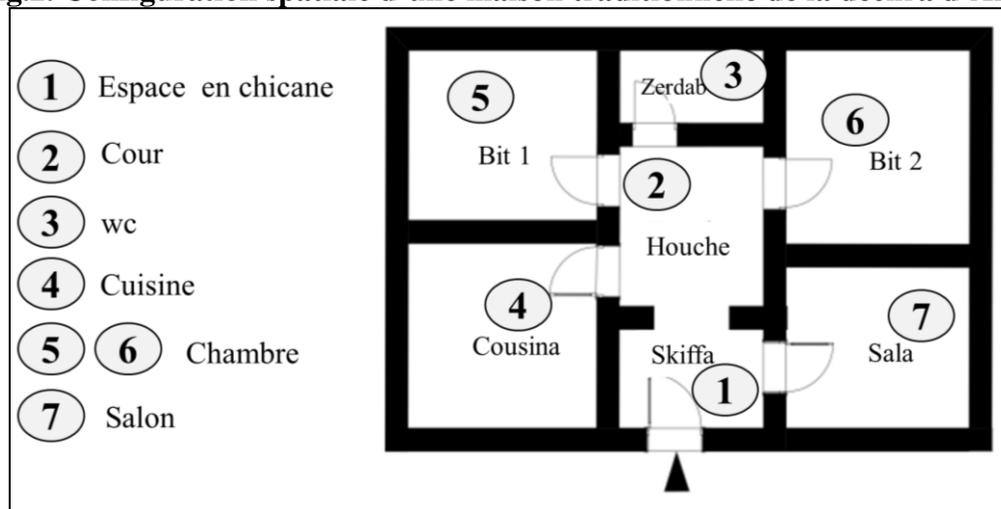


Source : Aksas & all, 2019.

La maison traditionnelle de la dechra d'Arris est réalisée par l'utilisateur lui-même qui est en même temps concepteur et consommateur de l'espace, la construction est en général une œuvre collective (touiza), le système d'entraide liant les membres de la société intervient.

La forme architecturale est déterminée le déroulement d'un certain mode de vie et selon la topographie du site. La configuration spatiale joue un rôle primordial pour visualiser comment la pénétration de la lumière dans un espace et l'organisation est très simple (figure 02), les différentes pièces de la maison s'articulent autour d'un espace central non couvert (houche).

