

Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique.

Characterization of the urban structure, of the medina of Bou-Saada in Algeria, syntactic approach.

Naceur BELOUADAH^{*1}, Université 08 Mai 1945, (Guelma). E-mail :
belouadahnaceur@yahoo.fr

Saïd MAZOUZ², Université Larbi Ben M'hidi , (Oum El Bouaghi), E-mail :
s_mazouz_dz@yahoo.fr

Reçue	11-03-2020	Accepté	28-11-2021
-------	------------	---------	------------

Résumé

La médina de Bou-Saada subit une dégradation progressive. Son tissu urbain n'a pas la capacité de suivre la dynamique urbaine de la ville. L'ambition de cette étude est de permettre d'acquérir une connaissance plus approfondie sur les raisons de son dysfonctionnement. La méthode utilisée dans cette étude est la syntaxe spatiale, et précisément, l'analyse du segment angulaire. Les résultats trouvés ont mis en évidence deux types de structures urbaines, qui subissent deux aspects différents de dégradation du cadre bâti traditionnel, soit par la reconversion de plusieurs habitations traditionnelles en lieux de commerce ou de services, rénovation totale ou partielle, pour le premier type, ou, un état de délabrement avancé et un grand abandon des lieux, pour le deuxième. Nous avons constaté que la caractérisation de la structure urbaine est indispensable pour procéder toute intervention au niveau des centres historiques, afin d'attribuer des valeurs plus précises aux lieux.

Mots-clés : analyse du segment angulaire, médina, structure urbaine, SIG, syntaxe spatiale.

Abstract

The medina of Bou-Saada undergoes progressive degradation. Its urban fabric does not have the capacity to follow the urban dynamics of the city. The ambition of this study is to allow to acquire a deeper knowledge on the reasons for its dysfunction. The method used in this study is spatial syntax, and specifically, the angular segment analysis. The results found two types of urban structures. which undergo two different aspects of degradation of the traditional built environment, either by the conversion of several traditional dwellings into places of commerce or services, total or partial renovation, for the first type, or an advanced state of disrepair, and a big abandonment of the place, for the second. We have found that the characterization of the urban structure is essential to carry out any intervention at the level of the historic centers, in order to assign more precise values to the places.

Keywords: Medina, urban structure, angular segment analysis, spatial syntax, GIS.

* Auteur correspondant

Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique

Introduction

Les structures urbaines historiques des villes souffrent d'une dégradation due à une dynamique urbaine non maîtrisée. La ville de Bou Saada en Algérie s'inscrit dans ce cadre, et connaît une urbanisation accélérée. L'accroissement du taux d'urbanisation a engendré des concentrations urbaines non contrôlées et des pressions grandissantes sur le tissu urbain traditionnel, représenté par la médina¹. Cette dernière est devenue adynamique au plein centre ville, et connaît une dégradation avancée.

Notre étude s'interroge sur les raisons du dysfonctionnement des centres historiques, à travers une étude morphologique de la structure urbaine. Elle s'interroge aussi sur la question des déterminants socioculturels, et économiques de la forme urbaine, ainsi que la question des conséquences sociales de celle-ci, afin de maîtriser les mutations sociales, et d'intervenir sur la desserte des centres historiques, à la lumière de la contemporanéité, et sur la base de la compréhension des spécificités du lieu et de l'histoire.

Pour répondre à ces préoccupations, nous pouvons formuler l'hypothèse suivante :

La structure urbaine traditionnelle de la médina de Bou-Saada, en l'état actuel des choses, n'aurait pas la capacité de s'intégrer dans la dynamique urbaine de la ville.

1. Présentation du cas d'étude

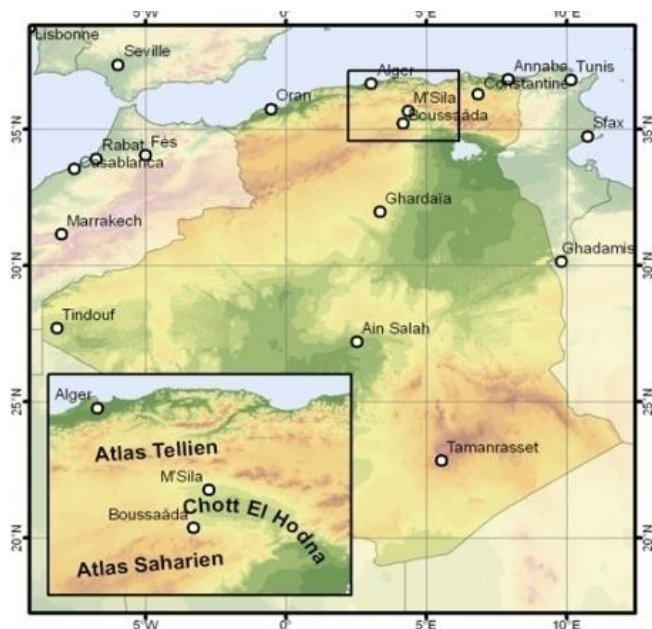
La ville de Bou-Saada se situe à 240 km au sud de la capitale Alger (figure 1.), sa médina se caractérise par ses maisons serrées construites en terre, en un tracé irrégulier, suivant la topographie du terrain. La conception de la rue répond au souci de protéger l'intimité du foyer des regards (masculins) extérieurs. D'où ces façades aveugles percées d'une porte unique qui, souvent, donne sur une impasse, (Nacib, 1986).

Après l'indépendance, Bou-Saada a connu un vrai développement urbain, son tissu a évolué à travers de nouveaux modes de distribution de l'espace, ce qui s'est répercuté négativement sur la médina. La conséquence, un rejet de l'habitat à la périphérie, à cause de l'invasion de la médina par des immeubles trop importants en hauteur et en volume, et la détérioration des habitations, due au remodelage ou à l'abandon de celles-ci, et enfin, l'adoption de nouveaux modes de construction, à travers le remplacement des immeubles anciens, par des nouvelles constructions. Cette situation a

¹ Il s'agit de ce que fut, parfois jusqu'au début de 20^{ème} siècle, toute la ville que délimitait des remparts, et qui n'est plus aujourd'hui, qu'un espace historique, très inégalement conservé, chargé de symboles, contribuant très fortement à l'image globale de l'agglomération (Claude, 1990) .

disloqué l'unité de la médina, et son tissu urbain est devenu hétérogène dans ses gabarits, ses volumes, ses matériaux, sa couleur et sa texture.

Figure (1) : Localisation de la ville de Boussaâda.



Source : Ammiche, 2009

2. Méthodologie

Pour vérifier l'hypothèse de cette étude, notre approche doit pouvoir ressortir les propriétés spatiales de la structure urbaine, qui peuvent affecter le comportement des usagers par rapport à l'espace, et qui semblent à l'origine du dysfonctionnement de la médina de Bou-Saada.

