

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



جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم و التكنولوجيا
قسم: الهندسة المعمارية
المرجع:

Thèse présentée en vue de l'obtention
Du diplôme de
Doctorat en sciences en : Architecture

Spécialité (Option) : Architecture

**La configuration urbaine comme outil d'orientation des
comportements**
Cas d'étude des transformations urbaines dans la vieille ville de Constantine

Présentée par :
FEZZAI Soufiane

Soutenue publiquement le 18/09/2018

Devant le jury composé de :

Dr. BADA Yacine	MCA	Président	Université de Biskra
Pr. MAZOUZ Said	Professeur	Rapporteur	Université d'Oum-Bouaghi
Dr. SRITI Leila	MCA	Examinatrice	Université de Biskra
Dr. HAMOUDA Abida	MCA	Examinatrice	Université de Batna
Dr. GHERZOULI Lazhar	MCA	Examineur	Université de Tébessa

Acknowledgements

The completion of this modest work is due to many people who have helped and encouraged me, for which I owe them thanks and gratitude. First, my family who supported me throughout my work and encouraged me, it was for me a source of inspiration and courage. My thesis director, Professor MAZOUZ Said who helped me, guided the work and encouraged me to finish it in the best conditions.

I would also like to thank the members of the jury who agreed to be part of this experience and to judge my work, my dear teachers Dr. BADA Yacine, Dr. SRITI Leila, Dr. HAMOUDA Abida and Dr. GHERZOULI Lazhar. I will not forget on this occasion to thank my dear friends who were a real moral support for me, the moments we spent together in our modest (lab), I quote especially my brother Atef AHRIZ. Special thanks are due to all those who helped or encouraged me to accomplish this work especially Dr. BOUZAHER S. and the team of the field work.

I dedicate this work to those who have shared with me this dream since my childhood and who left me before seeing it realized.

FEZZAI Soufiane

Résumé :

L'espace architectural ou urbain est le support des activités humaines, sa conception consiste à satisfaire leurs différents besoins et améliorer les conditions de leurs pratiques et interactions, il est considéré par plusieurs disciplines comme acteur dans les interactions humaines. La conception ou la transformation de la configuration spatiale peut générer des changements dans les comportements humains dans ces espaces.

La recherche prend en considération les théories de la psychologie cognitive concernant les comportements humains dans l'espace, ce dernier est pris comme stimulateur des comportements selon ce qu'il offre comme possibilités d'utilisation, ces possibilités sont exprimées par les caractéristiques des différents paramètres qui forment sa configuration et assimilés par les usagers à travers les différents mécanismes de perception.

Le Problème soulevé traite la maîtrise des paramètres de la configuration spatiale qui influencent ce processus cognitif dans l'objectif de créer un modèle d'analyse des configurations urbaines basé sur la prédiction des comportements des utilisateurs et en adoptant la syntaxe spatiale comme outil de l'analyse de la configuration urbaine. Le modèle est appliqué sur le cas du centre historique de la ville de Constantine en prenant en compte les transformations spatiales dans une dimension temporelle.

Les résultats ont montré les rapports entre les paramètres de la configuration urbaine et les différents comportements étudiés dans le modèle proposé en précisant l'effet de chaque paramètre de la configuration, l'application du modèle sur le cas sélectionné a confirmé son efficacité et a mis en valeur les facteurs externes (fonctionnels et socioculturels) qui influencent le processus de consommation de l'espace urbain.

Le modèle proposé peut être appliqué sur d'autres cas de configurations urbaines ou de centres historiques afin de prédire les comportements potentiels lors des opérations de conception ou de restructuration, la recherche peut être développée en intégrant plus de paramètres de la configuration spatiale ou d'autres types de comportements.

Mots clés : Configuration urbaine, comportement, syntaxe spatiale, centre historique, transformation urbaine.

Summary:

Architectural or urban space is the support of human activities, its design consists in satisfying their different needs and improving the conditions of their practices and interactions, it is considered by several disciplines as an actor in human activities. The design or transformation of the spatial configuration can generate mutations in human behaviour in these spaces.

This research takes into account the theories of cognitive psychology concerning human behaviour in space, the latter is taken as a stimulator of behaviour according to what it offers as possibilities of use, these possibilities are expressed by the characteristics of the different parameters that form its configuration and assimilated by users through the different mechanisms of perception.

The stated problem deals with the mastery of spatial configuration parameters that influence this cognitive process in the aim of creating an urban configuration analysis model based on the prediction of user's behaviour and adopting space syntax as a tool of the urban configuration analysis. The model is applied on the case of the historical city-centre of Constantine taking into account urban change in a temporal dimension.

The results showed the relations between the parameters of urban configuration and the different behaviours studied in the proposed model focusing on the effect of each one of the configurational parameters, the application of the model on the selected case confirmed its effectiveness and highlighted the external factors (functional and sociocultural) that influence the use of urban space.

The proposed model can be applied to other cases of urban configurations or historical city-centres in order to predict potential behaviours during design or restructuring operations. The research can be developed by integrating more parameters of spatial configuration or other forms of behaviour.

Keywords: Urban configuration, behaviour, space syntax, historical city-centre, urban change.

ملخص:

يعتبر الفضاء المعماري أو العمراني عاملا داعما لتفاعلات المستخدمين، ويرتكز تصميمه على تلبية احتياجاتهم المختلفة وتحسين ظروف ممارساتهم وتفاعلاتهم، حيث يعتبر في عدة ميادين علمية مؤثرا استراتيجيا في التفاعلات البشرية وقد يؤدي التغيير في تصميمه أو تكوينه المجالي إلى تغيرات في السلوك البشري.

يأخذ هذا البحث بعين الاعتبار نظريات علم النفس المعرفي فيما يتعلق بالسلوك البشري في الفضاء، حيث يعتبر هذا الأخير محفزا للسلوكيات وفقا لما يوفره من إمكانيات للاستخدام، أين يعبر الفضاء عن هاته الإمكانيات من خلال الخصائص المختلفة للعناصر المشكلة للمجال العمراني والتي يستوعبها المستخدم من خلال مختلف آليات الإدراك.

تتمحور إشكالية البحث حول امكانية توجيه السلوك البشري في المجال العمراني من خلال الخصائص المجالية التصميمية التي تؤثر على هذه العملية السلوكية بهدف خلق نموذج لتحليل التركيبية العمرانية على أساس التنبؤ بسلوك المستخدمين باعتماد مقاربة التركيب المجالي (space syntax) كأداة لتحليل التشكيل المجالي للتركيبية العمرانية ولتجريب النموذج المطور وتحسينه تم اختيار حالة المركز العمراني التاريخي لمدينة قسنطينة مع الأخذ بعين الاعتبار التحولات العمرانية في اطارها الزمني.

بينت النتائج النهائية العلاقة بين خصائص التشكيل المجالي للتركيبية العمرانية والسلوكيات المختلفة للمستخدمين والتي تمت دراستها في النموذج المقترح مبينا تأثير كل الخصائص التشكيلية، وأكد تطبيق هذا النموذج على الحالة المختارة فعاليته كما سلط الضوء على العوامل الخارجية (الوظيفية والاجتماعية) التي تؤثر على استخدام المجال العمراني.

في الختام يمكننا الحكم أنه بالإمكان الاعتماد على النموذج المطور وتطبيقه على حالات أخرى من التشكيلات المجالية أو المراكز العمرانية التاريخية من أجل التنبؤ بالسلوكيات المتوقعة أثناء عمليات التصميم أو إعادة الهيكلة، كما أن البحث يفتح افاق مستقبلية لتطويره من خلال دمج المزيد من الخصائص المجالية أو انماط السلوك البشري.

الكلمات المفتاحية: التشكيل المجالي، السلوك، التركيب المجالي، المركز العمراني، والتحول العمراني.

Sommaire

Résumés	I
Sommaire	IV
Liste des figures	XIII
Liste des tableaux	XXII

Introduction générale

Introduction	2
1. Positionnement de la recherche	3
2. Questions de la recherche	5
3. Hypothèses	6
4. Objectifs de la recherche	7
5. Méthodologie de la recherche	7
5. Finalités de la recherche et apports scientifiques	8
6. Structure de la thèse	9

Premier chapitre

L'espace urbain, configuration et transformation

Introduction	15
1. L'espace dans la ville	15
1.1. L'espace urbain	15
1.2. Théories des espaces urbains	16
1.3. Types des espaces urbains publics	28
2. La forme urbaine	19
2.1. Définitions	19
2.2. La morphologie urbaine	21
2.3. L'image urbaine	25
2.4. La configuration urbaine	27
3. L'analyse de la forme urbaine	28
3.1. Classification des approches de l'analyse urbaine	30
3.2. L'analyse typomorphologique	31
3.2. L'analyse pittoresque	33

4. La transformation urbaine	35
4.1. Définitions	35
4.2. Théories de la transformation urbaine	36
4.3. Analyse de la transformation urbaine	37
Conclusion	38

Deuxième chapitre

L'orientation des comportements dans l'espace urbain

Introduction	41
1. Le comportement	41
1.1. Définitions	41
1.2. La structure du comportement	42
1.2.1. Le modèle du comportementalisme	42
1.2.2. Le modèle du cognitivisme	43
1.3. Mécanismes cognitifs individuels.....	43
1.3.1. La carte cognitive	44
2. Structure (modèles) du comportement social	44
2.1. La Théorie de « Affordance » de Joseph J. Gibson	44
2.2. L'espace défendable d'Oscar Newman	47
2.3. Théorie de la structuration de Giddens	49
2.4. Théorie de la production de l'espace social de Lefebvre	50
2.5. Le comportement social et la syntaxe spatiale	51
3. Le comportement dans l'espace urbain	52
3.1. Nature du comportement dans l'espace	53
3.2. Les comportements dynamiques	55
3.2.1. Modèles des comportements spatiaux dynamiques	55
a. Le modèle d'attraction	55
b. Le modèle configurationnel	56
c. Modèle de destination sous-objectif	56
3.2.2. Navigation et orientation « Wayfinding »	58
3.2.3. Le mouvement naturel	63
a. To-movement	65
b. Through-movement	65

3.3. Les comportements statiques : interactions spatiales	66
3.3.1. Goffman et la notion de « face »	66
3.3.2. La proxémie de Edward Hall	67
4. Méthodes de l'étude des comportements	69
4.1. Les méthodes utilisées par les sciences humaines	69
4.2. L'intelligence artificielle et la prédiction des comportements des piétons	71
Conclusion	72

Troisième chapitre

Les transformations urbaines dans les centres historiques

Introduction	74
1. Le centre historique	74
1.1. La centralité	75
1.2. Centralité urbaine	75
2. Centres urbains historiques	76
2.1. Évolution des centres urbains historiques	77
3. Centres historiques des villes en Algérie	79
3.1. Époque berbère	79
3.2. Époque romaine	80
3.3. Époque byzantine	84
3.4. Époque islamique	85
3.5. Époque ottomane	87
3.6. Époque coloniale	89
4. État des centres historiques	94
Conclusion	97

Quatrième chapitre

Modèle d'analyse

Introduction	100
1. Travaux précédents	100
1.1. En psychologie de comportement	100
1.2. En analyse urbaine et étude des centres historiques	101

1.3.	Les travaux sur la prédiction des comportements des piétons dans l'espace urbain	103
1.4.	Discussion	104
1.5.	La configuration spatiale et le comportement dans l'espace	106
2.	Nécessité d'un modèle d'analyse.....	107
	- L'aspect spatial	108
	- L'aspect comportemental	108
3.	La syntaxe spatiale face aux méthodes traditionnelles	108
3.1.	Définitions	110
3.2.	Domaines d'application	111
3.3.	Outils et techniques	112
3.4.	Les mesures de la syntaxe spatiale	113
	3.4.1. Mesures du premier degré	113
	3.4.3. Mesures du deuxième degré	115
4.	Discussions et modèle proposé	116
4.1.	L'analyse de la configuration des espaces urbains	117
4.2.	L'analyse des paramètres de la consommation de l'espace	117
4.3.	Collecte et analyse des données sur les formes de la consommation de l'espace .	120
	Conclusion	122

Cinquième chapitre

Présentation du cas d'étude

	Introduction	124
1.	Présentation du cas d'étude	124
	1.1. Fondation de Constantine : période antique.....	125
	1.2. Les conquêtes musulmanes de Constantine	126
	1.3. Constantine sous les Ottomans.....	127
	1.4. La conquête française	127
2.	Histoire de l'évolution urbaine de Constantine	127
	2.1. Présentation du site	129
	2.2. Sous la régence ottomane	131
	2.3. Période coloniale	133
	A- Première période 1837-1947.....	133
	B- Deuxième période (de 1847 à 1873)	138