Fig.2. Configuration spatiale d'une maison traditionnelle de la dechra d'Arris



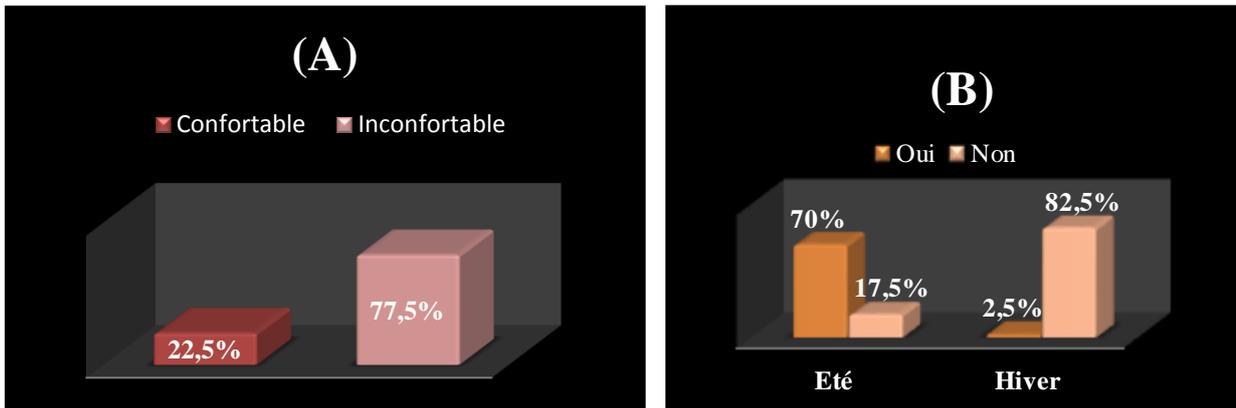
Source : Aksas & all, 2021

3. Interprétation des résultats:

3.1. L'observation in-situ et l'enquête par le questionnaire :

D'après les entretiens effectués avec les usagers de l'espace sur la quantité lumineuse 77,5% ne sont pas satisfaits de la quantité de lumière naturelle dans leurs maisons. Cela revient principalement à la mauvaise orientation et conception des bâtiments. Pour la qualité de lumière 82,5% des occupants trouve de mauvaise qualité surtout en période estivale. Cela est dû soit à une pénétration intense de la lumière d'une façon indésirable soit à son déficit. Donc, les données sont représentées dans les graphes suivants (figure 03), la série compris 40 cas.

Fig.3. A/ La quantité de la lumière de jour. B/La qualité de la lumière naturelle



Source : Aksas & all, 2021

La lumière directe provient directement de la source, tel que le soleil et la voûte céleste et ne rencontre aucun obstacle jusqu'à sa pénétration dans la pièce. Sa quantité dépend du climat, de la taille de l'ouverture ainsi que de la taille et de la nature des obstacles qui se trouvent autour de la pièce. Plus ces derniers sont massifs et proches plus la quantité de lumière naturelle directe est faible. Les résultats de l'enquête sur les biens faits de la lumière naturelle d'une part, et d'autre part sur l'optimisation de la lumière naturelle auprès des occupants sont représentés dans les tableaux suivants :

Tableau 1. Biens faits de la lumière naturelle du jour

La réponse	Nombre	Pourcentage
Pour mieux se concentrer	7	17.5%
Pour mieux travailler	13	32.5%
Pour être moins fatigué	5	12.5%
Pour des raisons de santé	15	37.5%
Total	40	100%

Tableau 2. Avis de l'optimisation de la lumière naturelle

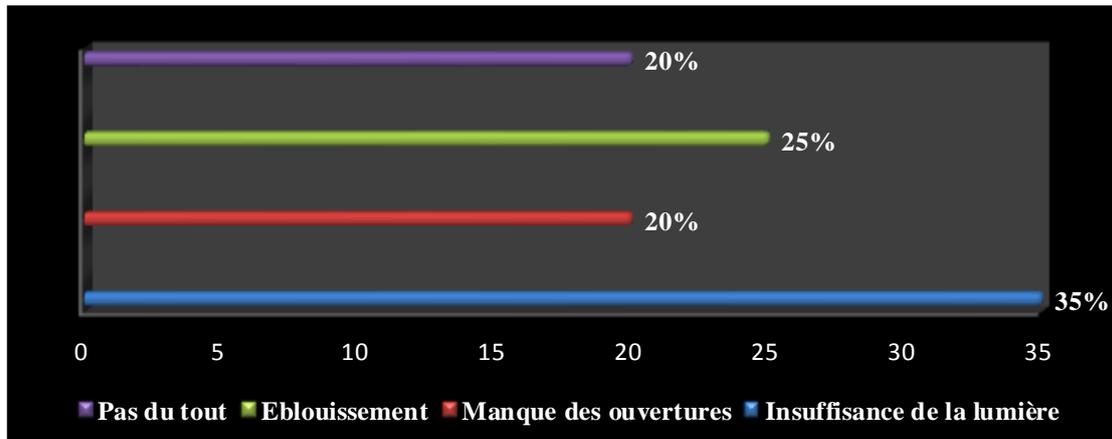
La réponse	Nombre	Pourcentage
L'élargissement des fenêtres	7	17.5%
L'utilisation d'autres dispositifs d'ouvertures	20	50%
S'éloigner la maison	7	17.5%
Accepté la situation telle qu'elle.	6	15%
Total	40	100%