Nous allons convoquer, alors, une approche innovante d'analyse de la configuration spatiale, il s'agit de la syntaxe spatiale². Cette méthode nous permet de déceler les caractéristiques spatiales liées au comportement humain. D'après Hillier (1984), l'environnement physique n'est pas seulement une toile de fond pour la fonction sociale, il est lui-même une forme de comportement social. Il a aussi montré que grâce à la disposition spatiale, les édifices forment et représentent des aspects de la réalité sociale qu'il faudrait déterminer.

L'une des analyses les plus fondamentales de la pratique de la syntaxe spatiale, qui nous aide à comprendre la dynamique urbaine est celle de

² C'est une théorie employée pour l'analyse des configurations spatiales. Elle a été développée par Bill Hillier, Julienne Hanson et leurs collègues du Bartlett collège de l'université de Londres vers la fin des années 1970 et le début des années 80 (Claramunt, 2005).

Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique

l'analyse des segments angulaires (Turner, 2004). Ce type d'analyse syntaxique peut offrir une meilleure corrélation avec l'analyse du mouvement (Hillier & Iida, 2005).

Afin d'arriver à saisir l'impact des différentes forces économiques et sociales sur l'état général du cadre bâti de la médina, nous allons confronter l'analyse des propriétés topologiques³ et géométriques⁴ de la structure segmentaire des rues avec les pratiques sociales observées, représentées par le mouvement de flux pédestre et mécanique. Les résultats trouvés peuvent montrer le rôle des différentes forces économiques et sociales dans l'état actuel du cadre bâti de la ville et son impact sur la médina.

03. Outils de modélisation

L'analyse a été réalisée par le biais d'une simulation informatique utilisant le logiciel de l'analyse de la syntaxe spatiale UCL Depthmap 10 version 10.15.00r⁵, et le logiciel libre de SIG QGIS Version 2.12.0-Lyon⁶. Les systèmes d'informations géographiques ont une grande capacité à traiter les différentes données géographiques et géométriques, d'effectuer facilement une analyse spatiale, des calculs mathématiques et statistiques, et de visualiser les résultats.

04. Présentation de la carte segmentaire

Une carte segmentaire est un modèle du tissu urbain, qui représente tous les espaces ouverts du système sous la forme d'un réseau de lignes (figure 4.). Elle peut être obtenue à partir d'une carte axiale⁷ en segmentant chaque ligne axiale à chaque intersection avec une autre ligne axiale ou à

³ Attribution d'une valeur de 1 s'il y a un changement de direction entre un segment et un segment voisin, et 0 sinon (Al Sayed et al., 2014).

⁴ Attribution des valeurs selon le degré de changement angulaire de direction entre un segment et un voisin, de sorte que les connexions droites ont une valeur 0 et qu'une ligne est une séquence de connexions de valeur 0, de sorte que la structure linéaire des villes soit capturée (Al Sayed et al., 2014).

⁵ Un logiciel open source permettant d'effectuer un ensemble d'analyses de réseaux spatiaux conçus pour comprendre les processus sociaux dans l'environnement construit. Le programme a été initialement écrit par Alasdair Turner (2000-2010), et est actuellement développé par Tasos Varoudis (2011-2015), Copyright @ University College London 2011-2015 tous droits réservés. Développeur du programme : Tasos Varoudis. (Al Sayed et al., 2014).

⁶ Quantum GIS est un logiciel de SIG Open Source permettant de gérer des informations localisées géographiquement. Les analyses peut être affiché sur une carte, mais plus généralement sous une forme tabulaire dans des rapports.

⁷ La carte axiale représente l'espace urbain sur un ensemble de lignes droites qui doivent se croiser au minimum deux par deux. Ces lignes se prolongent aussi loin possible qu'il y a au moins un point visible et directement accessible (Hillier et al, 1984). La ligne axiale est le support du mouvement de l'homme dans l'espace, elle est aussi le support de la visibilité (Stegen, 2004).

partir d'une ligne médiane de route en la simplifiant pour ne comporter qu'une seule ligne pour chaque route (Charalambous, 2018).

La carte segmentaire peut être analysée pour produire des mesures qui prennent en compte les propriétés angulaires des graphiques, il s'agit de calculer la rectitude relative, (le plus petit écart angulaire), de chaque segment par rapport à tous les autres segments dans le système. Cela est important car les humains ne perçoivent un changement de direction que si l'angle de changement est supérieur à une certaine limite. Ce modèle peut également être analysé à l'aide de rayons métriques⁸, il est donc capable de prendre en compte la distance lors de l'analyse de la configuration, ce qui en fait un modèle particulièrement utile pour évaluer la relation entre l'environnement urbain et les variables sociales sur un fond de distance de navettage et d'accessibilité aux services. (Charalambous, 2018).

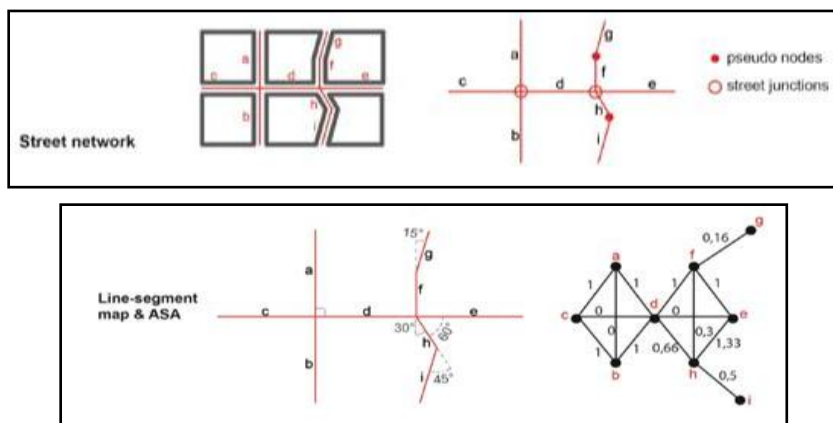
Hillier et Iida (2005) établissent la convention voulant que les degrés angulaires réels soient traduits en valeurs allant de zéro (pas de virage) à 2 (virage à 180 °). Cette valeur est ajoutée à chaque bord du graphique en tant que poids. Une nouvelle mesure de distance est introduite ici, la distance angulaire, ou la distance géométrique (GIANNA et al., 2017). L'angle de virage est toujours considéré comme positif et le calcul ne tient compte que du mouvement directionnel (Al Sayed et al., 2014)

Le graphique de l'analyse est construit comme suit :

- Les nœuds : les segments de ligne
- Bords : jonctions et pseudo-nœuds. Les pseudo-nœuds se produisent là où seulement deux lignes se rencontrent dans des angles différents

⁸ Le rayon métrique de la mesure fait référence à la distance métrique de chaque segment avec toutes les rues et routes disponibles jusqu'à la distance du rayon. Suivant cette définition, le rayon 'n' signifie que chaque segment est lié à tous les autres segments d'une ville sans restriction de rayon. Dans ce cas, un rayon de 400 mètres (environ 5 minutes de marche) ne calculera que les tours angulaires de tous les nœuds à moins de 400 m du nœud actuel, tous les nœuds au-delà de ce rayon ne seront pas calculés. (Al Sayed et al., 2014)

Figure (2) : Un exemple d'une carte segmentaire.