C-	Troisième période (de 1874 à 1919)	141
D-	Quatrième période (de 1920 à 1961)	144
2.4.	Période Post coloniale	146
	Conclusion	147

Sixième chapitre

Application du modèle d'analyse (la carte axiale)

	Introduction	150
1.	Principaux changements dans le centre historique	150
2.	Analyse syntactique	154
2.1.	Génération des cartes axiales	155
	All-line map.....	155
	Fewest-line map	156
2.2.	Lecture des cartes (paramètres de l'analyse)	157
2.2.1.	Première phase : Constantine 1837.....	157
A-	Intégration topologique	157
B-	Intégration métrique	159
C-	Choix topologique	159
D-	Choix métrique	160
E-	Pas visuel	161
F-	Intelligibilité	162
G-	Synergie	162
2.2.2.	Deuxième phase : Constantine 1937.....	163
A-	Intégration topologique	163
B-	Intégration métrique	165
C-	Choix topologique	165
D-	Choix métrique	167
E-	Pas visuel	167
F-	Intelligibilité	169
G-	Synergie	169
2.2.3.	Troisième phase : Constantine 2010.....	170
A-	Intégration topologique	171
B-	Intégration métrique	172

C-	Choix topologique	172
D-	Choix métrique	173
E-	Pas visuel	174
F-	Intelligibilité	175
G-	Synergie	175
Conclusion		176

Septième chapitre

Application du modèle d'analyse (segment-map)

Introduction	180
1. Génération des « segments map »	180
2. Lecture des cartes (paramètres de l'analyse)	181
2.1. Première phase : Constantine 1837.....	182
2.1.1. Intégration : (Angular integration).....	182
2.1.2. Choix : (Angular choice).....	184
2.1.3. Pas visuel	186
2.1.4. Discussion : première période	187
2.2. Deuxième phase : Constantine 1937.....	188
2.2.1. Intégration : (Angular integration).....	188
2.2.2. Choix : (Angular choice).....	190
2.2.3. Pas visuel.....	192
2.2.4. Discussion : deuxième phase	193
2.3. Troisième phase : Constantine 2010.....	194
2.3.1. Intégration : (Angular integration).....	194
2.3.2. Choix : (Angular choice).....	196
2.3.3. Pas visuel.....	198
2.3.4. Discussion : troisième phase	199
Conclusion	199

Huitième chapitre

Collecte et analyse des données de la consommation de l'espace (périodes précédentes)

Introduction.....	202
1. Situations précédentes	202
2. Représentation et analyse des données	203
2.1. Lecture dans « Constantine : voyages et séjours » par Louis Régis en 1880....	203

- Discussions	206
2.2. Lecture dans « Histoire de Constantine » par Ernest Mercier en 1903.....	209
2.3. Analyse des Photographies	211
A. Les places	212
B. Les rues	215
C. Les quartiers Arabes	217
2.4. Discussion	220
3. Confrontation des résultats	221
3.1. Le mouvement	221
3.1.1. La connectivité	222
3.1.2. L'intégration	223
3.1.3. Le choix	224
3.1.4. Intelligibilité	225
3.2. Les comportements statiques	226
3.2.1. La connectivité	227
3.2.2. L'intégration	228
3.2.3. Le choix	229
3.2.4. Intelligibilité	229
Conclusion	230

Neuvième chapitre

Collecte et analyse des données de la consommation de l'espace (période actuelle)

Introduction	233
1. Présentation de la situation actuelle	233
2.1. Données collectées	234
2.2. Difficultés rencontrées	235
2.3. Représentation et analyse des données	237
2.3.1. Comptage des taux de fréquentation piétonne	237
2.3.2. Enquête origine-destination	242
2. Confrontation des résultats	244
2.1. Le mouvement piéton	246
2.1.1. Connectivité et mouvement naturel	246
2.1.2. Intégration et mouvement naturel	246

2.1.3. Le choix et le mouvement naturel	248
2.2. Comportements statiques	250
2.2.1. Connectivité	250
2.2.2. Intégration	251
2.2.3. Le choix	252
2.3. Discussions	254
Conclusion	256

Dixième chapitre

Analyse comparative de trois centres-villes

Introduction	259
1. Brève description de l'évolution urbaine des trois villes	259
1.1. Situation et fondation	259
2. Analyse syntaxique	260
2.1. Première phase	260
2.1.1. Connectivité	261
2.1.2. Intégration globale	262
2.1.3. Intégration locale	263
2.1.4. Choix global	264
2.1.5. Choix local	265
2.1.6. Intelligibilité	266
2.1.7. Synergie	267
2.1.8. Pas visuel	267
Discussion	268
2.2. Deuxième phase	270
2.2.1. Connectivité	271
2.2.2. Intégration globale	271
2.2.3. Intégration locale	272
2.2.4. Choix global	273
2.2.5. Choix local	274
2.2.6. Intelligibilité	275
2.2.7. Synergie	277
2.2.8. Pas visuel	277

Discussion	276
2.3. Troisième phase	279
2.3.1. Connectivité	279
2.3.2. Intégration globale	280
2.3.3. Intégration locale	280
2.3.4. Choix global	281
2.3.5. Choix local	282
2.3.6. Intelligibilité	283
2.3.7. Synergie	283
2.3.8. Pas visuel	284
Discussion	285
3. Variation des valeurs configurationnelles moyennes	286
3.1. Longueur des lignes axiales	286
3.2. La connectivité	286
3.3. L'intégration	287
3.4. Le choix	287
3.5. Le pas visuel	288
3.6. L'intelligibilité	288
3.7. La synergie	289
Conclusion	289
Conclusion générale	292
Bibliographie	302
Annexes	318

Liste des figures :

Figure	Titre	Page
Chapitre introductif		
Figure 0-1	Structure de la thèse	13
Premier chapitre		
Figure 1.1	Schéma de l'analyse de l'évolution urbaine (Robert-Max, 2016)	37
Deuxième chapitre		
Figure 2-1	Schéma explicatif des paramètres du comportement spatial (Auteur)	53
Figure 2-2	Formes d'interactions homme/espace (Hillier et Vaughan, 2007) . . .	54
Figure 2-3	Modèle de navigation (destination-sous objectif) (Han et al., 2008) .	57
Figure 2-4	Classification des tâches d'orientation proposée par Weiner et al. 2009, traduite et redessinée par l'auteur	60
Figure 2-5	Modèle des mesures fondamentales de la représentation axiale des formes urbaines (Hillier et al., 1987), redessiné par l'auteur	65
Troisième chapitre		
Figure 3-1	Territoire de Bone à Ténès sous la régence carthaginoise (Gsell, 1920) redessinée par l'auteur	80
Figure 3-2	Les villes Romaines en Afrique source (Lexilogos)	81
Figure 3-3	Timgad, exemple d'une ville Romaine en Algérie (geopoliticatus, 2012)	83
Figure 3-4	Muraille byzantine de Tébessa (Hamidane, 2009).	84
Figure 3-5	Plan du Ksar de Ghardaïa (Kleinknecht, 2000).	86
Figure 3-6	La Casbah d'Alger en 1931 (BnFGallica, 2012).	87
Figure 3-7	Constantine en 1837, fin de l'époque ottomane (Mercier, 1903)	88
Figure 3-8	Carte de Tlemcen (époque ottomane) montrant les axes des transformations coloniales. (Hamma, 2011)	89
Figure 3-9	Transformations coloniales projetées dans le centre historique de Tlemcen (1903). (Auteur)	90
Figure 3-10	Carte de la ville de Tlemcen 1942 (BnFGallica, 2012)	91
Figure 3-11	Transformations coloniales dans la Casbah d'Alger 1888, (Auteur) .	92

Figure 3-12	Transformations coloniales dans le centre historique de Constantine. (Auteur)	93
Figure 3-13	Évolution urbaine autour du centre historique d'Alger (la Casbah), (Auteur)	95
Quatrième chapitre		
Figure 4-1	Schéma représentatif du modèle d'analyse proposé (Auteur)	121
Cinquième chapitre		
Figure 5-1	Relief du site de la ville de Constantine. (Google earth, 2016)	126
Figure 5-2	Vieille ville de Constantine (Gsell, 1911)	128
Figure 5-3	Topographie du centre historique de Constantine (Google earth, 2016)	129
Figure 5-4	Rhumel et le noyau historique de Constantine. (Kaddache 1991) redessinée par l'Auteur	130
Figure 5-5	Schéma montrant la partie occupée par le noyau de Constantine sous la régence des Turcs. (Badjadja, 2007), redessiné par l'Auteur	131
Figure 5-6	Plan de Constantine sous la régence des Ottomans (Kaddache, 1991)	132
Figure 5-7	La ville au moment de la prise (principales portes et rues commerciales traversâtes). Source Auteur sur la base du Plan de 1837 (Mercier, 1903)	133
Figure 5-8	Évolution de la population de Constantine entre 1847 et 1960 (Mercier, 1903), (Faidutti-Rudolph, 1961)	135
Figure 5-9	Principales transformations dans la vieille ville, sur la base du plan de Constantine 1888 (Auteur).	136
Figure 5-10	Îlot musulman et îlot européen, Auteur selon (Mercier, 1903), (Badjadja, 2007)	138
Figure 5-11	Évolution urbaine de Constantine entre 1847 et 1873 (Badjadja, 2007), redessinée par l'auteur	139
Figure 5-12	Plan de Constantine 1888 (GallicaBnf)	141
Figure 5-13	Évolution urbaine de Constantine entre 1874 et 1919 (Badjadja, 2007), redessinée par l'auteur	142
Figure 5-14	Plan de Constantine 1916 (GallicaBnf)	143

Figure 5-15	Évolution urbaine de Constantine entre 1920 et 1961 (Badjadja, 2007), redessinée par l'auteur	144
Figure 5-16	Plan de Constantine 1937 (GallicaBnf)	145
Figure 5-17	Évolution urbaine de Constantine entre 1960 et 1966 (Badjadja, 2007), redessinée par l'auteur	146
Figure 5-18	Évolution urbaine de Constantine après 1966 (Badjadja, 2007), redessinée par l'auteur	146
Sixième chapitre		
Figure 6.1	Les parties du centre-ville (BOUADAM-GHIAT, 2010)	151
Figure 6.2	Principaux changements dans la vieille ville après 1937, (Auteur) . .	153
Figure 6.3	Cartes axiales (All-line maps) centre historique de Constantine 1837, 1937, 2010 respectivement, (Auteur)	155
Figure 6-4	Cartes axiales (fewest line maps) centre historique de Constantine 1837, 1937, 2010, (Auteur)	156
Figure 6-5	Cartes axiales (fewest Line minimal), paramètre d'intégration topologique (Rn, R3, R5) Constantine 1837 (Auteur)	157
Figure 6-6	Cartes d'intégration métrique R100, R300 et R500 Constantine 1837 (Auteur)	159
Figure 6-7	Cartes axiales (fewest Line minimal), choix topologique (Rn, R3, R5) Constantine 1837. (Auteur)	160
Figure 6-8	Cartes du choix métrique R100, R300 et R500 Constantine 1837. (Auteur)	160
Figure 6-9	Cartes axiales (fewest line minimal), paramètre de pas visuel, Constantine 1837. (Auteur)	161
Figure 6-10	Intelligibilité, Constantine 1837. (Auteur)	162
Figure 6-11	Synergie, Constantine 1837. (Auteur)	163
Figure 6-12	Cartes axiales (fewest-line minimal), paramètre d'intégration topologique (Rn, R3, R5), Constantine 1937. (Auteur).	164
Figure 6-13	Cartes d'intégration métrique R100, R300 et R500 Constantine 1937. (Auteur)	165
Figure 6-14	Cartes axiales (fewest-line minimal), paramètre de choix topologique (Rn, R3, R5), Constantine 1937. (Auteur)	166