Source : Aksas & all, 2021

La figure 04 montre que 35% des interrogés déclarent que l'insuffisance de la lumière est le facteur le plus gênant, 25% ont dit que c'est l'éblouissement, 20% souffrent par manque d'ouvertures alors que les 20% restant n'ont pas du tout ce problème. La distribution lumineuse d'un espace doit être telle que les différences excessives de luminance soient évitées pour permettre aux occupants de voir correctement. Des zones extrêmement sombres ou brillantes donnent

naissance à l'inconfort visuel et doivent être évitées. Pour éviter de telles fatigues inutiles, il convient de ne pas dépasser certaines valeurs de contraste entre les différentes zones du champ visuel. Cependant, si les différences entre les niveaux de luminance sont trop faibles, on crée dans le local une impression de monotonie désagréable.

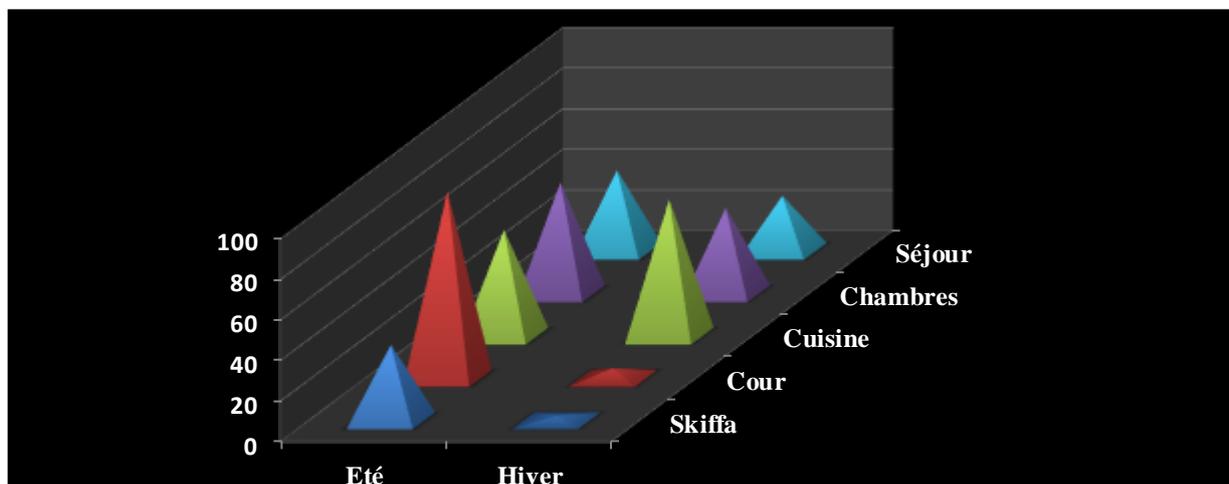
Fig.4. Le facteur le plus gênant pour le confort visuel



Source : Aksas & all, 2021

Le noyau de la maison est formé de la cour, lorsque cette dernière est très importante, elle cumule plusieurs fonctions. C'est là que durant l'été, les femmes installent leur kânoun, font la cuisine. La plupart des habitants utilisent beaucoup plus la cour (92.5%), les chambres (55%), le séjour (40%) et la skiffa (37.5%) en été, alors qu'en hiver, ils utilisent la cuisine (figure 05),

Fig.5. Les espaces les plus fréquentés



Source : Aksas & all, 2021

Selon le questionnaire, il est clair que la plupart de la population de la région est insatisfaite de la qualité de la lumière naturelle à l'intérieur de leurs foyers, comme la cuisine, le séjour et surtout les chambres ce qui les pousse parfois à l'utilisation de l'éclairage artificiel, en particulier en hiver ou lorsque le ciel est couvert (tableau 03). 82.5% des habitants sont pour le changement de la conception et par contre, 17.5% ne sont pas d'accord (tableau 04).