Source : GIANNA et al., 2017

05. Rayons d'analyse des segments angulaires utilisés dans l'étude

Le rayon métrique de la mesure fait référence à la distance métrique de chaque segment avec toutes les rues et routes disponibles jusqu'à la distance du rayon. Suivant cette définition, dans notre étude, nous avons opté pour trois rayons métriques :

Le rayon 400 m : (5 minutes de marche) ne calculera que les tours angulaires de tous les nœuds à moins de 400 m, tous les nœuds au-delà de ce rayon ne seront pas calculés, ce rayon représente le mouvement local à l'échelle de quartier, ainsi les différentes activités commerciales ou socioculturelles sur cette échelle.

Le rayon 800 m : le mouvement local est mieux représenté par une mesure de rayon local 800 mètres, ce qui équivaut à 10 minutes de marche. Elle représente le mouvement entre les quartiers, et les différentes activités économiques et socioculturelles susceptible à l'échelle locale.

Le rayon R_n : représente le mouvement global, et signifie que chaque segment est lié à tous les autres segments d'une ville sans restriction de rayon. Des mesures de rayon plus élevé sont alors nécessaires pour représenter les mouvements de circulation piétonne et mécaniques des véhicules.

06. Mesures d'analyse des segments angulaires utilisées dans l'étude

La compréhension des différentes interactions qui relie la structure traditionnelle locale au nouvel ordre socio-économique globale de la ville requière une connaissance précise du degré d'intégration des différentes

zones de la médina, et aussi l'étude de la navigation des utilisateurs dans les différentes voies. Dans cette optique, nous allons opter pour les mesures de l'intégration⁹ et du choix¹⁰ angulaires. Les valeurs obtenues peuvent alors servir à ressortir des interprétations possibles à la situation actuelle du déclin. Ensuite, nous allons les valider, par une confrontation avec le flux du mouvement réel observé au niveau de la médina de Bou-Saada.

Chaque mesure identifie la structure du réseau qui peut être clarifiée intuitivement en utilisant des couleurs pour représenter les valeurs mathématiques, du rouge pour les plus élevés au bleu pour les plus faibles. Les mesures les plus puissantes sont celles basées sur la distance angulaire minimale. Ainsi, l'analyse permet d'identifier différents types de structures, globales et locales, dans le réseau et de les rendre visibles en colorant les segments en rouge pour indiquer les potentiels de déplacement élevés, et en bleu pour les faibles. (Hillier, sans date).

07. Identification des différentes zones

Nous avons fait une répartition de la médina en quatre zones, selon l'état général du cadre bâti, la morphologie du tissu urbain, ainsi que la localisation par rapport au centre ville. La répartition de la médina est comme suit :

07.01. La zone 01 correspond au quartier d'El-Ksar

Elle est caractérisée par un tissu urbain compact, la plupart des constructions sont à l'état de ruine (quasiment irrécupérable), d'autres à l'état d'abandon, et quelques rares maisons paraissent encore préservées.

07.02. La zone 02 correspond au quartier d'El-Msairah

Elle donne sur l'oued de Bou-Saada, ses voies sont non rectilignes, et très longues par rapport à la zone 01. La plupart des constructions ont été rénovées, et presque 20% des constructions sont en mauvais état ou en ruines.

07.03. La zone 03 correspond au quartier de Mouamine Gheraba

Ce quartier se caractérise par un nouveau tissu rectiligne et plein de décrochements, après le rasage de l'ancien tissu traditionnel dans les années

⁹ L'intégration dans l'analyse du segment angulaire est un bon prédicteur des potentiels de chaque segment dans un rayon métrique d'être une destination hautement souhaitée. La mesure prévoit les potentiels de déplacement pour chaque segment, de toutes les origines à toutes les destinations (Al Sayed et al., 2014) .

¹⁰ Le choix est le nombre total de chemins les moins angulaires qui traversent un segment (Turner, 2000). DepthmapX calcule les potentiels pour chaque segment à être choisi par les piétons comme le plus court chemin (en considérant un petit rayon), ou sélectionné par les conducteurs (en considérant un grand rayon) ou les deux (Al Sayed et al., 2014).

Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique

soixante-dix.

07.04. La zone 04 correspond les quartiers

Le centre ville, Mouamine Cheraga- Zougoum Jedid – Ramlaya et Ouled Hmada : presque la moitié des constructions ont été rénovées, elles sont caractérisées par des voies mécaniques à très forte circulation. Elles séparent le tissu traditionnel au reste de la ville.

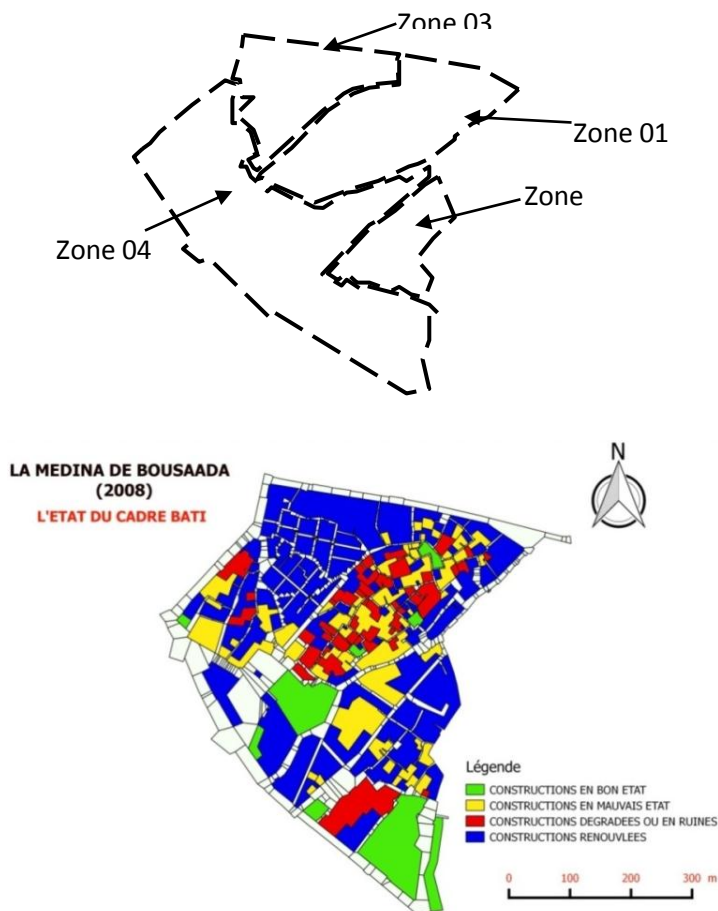


Figure (3) : la médina de Bou-Saada (en 2008 actualisée par l'auteur) : identification des zones et l'état du cadre bâti.