Figure 6-15	Cartes du choix métrique R100, R300 et R500 Constantine 1937. (Auteur)	167
Figure 6-16	Pas visuel, Constantine 1937. (Auteur)	168
Figure 6-17	Intelligibilité, Constantine 1937. (Auteur)	169
Figure 6-18	Synergie, Constantine 1937	169
Figure 6-19	Cartes axiales (fewest-line minimal), paramètre d'intégration topologique (Rn, R3, R5), Constantine 2010. (Auteur)	171
Figure 6-20	Cartes d'intégration métrique R100, R300 et R500 Constantine 2010. (Auteur).	172
Figure 6-21	Cartes axiales (fewest Line minimal), paramètre de choix topologique, Constantine 2010. (Auteur)	172
Figure 6-22	Cartes du choix métrique R100, R300 et R500 Constantine 2010. (Auteur)	173
Figure 6-23	Pas visuel, Constantine 2010 (Auteur)	174
Figure 6-24	Intelligibilité, Constantine 2010. (Auteur).	175
Figure 6-25	Synergie, Constantine 2010. (Auteur).	176
Septième chapitre		
Figure 7- 1	Segment map du centre historique de Constantine 1837,1937 et 2010 (Auteur).	180
Figure 7-2	Segment map, Paramètre d'intégration topologique Rn, R3 et R5, Constantine 1837 (Auteur).	182
Figure 7-3	Segment map, paramètre d'intégration métrique Constantine 1837. (Auteur)	183
Figure 7-4	Segment map, paramètre du choix topologique, Constantine 1837 (Auteur).	184
Figure 7-5	Segment map, paramètre de choix métrique, Constantine 1837 (Auteur).	185
Figure 7-6	Segment map, paramètre du pas visuel, Constantine 1837 (Auteur). .	186
Figure 7-7	Segment map, paramètre d'intégration topologique, Constantine 1937	188
Figure 7-8	Segment map, paramètre d'intégration métrique, Constantine 1937 (Auteur).	189

Figure 7-9	Segment map, paramètre du choix topologique, Constantine 1937 (Auteur).....	190
Figure 7-10	Segment map, paramètre du choix métrique, Constantine 1937 (Auteur).....	191
Figure 7-11	Segment map, paramètre du pas visuel, Constantine 1937 (Auteur) .	192
Figure 7-12	Segment map, paramètre d'intégration topologique, Constantine 2010.....	194
Figure 7-13	Segment map, paramètre d'intégration métrique, Constantine 2010 (Auteur).....	195
Figure 7-14	Segment map, paramètre du choix topologique, Constantine 2010 (Auteur).....	196
Figure 7-15	Segment map, paramètre du choix métrique, Constantine 2010 (Auteur).....	197
Figure 7-16	Segment map, paramètre du pas visuel, Constantine 2010 (Auteur) .	198

Huitième chapitre

Figure 8-1	Photos de la place Nemours (<i>la Brèche</i>), Constantine entre 1897 et 1930 illustrant le flux des piétons fréquentant la place. (BnFGallica, 2016).....	212
Figure8- 2	Photos de place Négrier (<i>Souk-El-Acer</i>), Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016).	213
Figure 8-3	Photo de la place des galettes (<i>Rahbat-Essouf</i>), Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016).	214
Figure 8-4	Photos de place du palais, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016).....	214
Figure 8-5	Photos des rues principales, Constantine entre 1897 et 1930. En haut la rue nationale, en bas, la rue de France. (BnFGallica, 2016).....	215
Figure 8-6	Photo de la rue Caraman depuis la brèche, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016).....	216
Figure 8-7	Photo de la rue Damrémont, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016) ..	216
Figure 8-8	Photo de la Brèche et Boulevard Joli de Brésillon, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016).....	217

Figure 8-9	La rue Perrégaux, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)	217
Figure 8-10	La rue Vieux, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016) .	218
Figure 8-11	La rue de l'échelle (quartier arabe), Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)	219
Figure 8-12	Rues des quartiers arabes (tailleurs et teinturiers), Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)	219
Figure 8-13	Représentation des flux des piétons en mouvement selon l'analyse des textes et photographies. (Auteur)	221
Figure 8-14	Confrontation du schéma de mouvement à la carte axiale de connectivité, Constantine 1937. (Auteur)	222
Figure 8-15	Confrontation du schéma de mouvement à la carte axiale d'intégration Rn et R3, Constantine 1937. (Auteur)	223
Figure8- 16	Confrontation du schéma de mouvement à la carte axiale du choix Rn et R3, Constantine 1937. (Auteur)	224
Figure 8-17	Intelligibilité, Constantine 1937. (Auteur)	225
Figure 8-18	Représentation des flux des piétons en mouvement selon l'analyse des textes et photographies. (Auteur)	226
Figure 8-19	Confrontation du schéma d'interactions à la carte axiale de connectivité, Constantine 1937. (Auteur)	227
Figure 8-20	Confrontation du schéma d'interactions à la carte axiale d'intégration Rn et R3, Constantine 1937. (Auteur)	228
Figure 8-21	Confrontation du schéma d'interactions à la carte axiale de choix Rn et R3, Constantine 1937. (Auteur)	229

Neuvième chapitre

Figure 9-1	Carte du centre historique de Constantine avec les espaces sélectionnés. (Auteur)	238
Figure 9-2	Résultats du comptage du flux piéton en mouvement/statique (pers/100m/min). (Auteur)	240
Figure 9-3	Corrélation du mouvement piétonne par rapport à la connectivité. (Auteur)	246
Figure9-4	Corrélation du mouvement et l'intégration topologique globale et locale. (Auteur)	246

Figure 9-5	Corrélation du mouvement et l'intégration métrique R100, R300 et R500, Constantine 2010. (Auteur)	247
Figure 9-6	Corrélation du mouvement et le choix topologique global et local, Constantine 2010. (Auteur)	248
Figure 9-7	Corrélation du mouvement et le choix métrique R100, R300 et R500, Constantine 2010. (Auteur)	249
Figure 9-8	Corrélation des comportements statiques et la connectivité, Constantine 2010. (Auteur)	250
Figure 9-9	Confrontation des valeurs de densité des comportements statiques à la connectivité, Constantine 2010. (Auteur)	250
Figure 9-10	Corrélation des comportements statiques et l'intégration topologique globale et locale, Constantine 2010. (Auteur)	251
Figure 9-11	Corrélation des comportements statiques et l'intégration métrique R100, R300 et R500, Constantine 2010. (Auteur)	252
Figure 9-12	Corrélation des comportements statiques et le choix topologique global et local, Constantine 2010. (Auteur)	252
Figure 9-13	Corrélation des comportements statiques et le choix métrique R100, R300 et R500, Constantine 2010. (Auteur)	253

Dixième chapitre

Figure 10-1	La connectivité de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836 (Auteur)	261
Figure 10-2	Intégration globale de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, (Auteur)	262
Figure 10-3	Intégration R3et R5 de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, (Auteur)	263
Figure 10-4	Choix global de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, (Auteur)	264
Figure 10-5	Choix R3 et R5, de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, (Auteur)	265
Figure 10-6	Variations des valeurs de choix de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, (Auteur)	266
Figure 10-7	Intelligibilité Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, (Auteur)	266

Figure 10-8	Synergie Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, (Auteur)	267
Figure 10-9	Pas visuel de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, (Auteur)	268
Figure 10-10	Connectivité de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	271
Figure 10-11	Intégration HH de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	271
Figure 10-12	Intégration locale R3 et R5 de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	273
Figure 10-13	Choix global de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	274
Figure 10-14	Choix R3 et R5 de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	274
Figure 10-15	Intelligibilité de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	275
Figure 10-16	Synergie de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	276
Figure 10-17	Pas visuel de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	277
Figure 10-18	Connectivité de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, (Auteur)	279
Figure 10-19	Intégration HH de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, (Auteur)	280
Figure 10-20	Intégration locale R3 et R5 de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, (Auteur)	281
Figure 10-21	Choix global de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, (Auteur)	282
Figure 10-22	Choix local de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, (Auteur)	282
Figure 10-23	Intelligibilité de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, (Auteur)	283

Figure 10-24	Synergie de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, (Auteur)	284
Figure 10-25	Pas visuel de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, (Auteur)	284
Figure 10-26	Variations des valeurs moyennes de longueur des axes des trois villes (3périodes), (Auteur)	286
Figure 10-27	Variations des valeurs moyennes de la connectivité des trois villes (3périodes), (Auteur)	286
Figure 10-28	Variations des valeurs moyennes de l'intégration des trois villes (3périodes), (Auteur)	287
Figure 10-29	Variations des valeurs moyennes du choix des trois villes (3périodes), (Auteur)	287
Figure 10-30	Variations des valeurs moyennes du pas visuel des trois villes (3périodes), (Auteur)	288
Figure 10-31	Variations des valeurs moyennes de l'intelligibilité des trois villes (3périodes), (Auteur)	288
Figure 10-32	Variations des valeurs moyennes de la synergie des trois villes (3périodes), (Auteur)	289

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau 3-1	Origines de quelques villes en Algérie (Auteur)	81
Tableau 5-1	Statistiques de la population de Constantine entre 1847 et 1960 (Mercier, 1903), (Faidutti-Rudolph, 1961)	131
Tableau 6-1	Connectivité, fewest line map Constantine 1837,1937et 2010. (Auteur)	156
Tableau 6-2	Valeurs d'intégration(HH) topologique, Constantine 1837. (Auteur)	158
Tableau 6-3	Pas visuel, Constantine 1837. (Auteur).	161
Tableau 6-4	Valeurs d'intégration(HH) Rn, R3 et R5, Constantine 1937. (Auteur).	165
Tableau 6-5	Choix topologique, Constantine 1937. (Auteur).	166
Tableau 6-6	Pas visuel, Constantine 1937. (Auteur).	168
Tableau 6-7	Intégration topologique R3, R5 et Rn, Constantine 2010 (Auteur).	171
Tableau 6-8	Choix topologique, Constantine 2010. (Auteur)	173
Tableau 6-9	Pas visuel topologique à partir de la Brèche, Constantine 2010 (Auteur)	175
Tableau 7-1	Paramètres syntactiques du centre historique de Constantine 1937 (Auteur)	181
Tableau 7-2	Valeurs d'intégration topologique, Constantine 1937 (Auteur)	183
Tableau 7-3	Valeurs d'intégration métrique, Constantine 1937 (Auteur)	184
Tableau 7-4	Valeurs du choix topologique, Constantine 1937 (Auteur)	185
Tableau 7-5	Valeurs de step deph, Constantine 1937 (Auteur)	187
Tableau 7-6	Valeurs d'intégration topologique, Constantine 1937 (Auteur)	188

Tableau 7-7	Valeurs d'intégration métrique des espaces sélectionnés, Constantine 1937 (Auteur)	189
Tableau 7-8	Intégration métrique R100m, 300m, 500m, n, Constantine 1937 (Auteur)	190
Tableau 7-9	Valeurs du choix topologique, Constantine 1937 (Auteur)	191
Tableau 7-10	Valeurs du choix métrique R100,300,500 Constantine 1937 (Auteur)	192
Tableau 7-11	Valeurs de step depth, Constantine 1937 (Auteur)	193
Tableau 7-12	Valeurs d'intégration topologique, Constantine 2010 (Auteur)	195
Tableau 7-13	Intégration métrique, R 100,300,500, n. Constantine 2010 (Auteur)	195
Tableau 7-15	Valeurs du choix métrique, Constantine 2010 (Auteur)	197
Tableau 7-16	Valeurs du Step depth, Constantine 2010 (Auteur)	198
Tableau 8-1	Citation de Régis (1880) des rues et places de Constantine	203
Tableau 8-2	Citations de Mercier (1903)	211
<hr/>		
Tableau 9-1	Espaces sélectionnés pour l'enquête. (Auteur)	239
Tableau 9-2	Résultats du comptage du flux piétonne dans les espaces sélectionnés (pers/100m/min). (Auteur)	241
Tableau 9-3	Moyennes des densités humaines (statiques) dans les places publiques sélectionnées (de 8h à 16h). (Auteur)	242
Tableau 9-4	Récapitulatif des résultats de l'enquête origine-destination. (Auteur)	243
Tableau 9-5	Valeurs des mesures syntactiques de l'analyse axiale de Constantine 2010. (Auteur)	245
Tableau 9-6	Récapitulatif des coefficients de corrélations du mouvement (2016) aux valeurs syntactiques, Constantine 2010. (Auteur)	254
<hr/>		
Tableau 10-1	Nombre et longueur des axes des cartes axiales de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836 (Auteur)	261
Tableau 10-2	Valeurs de connectivité de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836 (Auteur)	262
Tableau 10-3	Valeurs d'intégration Rn, R3 et R5 de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, (Auteur)	264

Tableau 10-4	Moyennes de choix de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, (Auteur)	266
Tableau 10-5	Valeurs du pas visuel de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, (Auteur)	268
Tableau 10-6	Nombre et longueur des axes des cartes axiales de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, (Auteur)	270
Tableau 10-7	Valeurs moyennes de l'intégration HH de Constantine, la Casbah d'Alger et Tlemcen, (Auteur)	272
Tableau 10-8	Valeurs d'intelligibilité des deux périodes de Constantine, la Casbah d'Alger et Tlemcen. (Auteur)	276
Tableau 10-9	Valeurs de synergie des deux périodes de Constantine, la Casbah d'Alger et Tlemcen. (Auteur)	277

Introduction générale

Introduction :

La relation entre l'homme et son espace de vie a toujours fait l'objet de plusieurs études dans les différentes disciplines afin de comprendre les modèles des interactions entre les deux. L'homme qui crée son espace et le façonne pour satisfaire ses besoins est influencé par cet espace dans ses conduites comportementales, c'est une influence réciproque.