Tableau 3. Les espaces qui sont peu éclairés

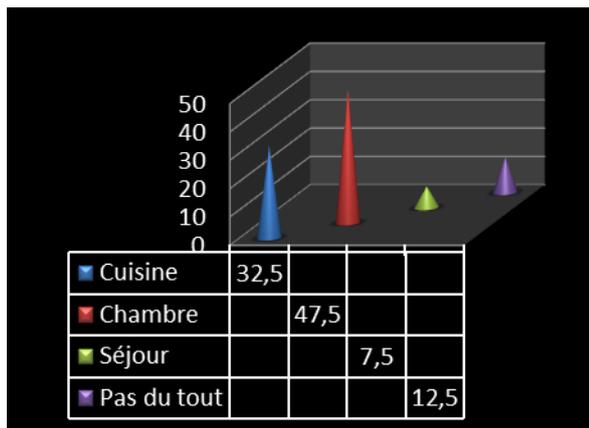
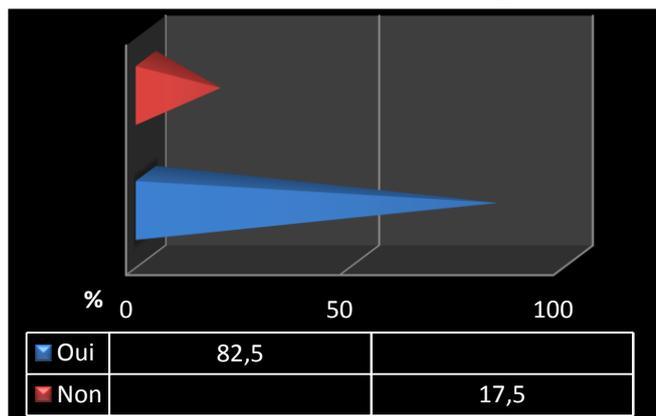


Tableau 4. Avis de l'intégration d'une nouvelle stratégie



Source : Aksas & all, 2021

Les habitations traditionnelles de la dechra d'Arris en général présentent des petites fenêtres isolées ou en série qui se situent dans les parties supérieures des murs, leur forme est variable, rectangulaire, ou parfois des rosaces, généralement à base triangulaire (figure 06). Par ces minuscules ouvertures, la fumée s'échappe que partiellement et il ne pénètre que bien peu d'air dans les demeures. Plus la fenêtre est élevée, mieux le fond du local est éclairé et plus la zone éclairée naturellement est profonde. Lorsque la largeur de la fenêtre diminue, la répartition devient moins uniforme.

Fig.6. Les petites fenêtres des habitations traditionnelles de la dechra d'Arris



Source : Aksas & all, 2019

Cependant, on note la présence de grandes fenêtres. La mauvaise orientation de quelques ouvertures des pièces telle que vers l'ouest permettant la pénétration des rayons solaires horizontaux a obligé un ajout d'un/ou de plusieurs éléments à la baie comme les rideaux en tissu, les stores extérieurs en bois. Ces ajouts permettent d'empêcher le sur-éclairage des espaces (figure 07).

Fig.7. L'ajout des éléments à la baie



Source : Aksas & all, 2019

L'espace non couvert (figure 08), autour duquel se construit les pièces de la maison, le visiteur est la lumière de la cour, elle est considérée comme étant la partie la plus importante et la plus dynamique de la maison et dans laquelle se déroule les différentes scènes de la vie quotidienne de la famille. C'est souvent un lieu de passage, mais surtout un puits de lumière.