08. Résultats obtenus

08.01. Mesure d'intégration angulaire

L'analyse de l'intégration angulaire de la ville de Bou-Saada va nous indiquer si la médina représente une destination hautement souhaitées pour les habitants et les visiteurs ou non. Pour cette fin, nous allons fait cette analyse, d'abord, dans un rayon R_n , qui va représenter le mouvement global de la circulation piétonne et mécanique. Cette analyse montre bien que la seule zone qui est ségréguée, malgré sa situation stratégique en plein centre ville, est celle du centre de la médina, à l'instar des quartiers périphériques de la ville, comme il est montré en segments bleus dans le cercle. Les segments les plus intégrés correspondent bien aux artères principales qui pénètrent la ville au milieu, elles contiennent les activités économiques et administratives principales.

Lorsque nous faisons un zoom sur le cercle, nous observons que la médina est ségréguée dans sa partie nord. La majorité des segments dans ces zones sont en bleu avec des valeurs d'intégration angulaires minimales entre 4.89 et 1329.63, malgré sa situation stratégique en plein centre-ville. Néanmoins, nous observons des valeurs d'intégrations angulaires maximales tout au long de la périphérie sud et ouest de la médina, ainsi, les artères principales entre les quartiers, avec des valeurs supérieures à 1677.54. Ces propriétés justifient bien l'existence de plusieurs équipements éducatifs, sanitaires et administratifs dans cette zone. Les espaces ségrégués coïncident avec le tissu traditionnel à l'intérieur, dans la zone 01 (El-Ksar), et 02 (El-Msairah). Ces espaces sont caractérisés par leur fermeture par rapport aux espaces de circulation.

Figure (4) : ville de Bou-Saada : carte segmentaire, mesure de l'intégration angulaire R_n

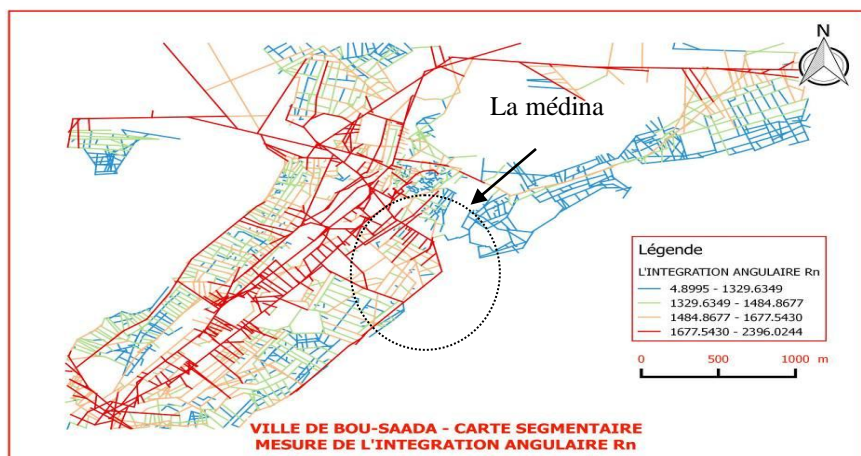
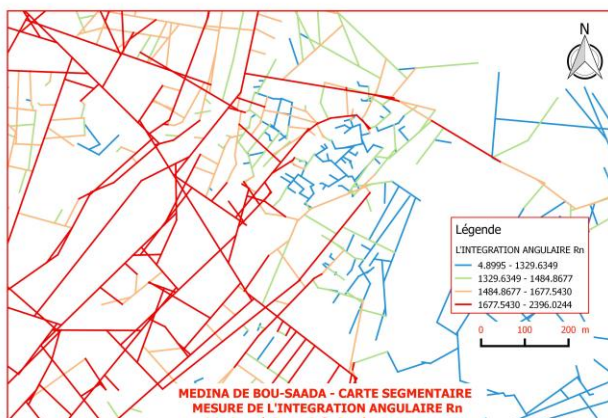


Figure (5) : médina de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure de l'intégration angulaire Rn



Dans des rayons réduits (R800, R400), nous remarquons que la zone 04 est restée bien intégrée localement, surtout au niveau des grandes artères, mais la zone 03 apparaît intégrée qu'au rayon R400 à l'échelle des quartiers, ce qui marque l'importance socio-économique de cette zone à l'échelle locale, et la concentration du commerce du détail. Dans les zones 01 et 02, il existe des valeurs d'intégration angulaire plus basses au centre, qui justifie bien la ségrégation locale de ces zones et l'absence de toute activité économique, consacrant la privacité de ces lieux, et une dégradation avancée du cadre bâti.

Figure (6) : médina de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure de l'intégration angulaire R800

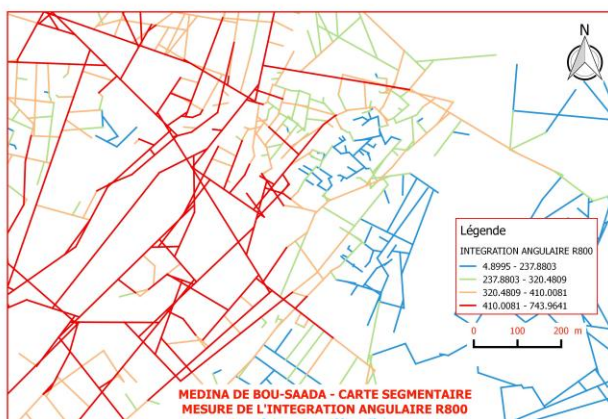
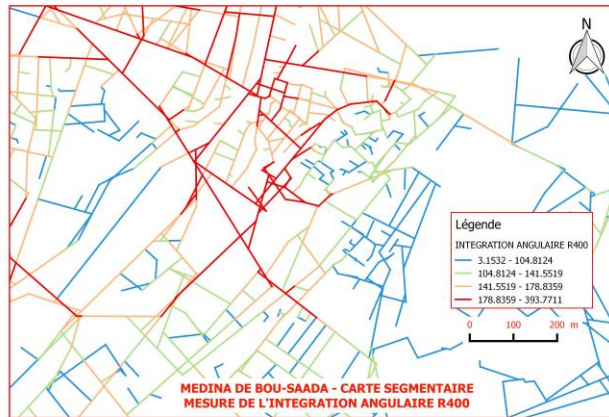


Figure (7) : médina de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure de l'intégration angulaire R400



08.02. Mesure du Choix angulaire

L'analyse du choix angulaire selon un rayon R_n met en évidence les potentiels de mouvement des segments de la ville de Bou-Saada pour les déplacements à grande échelle (figure 10). Il prédit les artères principales du mouvement réel, représentées en couleur rouge. Elles correspondent à des rues les plus fréquentées du tissu urbain de la ville.