Les réactions comportementales sont classées par les disciplines dans le domaine de la psychologie comme résultat d'un processus cognitif où l'espace est considéré comme stimulateur à travers ce qu'il offre à l'utilisateur comme possibilités, ce dernier sélectionne les comportements convenables à ses attentes comme une réaction cognitive.

La configuration spatiale est une notion qui désigne les paramètres des différentes composantes de l'espace ainsi que les relations qui les organisent, c'est un concept qui s'est développé pour décrire en détail ces paramètres et les utiliser ultérieurement dans les recherches associées. (Hillier, 1987)

L'intervention sur l'espace ou sa transformation dans l'objectif d'améliorer ses caractéristiques perceptuelles ou fonctionnelles implique une connaissance des mécanismes qui gèrent la relation entre l'homme et l'espace ainsi que les paramètres spéciaux qui interviennent dans cette relation afin de mieux gérer les interventions dans le bon sens. Une bonne connaissance de ces paramètres et des mécanismes qui gèrent cette relation conduit aux bons choix conceptuels et offre même la possibilité de prédire les comportements des utilisateurs et les orienter.

Dans une recherche antérieure sur l'identité des objets de la conception (FEZZAI, 2003) et en analysant leurs compositions on a abouti à :

- L'objet conçu, à travers le processus de perception, communique suivant trois niveaux d'information : dénotative, connotative et idéologique.
- Selon ses différentes dimensions, l'utilisateur est influencé par les structures spatiales à travers ce qu'elle communique comme connotations.

Puisque notre étude s'intéresse aux mécanismes de persuasion et aux réactions comportementales des utilisateurs comme résultat aux stimulations des configurations spatiales, on va focaliser notre étude sur les paramètres de l'espace qui peuvent influencer et orienter ces conduites comportementales.

1. Positionnement de la recherche :

Deux volets principaux dans le sujet : configuration spatiale comme résultante de la conception des contextes de l'activité humaine d'une part et l'étude des réactions comportementales des sujets humains et leurs relations aux différents paramètres de la configuration de l'autre part.

Le concept de configuration spatiale est utilisé par « space syntax » pour désigner les paramètres qui gèrent les relations entre les composantes de l'espace (Hillier, 1987). La configuration signifie plus que des ensembles de relations, c'est des relations interdépendantes complexes avec deux propriétés critiques : la configuration est différente lorsqu'elle est vue de différents points de vue ; et que lorsqu'une partie de la configuration change, qu'il s'agisse d'un élément ou d'une relation, l'ensemble peut changer. (Azimzadah, 2003)

La ville peut être décrite, appréhendée et identifiée à partir de ses attributs objectifs, les théories qui ont traité l'espace urbain et ses différentes dimensions sont multiples, elles diffèrent selon l'échelle d'étude (géographie urbaine, urbanisme, architecture ou design urbain) ainsi que selon leurs champs d'intérêt : l'espace lui-même ou l'espace comme acteur dans d'autres systèmes tels que la sociologie, l'anthropologie ...etc.

En matière d'analyse urbaine, on peut citer plusieurs écoles, celles qui s'intéressent à définir l'espace lui-même : approche morphologique, paysagère, scénographique, typomorphologique ...etc. et celles qui s'intéressent à l'espace comme acteur et qui ont participé dans le développement du design urbain en essayant de couvrir ses différents domaines tels que la dimension visuelle de Edmund Bacon (1963), l'introduction de la quatrième dimension "temporelle" dans l'approche séquentielle de Gordon Cullen (1961), l'imagibilité de Kevin Lynch et le langage des modèles ou des schémas de Christopher Alexander (1971).

Ces deux groupes d'approches ont été critiqués par Hillier (1987) sur la manière dont elles abordent les questions architecturales et urbaines et notamment le rapport entre l'espace et le comportement à travers les sciences humaines qui considèrent toujours l'espace architectural

comme toile de fond de l'action sociale et les approches morphologiques qui rejettent la pluridisciplinarité de l'objet architectural et approfondissent la connaissance technique de la forme.

Dans cette perspective, la syntaxe spatiale propose une nouvelle vision de l'espace comme un aspect intrinsèque à l'activité humaine et l'un de ses composants (Hillier, 1996). Toute activité humaine (mouvement, interaction ou visibilité) est inscrite dans l'espace, l'espace est un système de relations qui supporte les activités humaines et non pas un ensemble de composantes spatiales ou de séquences individuelles séparées (Hillier, 1987). C'est l'idée centrale qui met en évidence la notion de configuration spatiale.

En ce qui concerne les réactions des sujets humains envers les objets de la créativité, l'écologie humaine à étudier ce sujet à travers les sciences cognitives, citant les principales disciplines et leurs théories :

La cognition se définit comme l'ensemble des activités mentales et des processus qui se rapportent à la connaissance et à la fonction qui la réalise. La psychologie cognitive et la gestalt-théorie proposent d'étudier les formes et leurs effets sensoriels sur l'interlocuteur, partant du principe que l'on peut inférer des représentations, des structures et des processus mentaux à partir de l'étude du comportement, cette théorie prend en considération la configuration des objets (la structure physique) dans leurs composantes tangibles: échelle, matière, forme, comportement avec son contexte...etc. et les effets visuels et perceptuels. La réaction du sujet est subjective selon ses sensations, mais peut être évaluée à travers des expériences.

Les travaux de Kurt Lewin (1926) qui suppose l'existence des vecteurs capables de tirer ou d'éloigner l'observateur vers ou loin de l'objet, c'est les caractères de l'objet qui invitent à un comportement. Dans le même sens Koffka (1935) dans ses travaux sur les signaux et leurs sens ajoute que les objets nous invitent et indiquent ce qu'il faut faire et comment. C'est sur la base de leurs travaux que Gibson (1979) a développé son concept et théorie d'affordance en partant de la position gestaltiste.

L'approche sémiotique (ECO, 1984) n'est pas très loin du behaviourisme qui traite l'objet en tant qu'une structure ayant un comportement. Le béhaviorisme ou comportementalisme explique l'apprentissage comme une modification du comportement observable ou non, une modification résultante de la conséquence d'une réponse à des stimuli extérieurs (environnement externe) ou à des stimuli intérieurs (environnement interne). Une fois l'objet

est décortiqué en un ensemble d'infrastructures (physique, symbolique et sensorielle) et en considérant les différents messages que peuvent communiquer ces structures chacune de sa part et dans l'ensemble, le concepteur communique à travers son objet et oriente l'utilisateur puisque ce dernier réagit au système stimulus/réaction, le message émis déclenche chez l'utilisateur un ensemble de sensations menant vers la fin à un ensemble de stimulus, qu'il soit sensoriel ou fonctionnel c'est une réaction du sujet humain.

En commençant par l'observation des attitudes des piétons dans les espaces publics, on a remarqué que les gens agissent différemment dans ces espaces, les taux de fréquentation des espaces sont variés d'un lieu à l'autre, les manières ou les comportements ne sont pas les mêmes.

Dans le même espace, les piétons présentent différents niveaux de familiarisation avec les lieux et s'approprient les espaces différemment, ils ne les apprécient pas de la même manière. Malgré les différentes théories qui ont traité la perception de l'espace architectural, les sujets n'utilisent pas les espaces conçus selon les objectifs pour lesquels ils étaient destinés.

2. Questions de la recherche :

On s'intéresse dans cette recherche à définir les mécanismes d'orientation et de maîtrise des réactions comportementales des sujets humains envers les différentes configurations spatiales. On peut résumer la relation entre l'homme et l'espace dans le processus cognitif suivant : l'utilisateur, suite à son interaction avec l'espace, fait une lecture et interprétation des paramètres de ses composantes alors que l'espace peut orienter les choix comportementaux de ses utilisateurs à travers ce que ses paramètres offrent comme possibilités. Quels sont les mécanismes de persuasion, afin de maîtriser ou prédire les comportements des piétons dans l'espace urbain à travers les paramètres de la configuration des espaces?

Puisque notre recherche s'intéresse aussi à l'espace urbain comme cas d'étude des comportements dans les centres urbains historiques, nous allons focaliser la problématique sur la relation des transformations dans la configuration spatiale et la consommation de l'espace (les comportements humains dans l'espace)

Le choix du cas d'étude était dans l'objectif de suivre l'effet de différentes configurations spatiales sur le comportement ainsi que les facteurs externes intervenant dans ce processus, ceci

implique de choisir des espaces urbains dans le même système et de prendre les paramètres configurationnels comme variables. L'évolution urbaine des centres historiques offre la possibilité de suivre les effets des transformations urbaines sur la configuration spatiale puis sur les manières dont les piétons fréquentent ces espaces.

À partir de ce point la question de notre recherche se présente comme suit : comment peut-on prédire ou évaluer, à travers la configuration de l'espace urbain les comportements des piétons ?

Pour traiter cette problématique, on va proposer les questions secondaires suivantes :

- Quels sont les paramètres de l'espace qui influencent le comportement des utilisateurs, et comment ?
- Un changement spatial peut-il conduire à différentes manières de la consommation des espaces ?
- Comment peut-on lire les rapports de consommation des espaces urbains dans les centres historiques à travers leurs paramètres configurationnels ?

3. Hypothèses :

La configuration spatiale et les réactions comportementales sont deux phénomènes complexes et liés au niveau cognitif (perception et stimulation). On suppose que, selon les théories de la psychologie cognitive, l'espace offre ou limite les possibilités d'exploitation de l'utilisateur à travers sa position dans le système, il agit comme stimulateur des réactions comportementales que l'utilisateur sélectionne à travers son expérience spatiale antérieure. On doit donc chercher les rapports entre les paramètres configurationnels de l'espace et les différentes formes des comportements des piétons.

Les comportements sont influencés par la perception de l'espace qui est subjective et influencée par le niveau d'adaptation avec cet espace ou d'autres espaces similaires (le niveau de connaissances) donc on suppose que les étrangers ou les nouveaux visiteurs ne se comportent pas dans l'espace de la même manière que les gens habitués. La configuration spatiale n'agit pas séparément sur l'orientation des comportements, d'autres facteurs externes peuvent influencer le processus tels que les facteurs sociaux.

4. Objectifs de la recherche:

Pour mieux cerner et orienter cette recherche, on limite les objectifs dans les points suivants :

- Le premier objectif est de comprendre la configuration spatiale et définir les paramètres configurationnels de l'espace urbain qui influencent les comportements des utilisateurs.

- Définir les mécanismes de persuasion et les méthodes d'évaluation préalable des réactions comportementales selon les paramètres de la configuration spatiale, c'est-à-dire définir l'influence de chaque paramètre configurationnel de l'espace sur les comportements possibles d'une part et définir comment agit ce paramètre sur le comportement en question de l'autre part.

- Proposer un modèle d'analyse des configurations spatiales qui met en évidence ces rapports, améliorer et vérifier ce modèle en le testant sur le cas des centres historiques selon les comportements prévus.

5. Méthodologie de recherche :

Pour réaliser les objectifs de la recherche, on propose la démarche qui se compose de deux phases comme suit :

Première phase : une recherche théorique et bibliographique afin de maîtriser les différents enjeux de la problématique et de proposer un modèle d'analyse de la configuration spatiale :

- Exploration du phénomène de la configuration de l'espace urbain et les paramètres qui peuvent influencer les interactions avec des sujets humains, ainsi que les différentes dimensions du changement urbain à travers les théories de la psychologie, l'architecture et l'urbanisme.

- Analyse des mécanismes de développement des réactions comportementales, les systèmes cognitifs et leurs relations aux structures spatiales.

- Recherche des concepts en relation et la combinaison entre les deux enjeux sous forme d'un modèle d'analyse de la configuration de l'espace urbain basé sur les techniques de la syntaxe spatiale.

Deuxième phase : Le résultat étant théorique nécessite une vérification et amélioration à l'aide des tests sur des échantillons ou cas d'études, l'évaluation des résultats à travers l'application du modèle proposé sur le cas d'étude qui sera faite sur deux étapes :

- Une analyse des paramètres configurationnels du cas d'étude selon le modèle proposé et mettant l'accent sur les transformations spatiales au fil du temps et leurs impacts sur les paramètres configurationnels. Cette analyse nous permettra de prédire les comportements possibles selon les rapports définis dans le modèle proposé.