Fig.8. Espace central (cour) regroupant les pièces de la maison



Source : Aksas & all, 2019

3.2. L'analyse syntaxique :

La lecture et l'interprétation des cartes se font à travers des notions de base qui constituent les paramètres clés d'une analyse syntaxique. Ainsi, l'intégration décrit la manière dont un espace est relié aux autres espaces et aussi, c'est une mesure statique qui décrit la profondeur moyenne d'un espace par rapport à tous les autres espaces du système ; indiquant jusqu'à quel point, un espace est intégré ou ségrégué du système (Klarqvist, 1993). C'est pour cela, les résultats de l'intégration visuelle par le Depthmap qui affecte un jeu de couleurs allant du bleu (valeurs basses) au rouge (valeurs élevées), montrent que la cour (houche) a une intégration élevée (avec des valeurs maximales plus de 22.00) par rapport aux autres pièces de la maison, qui sont également ségrégués avec des valeurs égales ou moins (6.00). L'espace isoviste est défini comme l'espace total qui peut être aperçu par un humain à partir d'un point donné, c'est pour ça on a sélectionné un point dans l'espace le plus intégré de chaque cas où l'observateur fait un champ visuel de 360 degré dans les différents cas d'études (figure 09).

Fig.9. Les résultats de la VGA pour la valeur d'intégration et les isovistes obtenues avec un champ visuel de 360°

Cas	Plans de rez-de-chaussée	L'analyse des graphes de visibilité (VGA) pour la mesure d'intégration	Isoviste obtenue
Maison 01			
Maison 02			
Maison 03			

Source : Aksas & all, 2021.

Le confort visuel est donc étroitement lié à la visibilité et plus la configuration spatiale nous a permis d'avoir des valeurs importantes des propriétés des isovistes visuelles et socio-spatiales de l'espace (surface, périmètre et occlusivité de l'isoviste). Ainsi, elle présente des qualités d'ouverture (comme un espace assez ouvert et assez dispersé sur le reste des espaces du système vu les valeurs importantes du périmètre et de l'occlusivité), et de spaciosité du champ visuel (en tant que très spacieux vu la surface très grande de l'isoviste), montrent que la cour (houche) a une bonne visibilité et plus de confort visuel par rapport aux autres pièces de la maison qui indiquent une faible visibilité.

Cette analyse nous a permis de résumer les valeurs des différentes mesures et propriétés des isovistes obtenus (tableau 05) dans les trois cas, la qualification de la visibilité et des champs visuels montre que les isovistes des points générateurs sont ouverts avec des formes allongées, grandes, et avec plus d'occlusion et dispersion entre 20 et 28 m, ils reflètent donc une bonne visibilité au niveau de la cour. La maison 01 est le cas qui offre la surface et le périmètre d'isoviste les plus élevés avec moins d'occlusivité 22,07 m et il montre une compacité plus importante de 0,23. Ainsi dans le deuxième cas, le degré de visibilité dans la cour est acceptable du fait que son champ visuel est moyen et ressemble dans sa forme un à cercle. Concernant celui de « El houche » de la maison 3 dont la visibilité est meilleure qui offre l'occlusivité la plus élevée de 28,45. En revanche, il affiche une compacité moins importante (0,14).

Tableau 05 : Les valeurs des propriétés des isovistes dans chaque cas

Cas	Mesures Isoviste Surface (m ²)	Isoviste périmètre(m)	Isoviste occlusivité(m)	Isoviste compacité
Maison 01	52,096	52,562	22,072	0,236
Maison 02	27,879	43,027	20,810	0,189
Maison 03	25,994	47,941	28,457	0,142

Source : Aksas & all, 2021.

Conclusion :

Le travail présenté dans cet article avait comme objectif, la proposition d'un modèle d'habitat qui répond aux besoins des occupants et assurer une bonne visibilité et une meilleure intégration de la lumière naturelle dans la vie quotidienne à partir de la compréhension de l'importance de la lumière naturelle dans la conception de l'habitation traditionnelle, de la caractérisation spatiale et de la visibilité, combinant entre l'utilisation des techniques et analyses de la théorie de la Space Syntax, le questionnaire et l'observation in-situ.