Ces lignes semi-continues qui sont les chemins les plus courts entre toutes les origines et destinations dans le système urbain, dégagent une structure urbaine globale de la ville de Bou-Saada, mettant en évidence des routes susceptibles de permettre des flux de mouvement plus élevés en raison de leurs propriétés de configuration (Al Sayed et al., 2014).

Il est facile d'observer que cette structure globale correspond aux longues voies mécaniques, ainsi qu'aux grandes rues de la ville de Bou-Saada, les plus utilisés par les habitants, avec des valeurs du choix angulaires très élevées. Entre ces artères, nous remarquons bien une deuxième structure, en bleu, vert, et orange, qui a des valeurs de choix angulaires minimales, cette dernière représente la structure locale qui se trouve un peu isolée et peu fréquentée.

L'analyse du choix angulaire de la médina avec un rayon R_n , (figure 11), nous révèle que la structure globale en rouge correspond les différentes voies de circulation les plus fréquentées qui relient la médina avec les autres quartiers du centre-ville, surtout au niveau de la zone 04. Ces voies pénètrent la médina du nord est au sud ouest. Au niveau de cette structure, se concentre les différents équipements publics, ainsi les constructions rénovées, et convertis aux immeubles de bureaux ou de commerce. La structure locale se trouve un peu isolée et peu utilisée, elle consiste notamment la zone 01 et 02 où les lignes bleus qui ont des valeurs du choix minimales se coïncident avec

Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique

les impasses et les courtes ruelles. Ces lieux ne sont pas animés, ils gardent l'aspect socioculturel de la privacité, alors que les activités économiques y sont très rares. Les valeurs moyennes du choix angulaire au niveau de la zone 03 sont associées à la continuité de sa structure locale par rapport à sa structure globale, ça montre bien que l'aspect de la privacité n'est pas préservé, et ce quartier capable d'accueillir des activités économiques à l'échelle locale.

Figure (8) : Ville de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure du choix angulaire Rn

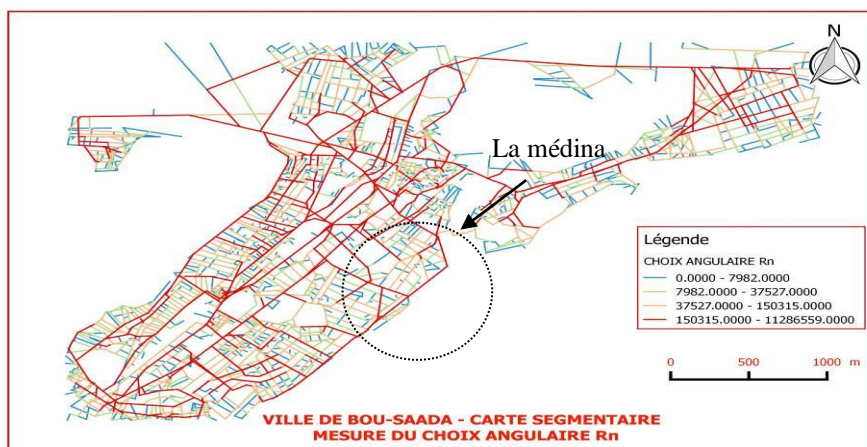
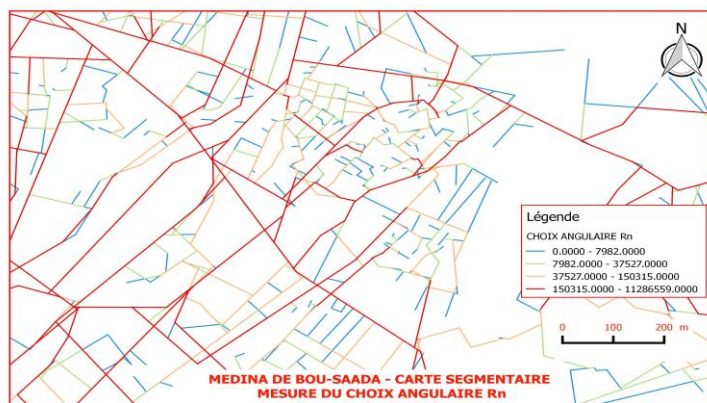


Figure (9) : médina de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure du choix angulaire Rn



Dans la figure 12 qui représente l'analyse du choix angulaire à l'échelle locale inter-quartiers, dans un rayon R800, nous remarquons l'apparition des nouvelles voies en rouge, qui correspondent, presque, toutes les rues de la médina, nous pouvons distinguer facilement les petites ruelles et les impasses

à cette échelle, qui sont représentées en bleu, ces dernières conservent bien leur rôle social. Dans un rayon R400, (figure 13), nous remarquons la concentration des lignes rouges au niveau de la zone 03, qui révèle une fréquentation élevée de la part des habitants dans ce rayon, et ça confirme bien sa valeur économique à l'échelle locale, par contre, les zones 01 et 02 gardent l'aspect de la privacité des lieux, plusieurs lignes bleus caractérisent ces zones, surtout au niveau des impasses. Nous observons à cette échelle aussi que les voies mécaniques principales les plus fréquentées dans le rayon Rn, deviennent peu fréquentées dans le rayon R400, et ça montre bien que ces voies ne sont pas très fréquentées par les habitants de la médina dans ce rayon, et que ces voies jouent toujours un rôle socioéconomique à l'échelle de la ville, la majorité de ces voies se concentrent au niveau de la zone 04.

Figure (10) : médina de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure du choix angulaire R800

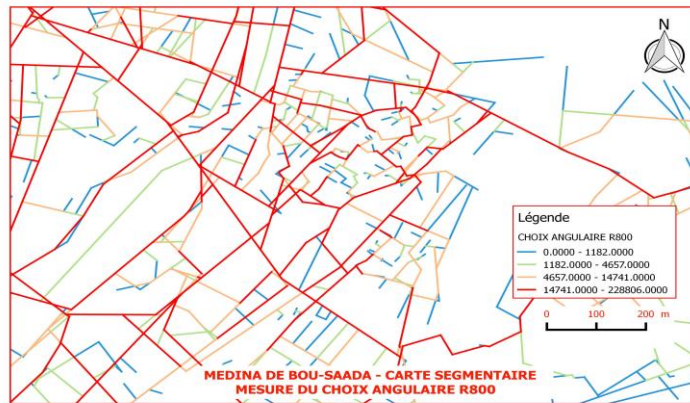
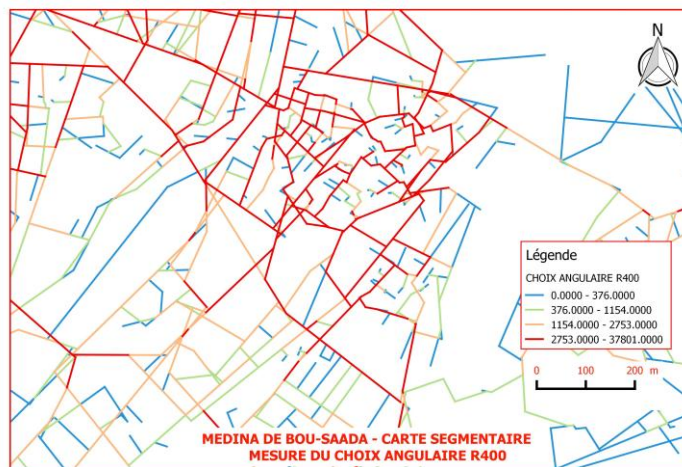