- La confrontation des résultats de l'application du modèle d'analyse avec les comportements réels relevés sur le terrain à travers les méthodes traditionnelles (observations, statistiques, enquêtes ...etc.). Cette confrontation nous permettra de vérifier notre modèle et l'améliorer en prenant en considération les facteurs externes ayant influencé les résultats.

5. Finalités de la recherche et apports scientifiques

Cette recherche vise à proposer un modèle d'analyse basé sur les techniques de la syntaxe spatiale comme un outil de prédiction des comportements des utilisateurs de l'espace selon ses paramètres configurationnels. Ce modèle peut servir comme outil d'évaluation des espaces dans différentes phases : lors de la conception en évaluant les configurations selon les comportements potentiels, lors de l'évaluation ou l'intervention sur les espaces déjà utilisés afin de créer des conceptions adaptées aux comportements souhaités.

Une autre dimension du modèle proposé par cette recherche est la lecture historique de l'espace urbain où sur la base des paramètres configurationnels on peut faire une recomposition des différents systèmes urbains et les rôles des acteurs. C'est une application concrète des paramètres configurationnels de la syntaxe spatiale sur le plan de comportement dans l'espace urbain.

Sur le plan pratique, on peut dire que les études faites jusqu'ici sur les centres historiques en Algérie ont considéré leurs dimensions historiques, patrimoniales et stratégiques, la dimension configurationnelle d'un point de vue évolutif n'est pas encore abordée, cette recherche est avantageuse dans la mesure de considérer les enjeux : transformations configurationnelles et consommation de l'espace.

6. Structure de la thèse :

Le travail est structuré en deux parties, un support théorique qui aboutit à la proposition d'un modèle d'analyse de la configuration spatiale, une deuxième partie pratique qui sera consacrée à l'application du modèle proposé antérieurement sur un cas d'étude qui est le centre historique de Constantine.

La première partie étant théorique, vise à explorer les différents enjeux de la problématique : la configuration de l'espace urbain d'une part et le comportement humain comme résultat de cette configuration de l'autre part. elle se compose de quatre chapitres comme suit :

- Premier chapitre : L'espace urbain : configuration et transformation

Le premier chapitre est consacré à la configuration de l'espace urbain et les transformations spatiales, on s'intéresse à l'espace urbain comme stimulateur des comportements des utilisateurs donc on explore les différentes définitions de l'espace urbain, ses types et les théories qui l'ont traité. Ensuite, les différentes théories et approches sur la lecture de l'espace urbain et la configuration spatiale en s'intéressant à la définition de la configuration spatiale et ses paramètres.

Le changement urbain ou la transformation spatiale est traité dans ce chapitre en tant que phénomène essentiel dans la mise en forme de l'espace urbain, on essaye de mettre la lumière sur les acteurs du changement urbain et les théories de l'évolution urbaine qui peut influencer la configuration spatiale comme résultante de l'opération.

- Deuxième chapitre : L'orientation des comportements dans l'espace urbain

Le deuxième paramètre dans notre recherche est bien le comportement des individus ou des groupes sociaux dans l'espace urbain. Afin de définir la structure du comportement, les types des comportements concernés dans l'espace urbain et le rapport entre le processus cognitif de sélection des comportements par rapport aux stimulateurs spatiaux, on doit explorer les théories de la psychologie du comportement et la psychologie cognitive en se concentrant sur la conception comme phénomène de production de l'espace. On compare les théories sur les modèles et la structure du comportement, les théories de l'environnement comme acteur du comportement et enfin les types des comportements sociaux dans l'espace urbain.

- Troisième chapitre : Les transformations urbaines dans les centres historiques

Dans ce chapitre on explore la notion du centre historique en partant de la centralité jusqu'à la valeur des centres historiques dans la composition urbaine; cette notion nous renvoie directement à l'étude historique des villes en Algérie afin de comprendre l'origine, la composition et l'évolution des centres historiques des différents types des villes. Une analyse historique des différents établissements humains et leurs typologies, de l'évolution ou des transformations apportées dans chaque phase afin de définir l'état des centres historiques des villes Algériennes et le cadre historique et typologique de notre recherche. On adapte dans ce chapitre une approche historique illustrée par des exemples réels en mettant en évidence leurs typologies.

- Quatrième chapitre : Le modèle d'analyse

Ce chapitre est consacré à la construction d'un modèle d'analyse, on commence par une exploration des travaux précédents dans le même axe de recherche et la comparaison des différentes théories avec la syntaxe spatiale qui est choisie comme outil pour le modèle d'analyse, puis une mise au point des connaissances explorées dans les chapitres précédents afin de synthétiser à travers la discussion des différents résultats le cadre théorique du modèle à proposer. Ce dernier doit combiner les différents outils et techniques de la syntaxe spatiale et les techniques traditionnels d'évaluation des comportements.

La première partie de cette recherche aboutira à la proposition de ce modèle d'analyse qui est censé répondre aux questionnements de la problématique concernant chaque type de comportement dans les espaces publics et les paramètres de la configuration spatiale qui l'orientent ainsi que les mécanismes de cette influence (la manière dont ces paramètres influencent les comportements considérés).

La deuxième partie concerne l'application du modèle proposé théoriquement sur un échantillon afin d'évaluer et de tester les paramètres externes qui peuvent influencer le processus d'évaluation des comportements suivant les configurations spatiales. Pour cela on a choisi le cas de la vieille ville de Constantine qui nous permettra d'évaluer les variations des comportements à travers les transformations spatiales dans les espaces urbains du centre historique et les variations des acteurs dans un cadre historique.

- Cinquième chapitre : Présentation du cas d'étude

Le cas d'étude représente un échantillon de centre-ville qui est passé par des phases de mutations suite aux changements dans les acteurs, ces changements seront exposés et analysés avec une approche historique comparative afin de définir les transformations spatiales, les causes et les résultats de chaque opération ainsi que les acteurs de l'espace urbain, ceci permettra de sélectionner les phases pour l'analyse syntaxique et nous donne des informations suffisantes sur les conditions spatiales des phases sélectionnées.

- Sixième chapitre : Application du modèle d'analyse (la carte axiale)

L'application du modèle d'analyse commence par l'analyse syntaxique du cas d'étude dans les phases historiques sélectionnées. Selon le modèle d'analyse, on commence par l'analyse des cartes axiales dans chaque phase en prenant à chaque fois tous les paramètres de la configuration spatiale définis par le modèle proposé sur les différentes échelles : locale et globale des mesures métriques et topologiques du premier degré et du deuxième degré. Les résultats sont représentés sur les cartes axiales des différents paramètres et analysés par rapport aux comportements potentiels.

La comparaison entre les différents paramètres de l'analyse dans les différentes phases historiques permettra d'évaluer l'influence de changements urbains sur la configuration urbaine et de prédire les variations possibles dans les comportements.

- Septième chapitre : Application du modèle d'analyse (segment-map)

Afin d'affiner les résultats de l'analyse des « axial-map » on analyse les paramètres de la configuration spatiale ainsi que les effets des transformations spatiales sur les « segment-map » qui peuvent donner des résultats plus précis sur les configurations des espaces urbains. En procède par la même démarche que celle du chapitre précédent, en comparant les résultats de cette analyse par rapport à sa précédente.

- Huitième chapitre : Collecte et analyse des données de la consommation de l'espace (périodes précédentes)

Ce chapitre s'intéresse à la collecte des données sur les formes des comportements des piétons dans les périodes précédentes. La collecte des données se fait à partir des documents historiques (textes, récits, photographies ...etc.) en faisant appel aux méthodes d'analyse de

textes et l'analyse des photographies en tant que messages visuels, les informations tirées de ces analyses seront mises dans leurs cadres historiques et spatiaux afin de déduire des résultats utiles qui seront reportés et représentés sur les cartes axiales. La confrontation des résultats de la collecte des données et celles de l'analyse syntaxique sera par superposition des cartes et comparaison des comportements réels et les comportements potentiels prédits sur la base des paramètres configurationnels de l'espace.

- Neuvième chapitre : Collecte et analyse des données de la consommation de l'espace (période actuelle)

Le huitième chapitre où les données de la consommation de l'espace urbain concernant la période actuelle sont collectées à travers les méthodes d'observation, les enquêtes et les comptages des piétons dans différentes situations comportementales sur terrain. Les résultats sont ensuite représentés sur des cartes et entrés avec les mesures syntactiques en corrélation afin de voir les rapports entre la configuration spatiale d'une part et les comportements potentiels prédits par le modèle d'analyse et les comportements réels des piétons de l'autre part, cette comparaison nous permettra de voir les anomalies, à travers les résultats des questionnaires on peut mettre la lumière sur les causes des anomalies qui seront considérées par la suite comme des facteurs externes influents sur le processus défini par le modèle.

- Dixième chapitre : Analyse comparative de trois centres-villes

Le dernier chapitre est une analyse comparative de trois exemples de centres-villes historiques : Constantine, le cas d'étude, Tlemcen et la Casbah d'Alger. Ces trois exemples seront analysés selon les paramètres configurationnels proposés dans le modèle d'analyse dans trois phases historiques afin de montrer les points en commun et les différences entre leurs configurations. Les résultats nous permettront de définir les possibilités et les limites de généraliser notre modèle.

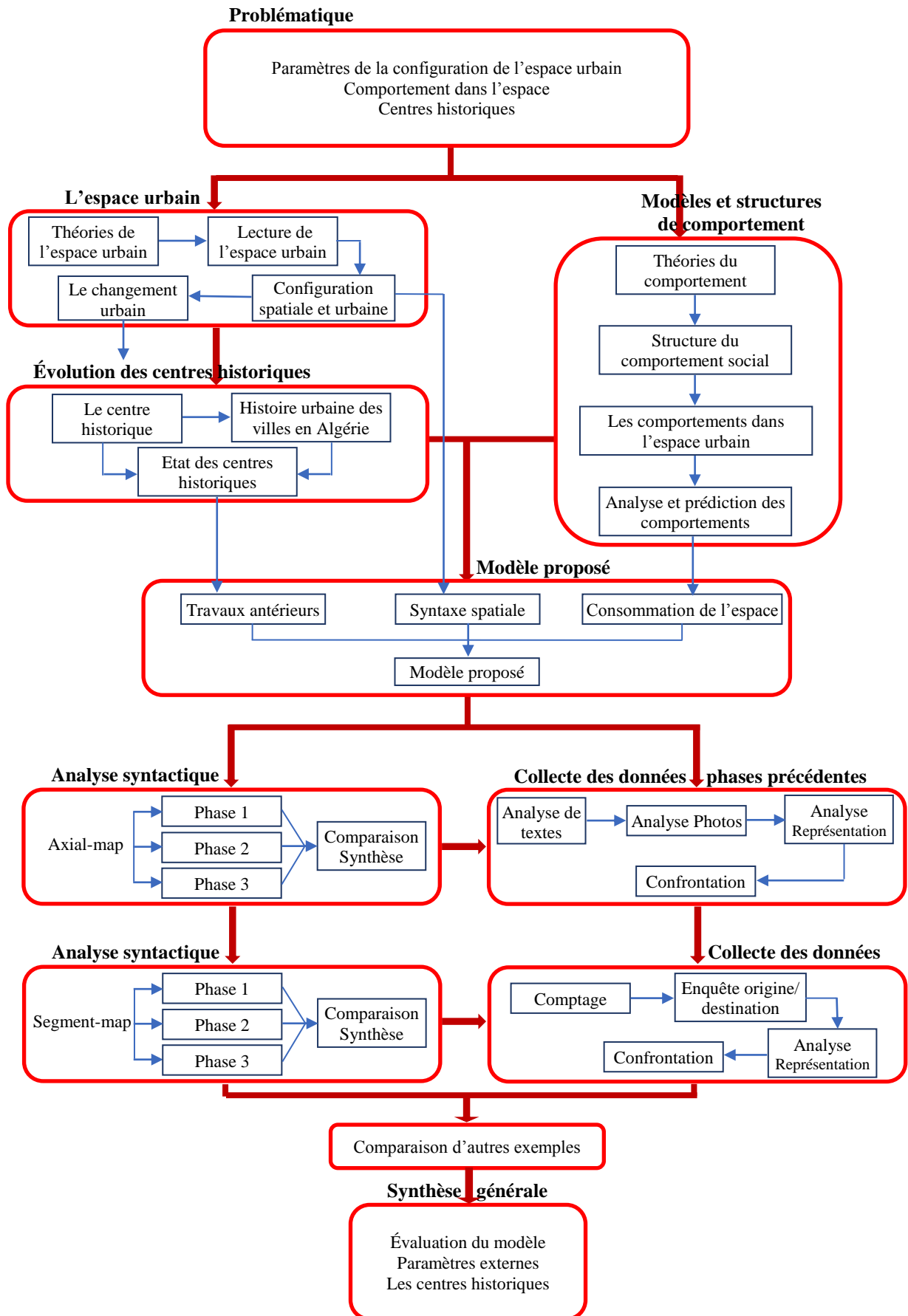


Figure 0-1: Plan de travail

Premier chapitre

**L'espace urbain : configuration et
transformation**

Introduction :

L'espace urbain a pris diverses dimensions à travers le temps, entre l'architecture et l'urbanisme chacun a son angle de vision qui considère différentes dimensions de l'espace. Le design urbain comme discipline intermédiaire entre les deux propose une vision à plusieurs dimensions.