Les résultats obtenus montrent que ce modèle indique une correspondance entre visibilité et confort visuel, comme il nous informe sur la place de la lumière naturelle et de la visibilité dans la qualification du confort visuel. D'une part, la lumière naturelle participe de manière importante au confort visuel et elle est devenue un élément principal dans la conception architecturale dans le but d'éclairer naturellement le bâtiment tout en réduisant au maximum la consommation énergétique. En réponse à nos nombreux questionnements, un grand nombre d'occupants trouvent que la lumière à l'intérieur de leurs habitations est gênante dans la plupart des temps. D'autre part, la configuration spatiale joue un rôle primordial quant à la détermination des qualités lumineuses et visuelles, d'après notre recherche il apparaît que la plupart des espaces des maisons traditionnelles de la dechra d'Arris reçoivent peu de lumière naturelle malgré la présence d'une grande cour spacieuse comme source lumineuse, ceci est dû à l'utilisation des petites ouvertures ce qui a une influence négative sur le confort visuel des occupants.

Les maîtres d'œuvres doivent intégrer les paramètres environnementaux, notamment la qualité de la lumière naturelle dans le processus de conception des habitations pour assurer le confort visuel. La configuration spatiale permet d'avoir des valeurs importantes des propriétés des isosistes, elle détermine les qualités des ouvertures et la spaciosité du champ visuel tout en offrant aux habitants

et aux utilisateurs des espaces avec des ambiances lumineuses confortables et satisfaisantes. Les résultats de l'analyse syntaxique du système traditionnel montrent que la cour a une intégration élevée par rapport aux autres pièces de la maison, qui sont également ségrégués.

Cette présente analyse n'est pas exhaustive. On pourra l'enrichir en utilisant d'autres mesures in-situ à l'aide des outils digitaux ou des simulations numériques pour évaluer la lumière naturelle à l'intérieur des habitations traditionnelles, en utilisant d'autres outils de prédétermination de la lumière naturelle qui jouent un rôle majeur dans le processus de la conception de l'éclairage naturel en tant que moyens de vérification et d'aide à la prise de décision. La prédétermination de la lumière naturelle à l'intérieur des habitations traditionnelles peut se faire grâce à l'outil informatique, il existe plusieurs logiciels spécialisés en éclairage des bâtiments pour évaluer l'éclairage naturel à l'intérieur des habitations traditionnelles, ces logiciels sont faciles à exécuter et donnent de bons résultats tels que : Radiance, Ecotect, DIA Lux et Design Builder. Il pourrait aussi être appliqué ce modèle sur d'autres conditions climatiques (autres saisons) et d'autres plages horaires.

Bibliographie :

1. Assassi, A., & Bellal, T. (2016). An applied approach based on the space syntax program for decoding the interior spatial constants in traditional dwellings in south of Oued El Abiod in Algeria : International Journal of Spaces and Urban Territory, 101-128
2. Barrou, D (2019). Les établissements humains anciens face à la micro urbanisation : Cas de Menaa, Teniet El Abed et Arris dans les Aurès. Thèse de Doctorat en sciences, université Mohamed Khider Biskra, Algérie.
3. Barrou, D., & Benbouaziz, A. & Alkama, D. (2017). Spontaneous urban renewal of the former Eurasian settlements in the event of the sustainable development. Case of Dechra Beida, Arris (Algeria) : Energy Procedia, 119, 835-844. 10.1016/j.egypro.2017.07.109
4. Benbouaziz, A. (2011). Les transformations architecturales et morphologiques de l'habitat traditionnel dans les Aurès : Cas de Menaa. Mémoire de magistère, université Mohamed Khider Biskra, Algérie.
5. Bendjedidi, S. (2019). Perception de territorialité et usage des espaces publics ouverts des grands ensembles d'habitat collectif -une investigation syntaxique- : Cas d'étude de la ville de Biskra. Thèse de doctorat LMD, université Mohamed Khider Biskra, Algérie.
6. Benedikt, M. L. (1979). To take hold of space : Isovists and isovist fields. Environment and Planning B: Planning and Design, 6(1), 47-65. <https://doi.org/10.1068/b060047>
7. Benziouche, W. (2014). Conformation architecturale et orientation spatiale dans les grands équipements. Mémoire de Magistère en architecture, université de Mohamed Kheider Biskra, Algérie.
8. Bouandes, K., & Mazouz S. (2019). Caractérisation de l'ambiance lumineuse et de la visibilité, et qualification du degré de confort visuel dans les espaces d'accueil des hôpitaux à Sétif—Algérie. Nature & Technology Journal, Vol. A, Fundamental and Engineering Sciences, 20, 21-37. http://www.univ-chlef.dz/revuenatec/issue-20/Article_A/Article_495.pdf
9. Boudoukha, A (2015). Analyse de la Symbiose environnement lumineux et qualité architecturale dans le secteur résidentiel : Cas de la cité des 426 lots El Eulma, Sétif. Mémoire de magister en architecture, université Mohamed Khider – Biskra, Algérie.