Figure (11) : médina de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure du choix angulaire R400



Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique

08.03. La confrontation de l'analyse de l'intégration et du choix angulaire avec le flux du mouvement réel observé au niveau de la médina de Bou-Saada

Des observations de flux du mouvement réel au niveau de la médina de Bou-Saada ont été opérées pour vérifier la correspondance avec les résultats de l'analyse segmentaire. Pour ce faire, les observations sont opérées sur 44 segments d'observation répartis entre les quatre zones de la médina. Les comptages ont été effectués aux mois de mars et avril 2019, dans un jour de weekend (un samedi), et un autre ordinaire (dimanche, lundi, mercredi et jeudi), entre 08h00 et 18h00. Nous avons choisi une période du comptage dans des conditions météorologiques clémentes, et en dehors des évènements spéciaux qui peuvent être influé sur les résultats, en évitant le vendredi qui est un jour férié pour la plupart des gens, ainsi le mardi qui comporte le marché hebdomadaire de la ville. Le but du comptage est de mesurer les flux du mouvement mécaniques (voitures, motos, et bicyclettes), ou piétons pour les personnes jeunes de moins de 20 ans, ou pour les adultes de plus de 20 ans.

Le flux du mouvement est enregistré par trois brigades. Chacune est composée par deux observateurs qui se placent sur deux points couvrant le même segment et effectuent des comptages de 10 minutes, le nombre enregistré est la moyenne du comptage de ces deux observateurs pour chaque segment.

Les séquences sont ensuite standardisées pour donner des moyennes horaires (personnes par heure p/h), pour les six périodes: Période de pointe du matin (08h00 – 09h00), Période de la matinée (10h00 – 11h00), Période de pointe du midi (12h00 – 13h00), Période de pointe de l'après midi (14h00 – 15h00), Période de pointe du soir (16h00 – 17h00), Période de la fin de journée (18h00 – 19h:00).

Le flux de mouvement moyen est calculé comme suit : pour les voitures, par exemple, le flux de mouvement moyen par heure est égale le nombre de voitures qui traversent le segment pour chaque période (06 périodes), en 10 minutes, dans une journée de weekend (le samedi), plus, le nombre de véhicules qui traversent le segment dans chaque période (06 périodes), en 10 minutes, dans une journée ordinaire (dimanche, lundi, mercredi , et jeudi), la somme est divisée par deux.

La confrontation des résultats de comptage de flux de mouvement moyens par heure observée, avec les mesures de l'intégration et le choix angulaires de l'analyse segmentaire, nous donne les constats suivants :

- Le flux de mouvement enregistré pour les personnes adultes (figure 16), et jeunes (figure 17), est compatible avec les cartes segmentaires de l'intégration (figure 14) et du choix angulaires (figure 15), dans la plus part des segments. Il n'y a pas de grands écarts entre les quatre cartes, et ça

montre bien que les segments les plus intégrés, de la médina de Bou-Saada, sont très fréquentés aussi, de la part des utilisateurs de différents âges, pour répondre aux besoins quotidiens appropriés (travail, circulation, divertissement...).

- Le flux de mouvement des voitures (figure 18), coïncide avec l'intégration et le choix angulaire (figures 14, 15), dans les grandes voies périphériques sud et ouest de la médina, les plus utilisées par les habitants et les visiteurs de la ville, et ce au niveau de la zone 03 et 04, avec des valeurs élevées, ainsi, au niveau des segments de la zone 01, avec des valeurs basses. Ce n'est pas le cas pour les autres segments, peut être à cause de la morphologie des voies (l'étroitesse, et la pente), qui ne permet pas l'accès des voitures.

- Les cartes de flux de mouvement pour les motos (figure 19) et les bicyclettes (figure 20) donnent des résultats pareils. Les segments les plus utilisés dans le comptage coïncident avec les segments les plus intégrés et les plus fréquentés dans l'analyse segmentaire de l'intégration et du choix angulaires. La même chose pour les segments qui ont des valeurs basses au centre de la médina. Pour les autres segments, où nous ne trouvons pas une coïncidence, peut être, à cause des voies qui ont des pentes et des escaliers, qui empêchent la circulation des motos comme les bicyclettes.

À cet égard, nous pouvons distinguer trois types de voies :

- Des voies intégrées, avec un choix angulaire élevé, très fréquentées par les utilisateurs. Nous les trouvons dans la zone 04. Cette catégorie de voies rassemble les segments situés dans le centre-ville. Au niveau de ces voies nous trouvons plusieurs équipements publics, des établissements scolaires, le marché, la place des martyres, et de nombreuses boutiques du commerce et du service.

- Des voies qui ont des valeurs d'intégrations et du choix angulaires élevés ou moyens, mais peu fréquentées mécaniquement, à cause de l'étroitesse, la sinuosité ou la topographie du terrain. Ces voies se trouvent au niveau des zones 01, et 03.

- La dernière catégorie de voies englobe les segments observés au niveau de la zone 01 et 03. Elles sont ségréguées, avec un choix angulaire très bas. Celles-ci sont caractérisées par une fréquentation très faible des piétons adultes ou jeunes, et presque néant pour la circulation mécanique, à cause de la morphologie du tissu qui ne permet pas cela. Ces zones représentent des quartiers résidentiels, pas des équipements publics, sauf les mosquées, elles se caractérisent par un déclin avancé, beaucoup de ruines, surtout au niveau de la zone 01 (le ksar), et des habitations renouvelées par les propriétaires.

Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique

Figure (12) : médina de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure de l'intégration angulaire Rn

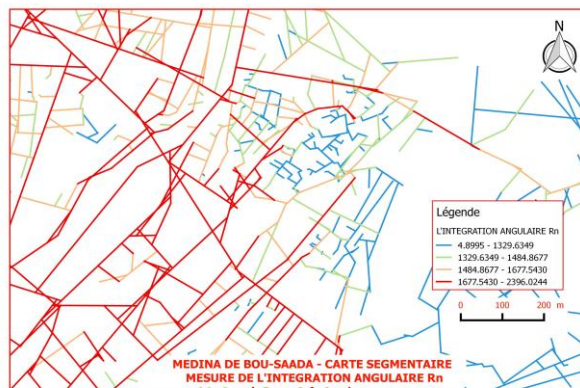


Figure (13) : Médina de Bou-Saada, carte segmentaire, mesure du choix angulaire Rn

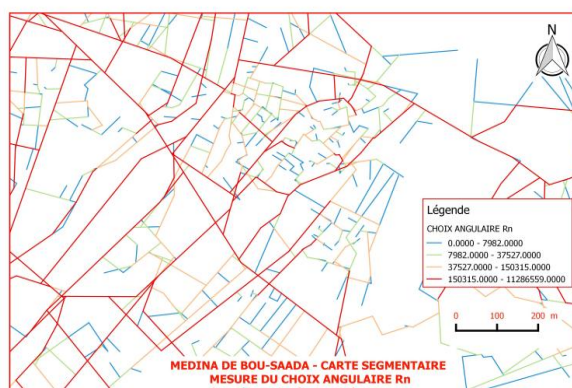


Figure (14) : Médina de Bou-Saada : nombre moyen journalier de personnes adultes par heure

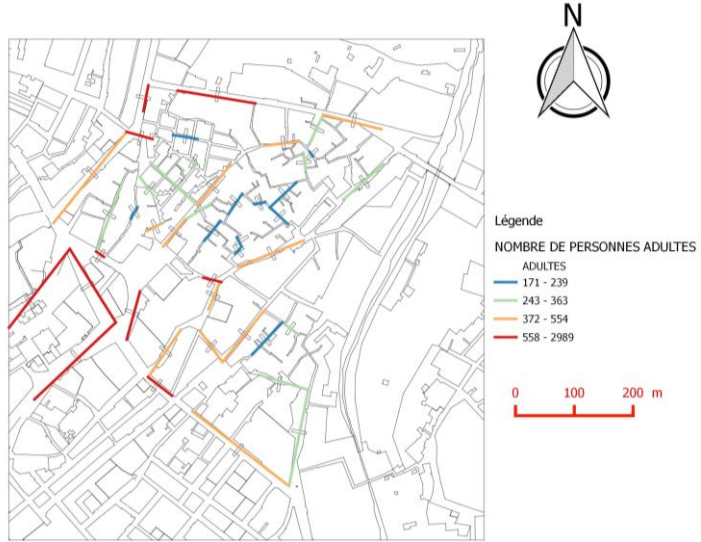
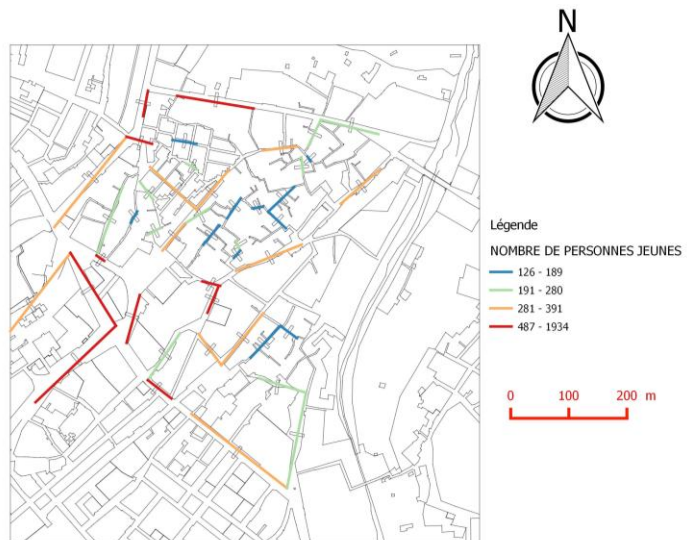


Figure (15) : Médina de Bou-Saada : nombre moyen journalier de personnes jeunes par heure



Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique

Figure (16) : Médina de Bou-Saada : nombre moyen journalier de voitures par heure

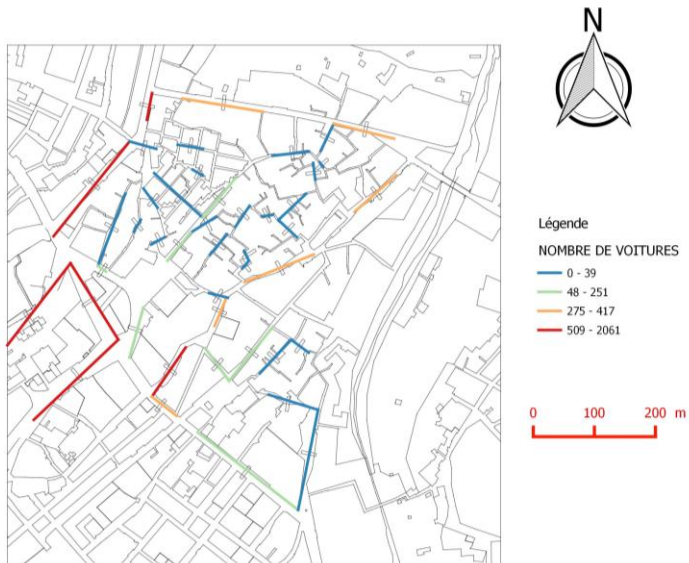


Figure (17) : Médina de Bou-Saada : nombre moyen journalier de motos par heure

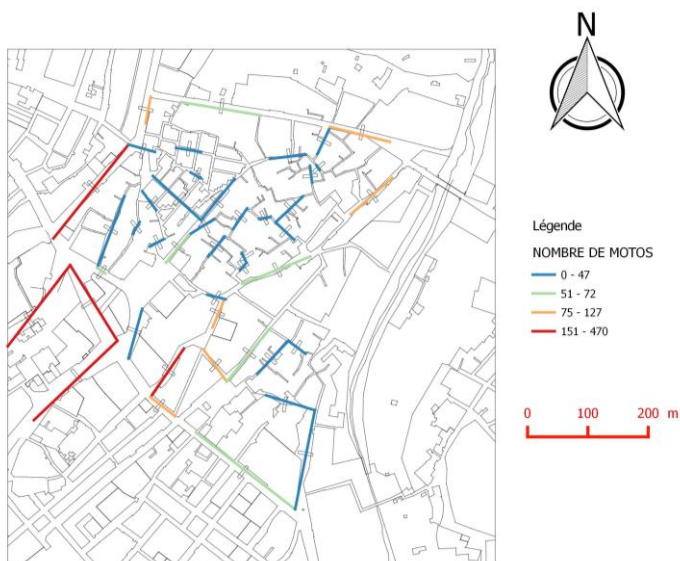
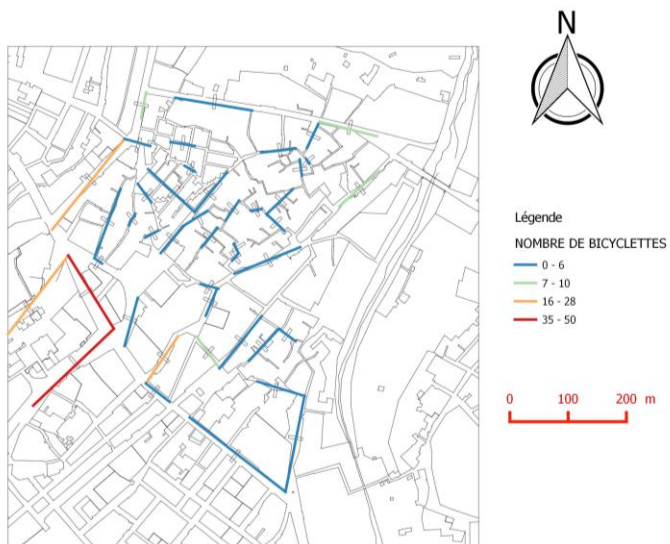