L'étude de l'espace est passée par plusieurs phases, parfois il est considéré comme sujet de l'étude, parfois comme objet ou outil pour atteindre d'autres objectifs. Certaines disciplines l'ont traité comme assiette des activités humaines qui doit satisfaire ses besoins et son confort. Ces différentes visions ont donné une multitude de représentations de l'espace et de méthodes d'approches de l'analyse.

La relation entre l'homme et son environnement prend sa forme selon la valeur qu'on donne à l'espace, les différentes approches du design urbain le considèrent comme un acteur dans la vie humaine qui peut influencer les cours des choses comme il peut être influencé.

L'étude et la compréhension de l'espace urbain, ses différentes dimensions et les méthodes d'analyse, la connaissance des formes d'évolution de cet espace et les acteurs qui interviennent dans le changement spatial deviennent une étape prépondérante pour traiter cet espace.

1. L'espace dans la ville :

Le concept de configuration spatiale ou urbaine est récent, utilisé par les spécialistes en design urbain et surtout avec le développement des théories de la syntaxe spatiale (Hillier, 1984). C'est un outil de la lecture de l'espace urbain, plusieurs terminologies ont été utilisées jusqu'ici pour désigner ce phénomène.

1.1.L'espace urbain :

L'espace urbain est souvent perçu comme l'espace public ou le vide urbain. Dans le grand Larousse Universel, l'urbanisme est défini comme « l'art de disposer l'espace urbain ou rural au sens large (bâtiments d'habitation, de travail, de loisirs, les réseaux de circulation et

d'échanges). C'est l'espace de la ville où s'exerce toutes les fonctions et les actions urbaines, ce n'est pas uniquement un vide urbain créé par le bâti, mais toutes les composantes de la ville en interaction.

« Les espaces publics urbains sont des lieux ouverts à l'ensemble des citoyens, ils ne sont pas seulement caractérisés par leurs aspects physiques, mais aussi par le sens qu'ils prennent en présence des hommes et de leurs activités » (Kashanijou et al., 2012).

Les espaces urbains publics ont toujours joué un rôle très important dans la vie urbaine c'est le troisième lieu d'interactions sociales après l'habitat et les lieux de travail. Leur histoire remonte à très longtemps, avec l'histoire des établissements humains. L'agora, le forum et les rues marchandes furent les premiers embryons, mais la tradition de concevoir des espaces publics ouverts dans un environnement urbain retourne à la révolution industrielle elle-même, lorsque les parcs publics et les voies vertes ont été reconnus comme un élément critique dans le développement de la ville de London (Nankervis, 1998).

Le rôle des espaces urbains varie selon leurs types ou situations, ils sont souvent utilisés comme des espaces de liaison, circulation piétonne ou véhiculée, promenade, regroupement ou rencontres ...etc. Carmona et al. (2003) définit le rôle des espaces urbains comme un vecteur de la vie sociale et les classe comme acteurs dans cette vie. Hillier (1984) confirme que les théories de la syntaxe spatiale sont issues de l'idée que l'espace n'est pas uniquement un arrière-plan de la vie quotidienne, mais aussi un acteur qui influe dans les choix des usagers de cet espace. Un espace bien pensé et conçu peut jouer un rôle important au-delà de ses fonctions fréquentes "A well designed open space system can decrease automobile use, enable people to walk more and drive less, preserve natural land, and provide connections from developed to undeveloped land. It can contribute to the social interaction and community sensibility" (Girling et Helphand, 1994). De ce fait, Carmona et al. (2003) classe les dimensions des espaces urbains en six catégories : La dimension morphologique, la dimension perceptuelle, la dimension sociale, la dimension visuelle, la dimension fonctionnelle et la dimension temporelle.

1.2. Théories des espaces urbains :

Kashanijou et al. (2012) ont identifié les différentes théories de l'espace public selon leurs points de vue et les ont classés comme suit :

- L'approche de la conception visuelle de l'espace public 1950-1960 :

Le pionnier de cette approche est bien Thomas Gordon Cullen (1961) « la ville est conçue comme un ensemble où l'on peut déambuler, elle est vue comme un espace de déplacement continu et séquentiel, occasionnant une succession contrastée de passages, et non comme une image fixe » (Gosling, 1996). Robert Carrier et Aldo Rossi introduisent l'architecture urbaine et insistent sur la dimension spatiale et physique des espaces publics (Kashanijou et al., 2012).

- L'approche de la qualité environnementale et la durabilité (1960-1980) :

Dans ses travaux sur les problèmes environnementaux dans les espaces urbains, Serge Chermayeff (1963) a classé les espaces urbains selon leurs usages en trois types :

- Les espaces urbains publics (Boulevards, parcs urbains...)
- Les espaces urbains semi-publics (édifices municipaux, gares routières, parkings...)
- Les espaces publics particuliers ; les espaces particuliers spécifiques (jardins publics, dépôts)

Pour lui, la voiture détruit la vie sociale, il proposait de limiter l'usage de la voiture et la remplacer par la bicyclette (Carmona et al., 2003).

- L'approche du renforcement des interactions sociales :

Les travaux de Paul Zucker cités par Kashanijou et al. (2012) centrés sur les places publiques comme lieu d'interactions sociales : il définit l'espace urbain plus qu'un lieu de regroupement, mais un lieu où la société est transformée en communauté. Jane Jacobs (1961) a insisté sur le rôle des espaces publics dans les interactions sociales. En 1980, le sociologue américain William Whyte a focalisé ses recherches sur la fonction sociale de l'espace urbain et les comportements des piétons, il assume que les comportements des piétons dans le milieu urbain sont étonnamment impondérables, c'est les interactions qui les attirent plus que tout. Les recherches de Ray Oldenburg (1999) continuent dans le même sens en proposant une théorie basée sur trois lieux de la vie quotidienne : l'habitat, le lieu de travail et l'espace social, en le présentant comme l'élément essentiel déterminant d'une ville (Carmona et al., 2003).

- L'approche visant le développement du mouvement piéton dans les espaces urbains :

Cette approche intéressée par les déplacements des piétons, selon Paul Spreiregen « seul le mouvement continu dans l'espace permet d'expérimenter la ville et cette expérience n'est pas seulement visuelle, mais engage la perception de l'espace ainsi que toutes les sensations et

les sentiments humains » (Kashanijou et al., 2012). Bill Hillier (1996) a continué dans ce sens et il s'est concentré sur la relation entre la configuration spatiale et le mouvement à travers l'analyse des réseaux publics, Il prétend qu'il y a un lien entre le mouvement piéton et la qualité des espaces urbains (Hillier, 1984).

Le mouvement néo-piétonniste de Michel E. Arth est un effort pour déficeler les problèmes de l'espace urbain principalement par la réduction de la place de la voiture, il appelle village piétonnier tout quartier ou zone urbaine conçue selon le nouveau piétonnisme (Carmona et al., 2003).

- La vision focalisée sur l'environnement et le comportement.

La théorie de l'image urbaine de Kevin Lynch (1960) est certainement la plus importante dans le développement de cette approche, basée sur les cinq éléments de la lecture urbaine. Amos Rappoport est l'un des théoriciens des plus reconnus en sciences du comportement, il a mis l'accent sur les réactions bilatérales entre l'homme et son opposant basé sur l'idée que l'homme n'a pas d'influence sur l'espace urbain. Pour lui, l'élément le plus important dans la compréhension de l'espace est le mouvement (Rappoport, 2003).

- L'approche privilégiant la sécurité des piétons dans l'espace urbain :

Lewis Mumford (1938) est le pionnier de cette approche, il a signalé l'importance de sécuriser les piétons dans l'espace urbain, il défend la mixité fonctionnelle dans l'espace urbain ainsi que la priorité au mouvement des piétons sur les voitures dans l'environnement urbain (Kashanijou et al., 2012).

1.3.Types des espaces urbains publics :

Différentes classifications ont été données aux espaces urbains, selon leurs fonctions, leurs caractères publics ou selon leurs typologies. La forme urbanistique de l'espace urbain public peut être définie par le réseau des rues, ruelles, boulevards, places, autoroutes qui relient l'espace urbain.

1.3.1. Voiries urbaines : ce sont les espaces destinés à la circulation piétonne, mécanique ou les deux à la fois. Elles assurent la fonction de circulation, c'est-à-dire l'écoulement des flux motorisés et la vie locale, à savoir les activités riveraines, l'habitat, le commerce, les services ... etc. On distingue plusieurs catégories selon la typologie et la taille :

- Les Boulevards : les grandes avenues ou les boulevards qui assurent les liaisons entre les quartiers, c'est le réseau primaire de l'agglomération, la circulation y reste importante, mais une vie locale s'organise autour. On voit la séparation des flux :

- Une allée piétonne
- Une bande cyclable,
- Deux voies de circulation
- Un terre-plein central support d'un tramway ...etc.

- Les rues : La rue est un espace de circulation dans la ville qui dessert les logements et les lieux d'activité économique. Elle met en relation et structure les différents quartiers, s'inscrivant de ce fait dans un réseau de voies à l'échelle de la ville. Au niveau local, c'est aussi un espace public, lieu de rencontres et d'échange. La rue se distingue des autres voies urbaines par sa relative faible largeur.

- Les ruelles : Une ruelle est une rue particulièrement étroite entre plusieurs bâtiments, souvent accessible uniquement par les piétons.

- Les impasses : Une rue ne possédant qu'un point d'entrée est une impasse ou un cul-de-sac.

- Les allées : Chemin assez large, bordé d'arbres, de verdure, qui sert de lieu de promenade ou de voie d'accès dans un jardin, un parc, un bois, etc.

1.3.2. Places Publiques : C'est un lieu découvert constitué par l'ensemble des espaces vides, il doit être entouré par trois parois au minimum, c'est un lieu de regroupement et de rassemblement. Elle peut être aménagée de différentes manières par du mobilier, eau, verdure ...etc. (Choay et Merlin, 1988).

1.3.3. Parcs et jardins : Le jardin public est un espace urbain vert, enclos, à dominance végétale, protégé des circulations générales, libres d'accès, conçu comme un équipement public et géré comme tel. Il peut être aussi défini comme un enclos boisé d'une certaine étendue, destiné à la promenade et aux loisirs (Choay et Merlin, 1988).

2. La forme urbaine :

2.1.Définitions :

La notion de "forme urbaine" est employée régulièrement par les urbanistes, architectes, géographes et sociologues urbains. Le terme « forme urbaine » a été introduit dans les années

1970, à la suite de l'étude typologique de Venise de Muratori (1959), et de l'étude typomorphologique de Padoue conduite par Aymonino (1970).

Coudroy de Lille (1988 : 332) cité par (Raynaud, 1999) a écrit : « *On peut regretter l'absence de définition rigoureuse du concept de forme urbaine* » ce terme désigne un spectre de significations, et ce selon l'échelle à laquelle on se place, elle peut aller de la configuration globale de la ville à l'îlot. D'autres spécialistes comme Lévy et Merlin ont déploré les mêmes incertitudes.

La forme urbaine peut être définie comme le rapport entre le bâti et les espaces libres à l'intérieur d'une agglomération ou de différents types d'ensembles urbains (quartier, rue, avenue, place) selon des articulations et des dispositions spécifiques aux contextes sociaux, historiques, politiques, géographiques ... etc. Pour Robert-Max (2016) la forme urbaine sert comme un instrument de description et d'analyse de la ville, cette notion est constituée d'éléments (ilots, rues, quartiers ... etc) et de niveaux (site géographique, division parcellaire, réseau viaire, trame foncière ...etc.)

Pour K. Lynch et Vénard (1998), la forme urbaine représente « *un secteur ou une partie du territoire urbain identifié globalement correspondant à une zone homogène du point de vue morphologique* ». Choay et Merlin (1988) ont défini la forme urbaine comme « *l'ensemble des éléments du cadre urbain qui constituent un cadre homogène* ».

Roger Bruno (1992) a défini la forme urbaine comme « *un morceau de la ville, éventuellement générique de la ville dans son ensemble. Les formes urbaines composent l'apparence et les logiques internes des quartiers de la ville* ».