10. Canopé académie de Strasbourg. Tradition et modernité en architecture. http://www.crdpstrasbourg.fr/main2/arts_culture/architecture_patrimoine/tradition_modernite.php?parent=85, consulté le : 11-06-2021.
11. Daich, S (2011). Simulation et optimisation du système light shelf sous des conditions climatiques spécifiques : Cas de la ville de Biskra. Mémoire de magister en architecture, université Mohamed Khider, Biskra, Algérie.
12. Daich, S (2019). Modélisation du système anidolique pour un environnement lumineux intérieur intégré. Thèse de doctorat en sciences, université Mohamed Khider, Biskra, Algérie.
13. Didi, I (2013). Habitat traditionnel dans la médina de Tlemcen : Cas de Derb Sensla. Mémoire de magistère en architecture, Université Abou Baker Bel Kaid, Telemcen, Algérie.
14. Hamouda, A (2013). Mode d'évolution de l'habitat populaire rural dans les régions semi arides et les forces participant a sa modification : Cas d'El Kantara, Biskra. Thèse de doctorat en sciences, université de Constantine, Algérie.
15. Hillier, B., Vaughan, L. (2007). The city as one thing. *Progress in Planning*, 67 (3), 205-230.
16. Karimi, K. (2012). A configurational approach to analytical urban design: Space syntax methodology. *Urban design international*, 17 (4), 297 318.
17. Klarqvist, B. (1993). Space syntax glossary. *Nordisk Arkitektur for Skning*, 2, 11-12.
18. Lucas, L. (2011). Tourisme : Concepts et méthodes à la croisée des disciplines. Thèse de doctorat. Universitaire Kurt Bösch, Suisse.
19. Lam W. C. (1977). *Éclairage et Architecture*. Moniteur, Paris.
20. Salès-Wuillemin, E. (2006). Méthodologie de l'enquête : De l'entretien au questionnaire. Bromberg, M., Trognon, A. Cours de psychologie sociale 1. Presses Universitaires de France, 45-77.
21. Terrier, C., & Vndevyver, B. (2008). Fiche pratique de sécurité ED82, l'éclairage naturel : Travail et sécurité, 1-4. untitled (nicecotedazur.org)
22. Torkia, A. (2021). Évaluation qualitative de l'impact de la tour à vent pour une ventilation naturelle et un rafraîchissement passif dans les régions chaudes arides et semi arides cas des wilayas Oued Souf et Biskra. Thèse de doctorat, université Mohamed Kheider Biskra, Algérie.
23. Turner, A. (2005). Depthmap 4 a researcher's handbook. Unpublished handbook for the software, UCL, 14-17
24. Turner, A. (2007). The ingredients of an exosomatic cognitive map : Isovists, agents and axial lines? Bartlett School of Graduate Studies, UCL, Gower Street, London, 18. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/16216>
25. Zeghichi, H (2014). Bien-être et santé dans les logements collectifs : L'exemple de quelques cités de Batna. Mémoire de Magistère en architecture, université Mohamed Khider, Biskra, Algérie.