Figure (18) : Médina de Bou-Saada : nombre moyen journalier de bicyclettes par heure



Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada en Algérie, approche syntaxique

Conclusion

En comparant les différentes zones qui composent la médina, nous constatons qu'il y a un rapport de proportion entre les valeurs syntaxiques de l'intégration et du choix angulaires, et le déclin du cadre bâti. Le flux du mouvement piéton et mécanique observé au niveau de la médina de Bou-Saada, correspond parfaitement à la logique de l'analyse segmentaire angulaire.

Nous avons, aussi, mis en évidence deux types de structures urbaines au niveau de la médina de Bou-Saada :

- Une structure urbaine intégrée globalement au niveau de la zone 04 (centre ville et les quartiers adjacents) : elle se caractérise par une forte fréquentation pédestre et mécanique. Ces potentialités poussent les propriétaires des habitations de la médina, au niveau de cette zone, à les exploiter dans le secteur économique notamment, ce qui conduit à la reconversion de plusieurs habitations traditionnelles en lieux de commerce ou de services, en modifiant leur caractère traditionnel.

- Une structure urbaine intégrée localement au niveau des zones 01(El-Ksar), zone 02 (el El-Msairah) et la zone 03(Mouamine Gheraba) : elle a des petites valeurs d'intégration et du choix angulaires dans le rayon R_n , et des grandes valeurs dans des petits rayons (R_{400} , R_{800}), et ça indique que ces segments sont bien intégrés localement. Ce constat montre que la fréquentation des habitants au niveau de ces zones a un caractère local, et n'a pas une grande influence sur les segments qui touchent le centre ville, et qui appartiennent à la structure urbaine globale. Cette structure urbaine à caractère local de la médina exprime un mode de vie qui consacre l'individualisme, et reflète une logique sociale et culturelle des habitants, dont l'organisation repose sur la nette séparation entre l'espace privé et l'espace public. Actuellement, elle ne répond plus aux nouvelles exigences des habitants, qui s'imprègnent de leurs pratiques socioculturelles et économiques, et des changements morphologiques et organisationnels apparaissent : changement des fonctions des bâtiments, rénovation totale ou partielle, et un état de délabrement avancé des constructions, et un grand abandon de ces lieux, surtout au niveau de la zone 01 (El-Ksar). Nous supposons que cette tendance à modifier l'espace libre n'est pas aléatoire, et qu'elle est induite par une volonté des habitants de charger cet espace de propriétés spatiales importantes pour eux.

L'intervention dans le cadre bâti de la médina exige une caractérisation de la structure urbaine, pour pouvoir trouver la correspondance souhaitée entre les lieux et les valeurs syntaxiques, selon des exigences socioculturels et économiques, tout en respectant l'hierarchie urbaine. Puis, opter pour une nouvelle stratégie pour approprier l'espace médinal selon une sélection

prudente des nouvelles fonctions qui peuvent suivre le caractère global et local de la structure urbaine de la médina.

Bibliographie

1. Al_Sayed, K., Turner, A., Hillier, B., Iida, S. et Penn, A.; Space Syntax Methodology (4th Edition); Bartlett School of Architecture, UCL; London (2014)
2. Belouadah, N. (2012). *Développement urbain et préservation du patrimoine architectural dans les médinas Cas de la médina de Bou-Saada*. Faculté des sciences et de la technologie UMK Biskra.
3. Charalambous, N. et Mavridou, M.,(2012). Space syntax: Spatial integration accessibility and angular segment analysis by metric distance (ASAMeD); Accessibility Instruments for Planning Practice; COST Office 57-62
4. Claude C. (1990). *Les villes du monde arabe* ; Masson, Paris
5. Hillier, B. et Hanson, J., (1984).*The social logic of space* ; Cambridge university press
6. Hillier, B. et Iida, S., (2005). Network effects and psychological effects: a theory of urban movement; Proceedings of the 5th international symposium on space syntax; TU Delft,
7. Jiang, B., Claramunt, C. et Klarqvist, B., (2000). Integration of space syntax into GIS for modelling urban spaces; International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation volume 2 (3-4) 161-171
8. Kolovou, I., Gil, J., Karimi, K., Law, S. et Versluis, L., (2017). Road centre line simplification principles for angular segment analysis; Proceedings-11th International Space Syntax Symposium, SSS 2017; Instituto Superior Técnico, Portugal
9. LACHERAF, M., (1998). *Des noms et des lieux, Mémoires d'une Algérie oubliée, souvenirs d'enfance et de jeunesse* ; Alger
10. Laouar, D., Mazouz, S. et Teller, J., (2019). *L'accessibilité spatiale comme indice de fragmentation urbaine dans les villes coloniales, Le cas de la ville d'Annaba* ; Cybergeog: European Journal of Geography document 884
11. Mazouz, S., (2013). Fabrique de la ville en Algérie et pérennisation d'un modèle : le cas de la nouvelle ville Ali Mendjeli à Constantine ; le courrier du savoir volume 15
12. NACIB, Y., (1986). *Cultures oasiennes : Essai d'histoire sociale de l'oasis de Bou-Saâda* ; Espaces méditerranéens, Paris
13. Stavroulaki, I., Marcus, L., Pont, M. B. et Nilsson, L. C. S., (2017). Representations of street networks in space syntax towards flexible maps

**Caractérisation de la structure urbaine de la médina de Bou-Saada
en Algérie, approche syntaxique**

- and multiple graphs; 11th International Space Syntax Symposium, SSS 2017; Lisbon, Portugal, 3-7 July 2017
14. Turner, A , (2000), “Angular analysis: a method for the quantification of space”, WP 23, Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London
 15. Turner, A., (2004). *Depthmap 4, A Researcher's Handbook*"; Bartlett School of Graduate Studies, UCL, London