Selon Pinon (1992), le tissu urbain « *regroupe les trois niveaux de la forme urbaine : voirie, parcellaire et bâtie, et désigne la trame de base de la forme urbaine* » et par lesquels s'exprime la forme urbaine. Le tissu urbain peut être une simple recombinaison de la forme urbaine : ce seraient alors des doublons l'un de l'autre.

« *On peut appeler tissu urbain l'ensemble des éléments du cadre urbain qui constituent un tout homogène. Le tissu urbain est l'expression physique de la forme urbaine* » (Choay et Merlin, 1988 :665).

Comprendre la ville c'est d'abord savoir déchiffrer sa composition urbaine, c'est une méthode de réflexion et de production qui permet d'aboutir à une forme plus ou moins contrôlée et réfléchie de la ville (Lévy, 1996). Cristian Otto l'a définie comme art de désigner la figuration tridimensionnelle d'une ville entière, ou d'une partie de la ville, il la classe comme un outil récent qui date du 19^e siècle (Toussaint et Zimmermann, 1998).

La composition urbaine n'est pas un objet fini puisque l'évolution est un phénomène propre de la ville. Pour des raisons fonctionnelles, sociales, esthétiques ou autres, la ville a tendance de se transformer pour mieux satisfaire les besoins des occupants, ce qui fait que la composition urbaine est inscrite dans le temps, c'est une résultante et témoin de plusieurs phases.

2.2.La morphologie urbaine

Bien que le terme morphologie soit utilisé dans différentes disciplines, il signifie en général : « Étude de la configuration et de la structure externe, d'un organisme, d'un être vivant » et « développement des formes, des structures caractéristiques d'une espèce vivante » (le petit Robert 2006), c'était utilisé d'abord par les géographes dans la période entre les deux guerres mondiales.

La morphologie urbaine est définie par R. Allain (2004) par l'étude de la forme physique de la ville et de la constitution progressive de son tissu. Elle constitue l'analyse et le décryptage des paysages urbains et permet d'appréhender la diversité des formes rencontrées dans une agglomération et de montrer qu'elles sont la résultante d'un système de relations complexes. Elle est le résultat des conditions historiques, politiques, culturelles (et notamment architecturales) dans lesquelles la ville a été créée et s'est agrandie. Elle est le fruit d'une évolution spontanée ou planifiée par la volonté des pouvoirs publics.

Historiquement, l'approche a débuté dans les années 1920-1930 dans le cadre de l'urbanisme culturaliste et de l'architecture régionaliste, rejetée ensuite par l'urbanisme fonctionnaliste, elle se développa dans trois pôles :

- En Italie, la discipline a été fortement influencée par Saverio Muratori ou Gianfranco Caniggia, par la suite l'apparition de la typo-morphologie italienne depuis 1955.
- La morphologie urbaine britannique depuis les années 1960, dans la géographie anglo-saxonne dont les pionniers sont Lewis Mumford, James Vance et Sam Bass Warner et Peter Hall.
- L'école française où la discipline s'est structurée autour des écoles d'architecture de Versailles et de Marne-la-Vallée, avec la contribution de Philippe Panerai, Jean Castex et David Mangin.

Selon A. Rossi, la morphologie c'est l'étude de la forme urbaine dans son développement historique à partir des éléments qui la composent :

- Le site d'implantation
- Le plan de la ville
- Le tracé des voies
- Les parties de la ville (quartiers présentant une homogénéité révélée par la trame viaire et la typologie des édifices.

La morphologie urbaine s'intéresse à la forme urbaine et son étude (formation, évolution, transformations, strates, structure...). Tout comme la composition urbaine, elle est le résultat des conditions de production urbaine et d'un développement spatial dans le temps.

La recherche dans cette approche commence par l'espace physique comme objet ou Point de départ pour pouvoir prendre place dans un système plus large qui prend en compte l'aspect historique, sociologique et psychologique. La morphologie urbaine est un outil indispensable à la composition urbaine, selon A. Lévy la notion de morphologie des tracés recouvre la manière dont les tracés reconnus sont distribués dans l'espace de la cité globale en fonction des différents stades de croissance urbaine et leurs modalités d'extension (Levy et Spigai, 1992).

Selon Hillier (1987), une théorie des objets architecturaux et urbains est indispensable avant de chercher une théorie des causes ou des effets sociaux de ces objets, donc l'objectif est de savoir ce qui dans ces objets peut entrer en interaction avec les facteurs extérieurs avant de pouvoir préciser leurs différents modes d'interaction.

Hillier (1984) désigne trois axes autour desquels s'articule la morphologie urbaine en tant que discipline :

- Le but principal est la forme physique et spatiale de l'objet.
- Avoir une discipline scientifique d'analyse de la forme urbaine.
- L'approche morphologique conduit à la réintégration de l'architecture et l'urbanisme à plusieurs niveaux de planification.

De son côté, Allain (2004) a défini trois principes à l'origine de l'approche morphologique :

- Les formes urbaines sont révélatrices de l'activité humaine d'édification : ce sont des objets culturels (phénomènes d'origine humaine), elles peuvent être étudiées en elles-mêmes. On étudie l'objet physique, c'est-à-dire les formes urbaines en tant que résultat d'une action humaine.

- La forme urbaine est révélatrice de la manière dont elle a été produite dans le temps : l'aspect historique de la forme de la ville qui ne peut être comprise qu'à partir de la manière dont elle a été produite dans l'histoire. L'état actuel est un résultat de multiples étapes de son long processus de formation et de transformation.

- Les formes urbaines ne se fabriquent pas au hasard ou de façon chaotique ; elles obéissent à des règles, à des lois propres qu'il est possible de décoder et de révéler. Ce postulat à saveur structuraliste s'inscrit dans les courants d'idées qui ont permis l'émergence de la morphologie à la fin des années '50 et il permet donc d'étudier les formes comme une structure, en d'autres termes, comme un système.

Pereira (1982) indique trois éléments physiques de la morphologie urbaine qui doivent être analysés pour comprendre la forme de la ville qui est établie dans la relation entre l'espace extérieur et les bâtiments qui existent dans un paysage ou sur une assiette donnée. Ce sont alors les éléments à être analysés entre eux et dans leur relation avec d'autres éléments urbains : le Paysage ou l'assiette, l'espace extérieur et le bâti.

- Paysage ou assiette :

L'influence du paysage ou de l'assiette en termes morphologiques concerne principalement l'emplacement, la topographie, l'exposition au soleil et au vent et la qualité et l'aptitude du sol et du sous-sol.

Ce paysage se compose des parties qui influencent les éléments suivants :

- Distribution des bâtiments et des espaces verts dans les espaces construits et ouverts.
- Le plan d'infrastructure mettant particulièrement l'accent sur l'infrastructure routière.
- La définition générale des typologies de construction, de leurs formes d'association et de leur répartition dans le paysage ou l'assiette.
- La composition urbaine tridimensionnelle.
- Le système général de lecture et de lisibilité de l'espace résultant de la topographie configuration et caractéristiques du paysage.

- Espace extérieur :

Compte tenu de sa définition morphologique, l'espace extérieur doit être analysé en fonction de deux catégories en termes d'utilisation, qui ont des implications sérieuses sur sa forme, donc nous devons considérer :

- Espaces de circulation : schéma de circulation des véhicules et des piétons, analysé en termes d'expression formelle spatiale ainsi que ses relations d'accès, c'est-à-dire la hiérarchie de la circulation et l'accès aux activités, le type de réseau d'accès reliant routes, leur relation avec les bâtiments et les espaces de réunion à l'extérieur.

- Espaces extérieurs de regroupement : espaces urbains étant analysés en fonction des dimensions liées au types d'utilisations privées ou publiques ainsi que leur lien avec les bâtiments et le système de circulation spatiale. Les catégories analysées dans ces espaces de réunion extérieurs sont celles des espaces pavés et non pavés (espaces verts), ainsi que des espaces publics et privés.

- les bâtiments :

Les bâtiments sont caractérisés selon leur définition typologique et les formes de leur association concernant leur relation avec les espaces extérieurs et la façon dont les bâtiments accèdent à l'espace extérieur.

De ce fait, Valente-Pereira (1982) définit la morphologie urbaine, en présentant les formes et les paysages comme les éléments perceptibles d'un système urbain complexe « *Un parcours urbain est découpé en séquences correspondant aux différentes modifications du champ visuel (...). L'intervention sur la morphologie d'un quartier doit en tenir compte pour révéler certains effets, déceler les intentions à l'origine d'un tissu, les préserver, les reconstituer ou éventuellement les effacer* » en signalant la différence entre le paysage urbain perçu et vécu relativement aux modèles culturels.

La morphologie urbaine est un outil de lecture de l'état des faits urbains, dans leur aspect physique, elle sert comme support d'étude des autres phénomènes urbains liés à la forme urbaine tels que les phénomènes sociaux, psychiques, de gestion ou économiques...etc. Mais pour accomplir cette étude, l'approche morphologique seule n'est plus suffisante, on doit faire appel à d'autres théories, on peut citer ici : la morphologie sociale, la morphologie géographique et la morphologie psychologique.

2.3.L'image urbaine

Kevin Lynch est certes le pionnier de cette approche, proposée comme outil de la lecture de l'espace urbain depuis les années soixante. L'image de la ville joue deux rôles fondamentaux, le premier en tant que composant fondamental dans la communication sociale et le deuxième en tant qu'objets divers disséminés dans toute la ville.

L'image urbaine est le résultat d'une opération de va-et-vient entre l'observateur et son milieu (Lynch et Vénard, 1998). L'imagibilité c'est la qualité d'un objet qui provoque de fortes images, grâce à la continuité de sa structure et à la clarté de ses éléments. Une image forte permet à la fois aux gens de s'orienter facilement, d'apprécier l'esthétique des lieux, de forger un sentiment d'appartenance et même de consolider des croyances ou une vision du monde, pour comprendre ce langage de la forme des villes. Plus cette image est claire et lisible plus l'orientation dans l'espace est facile.

La lecture d'une image urbaine passe par un processus cognitif, basée sur un ensemble de sens et de facultés intellectuelles. La visibilité est certes le premier contact avec l'espace, la perception est une opération mentale qui sert d'interprétation et classification de l'image visuelle comme une image mentale. Comparée avec d'autres images dans le répertoire d'expériences spatiales, cette image mentale provoque une réaction cognitive, c'est la cognition.

Kevin Lynch affirme un principe, que la forme spatiale de la ville est le déterminant le plus important pour répondre aux besoins de l'homme. Il propose une série de cinq "*dimensions de la performance de la conception urbaine, des caractéristiques qui se rapportent principalement à la forme spatiale de la ville*" (Lynch, 1984).

Les cinq dimensions de la performance sont définies brièvement par Lynch comme suit :

- Vitalité : La mesure dans laquelle la forme prend en charge les fonctions vitales, les exigences biologiques et les capacités des êtres humains.
- Sens : La mesure dans laquelle le lieu peut être clairement perçu et structuré dans le temps et l'espace par ses usagers.
- Ajustement : La mesure dans laquelle la forme et la capacité des espaces, des canaux et des équipements correspondent au modèle de comportement que les gens se livrent habituellement.

- Accès : La capacité d'atteindre d'autres personnes, des activités, des ressources, des services, des informations ou des lieux.
- Contrôle : La mesure dans laquelle l'utilisation et l'accès à des espaces ... sont contrôlés par ceux qui utilisent, travaillent ou résident en eux.

K. Lynch ajoute que l'image mentale est composée de trois composantes : son identité (ce qui fait qu'on la reconnaît), sa structure (la relation spatiale de l'objet avec l'observateur), sa signification pratique ou émotive. La signification d'une ville étant très diverse, il vaut mieux la laisser se développer sans la guider.

Le paysage urbain, selon K. Lynch (1984) est composé de cinq typologies d'éléments structurants la perception de l'espace urbain et qui rentrent dans la composition de l'image mentale, comme mentionnés par Philippe Panerai (1980) les parcours (*paths*), les nœuds (*nodes*), le secteur (*district*), les limites (*edges*) et les repères (*landmarks*), des éléments structurant la perception de l'aménagement physique de la ville dans le but d'atteindre une forme plus agréable, lisible et chargée de significations symboliques. Tout en soulignant que la perception des éléments du paysage urbain est une fonction de l'appartenance socioculturelle des individus et de l'usage que ces derniers font de l'espace. *L'imagibilité* est essentielle pour la lisibilité de l'espace urbain, et donc pour la capacité de ceux qui l'explorent pour la première fois de s'y repérer, mais également pour la création d'une symbolique urbaine, essentielle à l'appropriation affective de l'espace par ses usagers habituels (Lynch, 1984).

Pour C. Alexander, c'est la chose qui crée la différenciation, et permet la différenciation. Composée de forme et structure et qui sont étroitement liées, la forme est le terme plus général de l'arrangement physique qui est pour Alexander, "à l'échelle d'une petite place ... le sens de la façon dont ses pièces sont assemblées." La structure peut être identifiée comme le réseau d'assemblage (Alexander, 2002).

Il définit les éléments d'un langage comme des entités appelées motifs. Chaque motif décrit un problème, et décrit ensuite le noyau de la solution à ce problème, de telle sorte qu'on peut utiliser cette solution plusieurs fois sans jamais le faire de la même manière deux fois, chaque motif a le même format. D'abord, il y a une image qui montre un exemple archétype du motif, puis chaque motif introduit une idée. Chaque motif relié aux autres, de sorte que la collecte de tous les modèles donne un langage, au sein duquel vous pouvez créer une variété infinie de combinaisons. Un langage est un ensemble de motifs ordonné afin qu'ils puissent résoudre un problème particulier.

Pour Kevin Lynch (Lynch et Vénard, 1998) l'image urbaine est une construction mentale, réaction de l'observateur afin de mémoriser les éléments importants dans l'identification du paysage urbain afin de l'utiliser plus tard. C'est un processus cognitif qui requiert trois facteurs : l'attention de l'observateur, la simplicité de l'objet observé (le plus que la composition est simple le plus qu'elle fait objet de mémorisation) et enfin la structure qui selon K. Lynch représente la relation de l'objet observé avec le reste des composantes du lieu.

Trois phases caractérisent la construction de l'image mentale : la perception, la cognition et la reconstruction de l'image mentale. La perception représente la phase de réception des informations (stimulateurs) de l'environnement à travers les cinq sens, elles n'ont pas de signification précise, mais représentent la matière première pour l'image mentale.

La cognition c'est l'attribution de sens à chaque stimulateur réceptionné par les sens à travers l'expérience vécue et la culture personnelle. Cette phase sélectionne les stimulateurs ayant des significations culturelles, urbaines, sociales ...etc. et élimine le reste. La troisième phase de construction de l'image mentale consiste à la sélection des caractères urbains ayant de fortes significations dans l'espace pour former l'image mentale, elle est fortement influencée par la vision subjective de l'observateur.

2.4.La configuration urbaine

Le concept « configuration » n'est pas très loin des concepts de l'image urbaine ou la forme urbaine, il peut se situer dans le processus cognitif comme un simulateur de l'image mentale. La configuration urbaine peut-être définie comme la disposition et comment les parties d'un espace sont mises ensemble pour former un système d'entités spatiales interconnectées (Hillier, 1998), il l'a également défini : "*Configuration means, put simply, relations taking into account other relations, ... the way the parts are put together to form the whole is more important than any of the parts taken in isolation*" c'est l'ordre ou la syntaxe qui relie et organise les éléments comme un système dans le réseau spatial.

Selon Pumain (1997) la configuration : « Concept morphologique décrivant un ensemble d'objets géographiques agencés selon une disposition plus ou moins pérenne, qui maintient de façon durable leurs dimensions et positions relatives. La notion s'applique aussi bien à des structures élémentaires comme des mosaïques de surfaces, des formes de réseaux, ou des semis de points, qu'à des trames composées de ces différents éléments ».

Cette notion est censée offrir une description suffisante de l'espace afin de pouvoir rendre compte de sa nature comme objet physique et champ de l'action humaine. Elle aborde donc l'espace, en tant que système spatial formé d'espaces reliés les uns aux autres. La configuration spatiale concerne les relations simultanées qui existent entre les parties et qui en constituent la totalité.

Plus précisément, la configuration de l'espace urbain est la manière dont les éléments spatiaux à travers lesquels les gens se déplacent (rues, places, ruelles et ainsi de suite) sont liés ensemble pour former une sorte de modèle global (Hillier et al., 1993), elle désigne les relations prenant en compte d'autres relations, ou plus précisément, un ensemble de relations entre des parties (disons des rues urbaines), qui s'interpénètrent dans une structure globale quelconque (Hillier et al., 1987). Ce concept aborde l'ensemble d'un complexe plutôt que ses parties (Hillier, 1996).

La configuration peut recouvrir une simple description de formes, à partir d'un paysage concret ou d'une représentation statique, par exemple un plan urbain en damier, elle peut aussi correspondre à la structure d'un système. Entre les simples repères morphologiques et les structures complexes de l'espace organisé, les structures spatiales élémentaires sont des configurations récurrentes auxquelles sont associés des fonctionnements types de relations.

C'est un concept lié à la relation entre la forme et la fonction dans un système, entre la structure et le système d'interactions qui l'a engendrée. La configuration produit en retour des contraintes sur les interactions sociales dans la zone considérée. Elle peut être adaptée, quelquefois transformée, par des règles d'aménagement, ou des bifurcations majeures dans le système d'interactions qui l'a produite (Pumain, 2016).

La notion de configuration est appliquée pour étudier ce que font les architectes (la conception), elle peut être comparée à l'analyse urbaine, mais à d'autres fins et méthodes. Puisque l'objectif du développement de cette notion n'est pas l'étude de l'espace lui-même comme phénomène urbain, mais l'étude des conséquences qui l'en découlent (Hillier, 1984).

3. L'analyse de la forme urbaine :

Le premier objectif de l'analyse urbaine signalé par Panerai serait d'aider à comprendre le phénomène, pour le simple plaisir d'une découverte, d'une comparaison, d'un dessin, d'une promenade. Il insiste sur la typo-morphologie comme outil de

compréhension de la morphogenèse de l'espace urbain. « La parcelle et le tracé ne peuvent se définir l'un à part de l'autre. C'est leur totalité qui doit être considérée. Il n'y a ni support, ni supporté, mais des interrelations multiples qui ne sont en fait dissociées que lors d'interventions d'ordre spéculatif. Tracés et parcelles ne doivent pas seulement être regardés, saisis, analysés dans leur seule dimension morphologique. Ils forment avec ceux qui les empruntent, y construisent, utilisent les bâtiments, une trame vivante » (Panerai, 1980)

Il désigne deux approches qui complètent la typo-morphologie, l'analyse pittoresque de Kevin Lynch qui refonde la légitimité de l'analyse visuelle où il propose d'identifier dans la ville des éléments qui se combinent pour former l'image globale et il s'interroge sur les qualités de lisibilité.

La deuxième approche est l'Analyse séquentielle qui a comme intérêt l'identification des éléments qui constituent le paysage dans une analyse directe, sur le terrain. La ville y est appréhendée de l'intérieur par une succession de déplacements. Elle permet d'étudier les modifications du champ visuel d'un parcours et elle le réinterprète en appliquant à l'espace urbain les outils d'analyse proposés par les historiens de l'architecture marqués par la *Gestalt*, notamment le couple parcours/but et le concept de succession spatiale.

Pour Philippe Panerai (1980), le départ de l'analyse urbaine par l'étude de sa croissance apparaît comme un des moyens de la saisir globalement, les études plus détaillées engagées par la suite prennent leur sens dans cette vision globale.

Pinon (1991) décrit l'approche analytique comme approche « physique et spatiale » pour lire, comprendre et composer l'espace public, il propose ainsi trois modes de lecture ou d'analyse de l'espace urbain :

- L'analyse morphologique tout d'abord permet de comprendre la forme urbaine par une décomposition de celle-ci et une analyse des caractéristiques formelles de ses divers composants.

- L'analyse pittoresque, mode de perception de paysage urbain et en particulier des espaces publics, par sa décomposition en figures ou tableaux, permet aussi de tester le projet à chacune de ses phases par l'emploi des différentes figures et l'évaluation des effets ainsi obtenus.

- Enfin, la lecture historique complète les deux modes précédents de lecture, la connaissance des conceptions de l'espace urbain aux différentes époques de l'évolution au

cours de l'histoire est fondamentale pour fournir des éléments de culture et des références dans la démarche de conception.

3.1. Classification des approches de l'analyse urbaine :

Les méthodes de l'analyse de l'espace urbain se diffèrent selon leurs objectifs, on peut considérer plusieurs fins de cette analyse, la morphologie (aspect physique), l'imagibilité, la perception, les comportements ... etc. Plusieurs approches ont été développées jusqu'ici et ne cessent d'évoluer pour atteindre ces objectifs, on peut citer quelques approches sans délimiter la liste ; l'approche typo-morphologique (Aldo Rossi), paysagère, scénographique ... etc., mais pour les sciences humaines d'autres méthodes traditionnelles sont employées : questionnaires, enquêtes sociales ou statistiques ... etc.

Brahim Benyoucef (1999) a classé les différentes approches de l'analyse urbaine, selon leurs outils et objectifs, elles traitent l'espace selon différents angles de vision, celui du conçu, du construit, du perçu et du vécu :

L'approche fonctionnaliste : qui s'est développé vers les années cinquante quand la fonction était l'essence de toutes les sciences et elle puisait ses références dans les sciences naturelles, une vraie théorie déterministe.

L'approche structuraliste : développée au sein de l'école italienne, parmi ses pionniers G. Cannigia, S. Muratori et A. Rossi et traduite en partie par la méthode d'analyse typo-morphologique qui observe l'espace bâti suivant une vision systémique, où s'enchevêtrent plusieurs composantes comme système autonome et qui fonctionne suivant une logique et des mécanismes propres à lui.

L'approche systémique : le pionnier de cette approche est Phillippe Panerai, dans son ouvrage « éléments d'analyse urbaine » en expliquant son approche, il considère l'espace en termes de composition harmonieuse dans sa dynamique selon un mouvement, impulsée par des échanges, et animée par des phénomènes d'interaction et des mécanismes de croissances. Panerai (1980) a réussi à présenter dans un esprit de synthèse tous les axes que développent cette approche.

L'approche paysagiste : développée essentiellement par Kevin Lynch au sein de l'école américaine et ne cesse d'évoluer, elle traite l'espace d'un point de vue de la perception visuelle

en considérant la communication de l'homme avec son environnement. Elle a ses propres outils et trouve son application dans les domaines de la psychologie et de la sémiotique de l'espace.

D'autres approches se sont développées sur la base des approches précédentes telles que l'approche anthropologique, Edward Hall qui considère l'espace selon un rapport de l'homme à l'espace et qui confère à la pratique sociale sa dimension spatiale. L'approche culturaliste développée par Cristian Norberg Schultz, son objet s'articule essentiellement autour de la théorie du lieu.

3.2.L'analyse typo-morphologique :

L'analyse typo-morphologique est développée par l'école italienne sur les bases de l'approche morphologique, elle débute avec les travaux de Muratori publiés en 1959 portant sur la forme de la ville, ses travaux récupérés et développés par ses étudiants (Aldo Rossi, Carlo Aymonino et Gianfranco Caniggia) et réintroduits plus tard en France par Jean Castex, Patrick Celeste et Philippe Panerai.

Cette approche s'articule autour de la combinaison entre l'étude de la morphologie urbaine et celle de la typologie architecturale. La typo-morphologie aborde la forme urbaine par les types d'édifices qui la composent et leur distribution dans la trame viaire. Plus précisément, cela consiste à penser en termes de rapports la forme urbaine (trame viaire, parcellaires, limites, ...etc.) et la typologie c'est-à-dire les types de construction (position du bâti dans la parcelle, distribution interne, ...etc.). La voie et l'édifice engendrent, dans leur relation dialectique, les parties qui constituent la ville. (Mazouz, 2006)

Les auteurs de cette approche partent de la critique du modernisme dans le sens où il fait abstraction de l'histoire du lieu et ils confirment que l'histoire de la ville est inscrite dans la forme du bâti, dans la rue et dans la parcelle. Selon Muratori, leur objectif est de faire un effort de théorisation pour créer une « histoire active », capable d'orienter les choix du présent, à travers notamment la décomposition des types de tissus urbains. Il insiste sur l'importance de l'histoire dans la compréhension de la forme de la ville. Selon lui, l'analyse typologique fonde l'analyse urbaine dont le type représente l'essence de sa forme.

Pinon confirme que l'espace urbain « *n'est pas la projection passive des éléments d'occupation de l'assiette de la ville (le bâti). Ce sont au contraire les éléments bâtis qui, le plus souvent, viennent se disposer dans les infrastructures formelles que constituent la voirie*

et le parcellaire. Il y a donc autonomie relative entre infrastructure et superstructure. Le principe de l'analyse morphologique est de décomposer en éléments pour les étudier en eux-mêmes, dans leur cohérence propre, puis les recomposer pour étudier leurs relations spécifiques ». (Pinon, 1991, p.24).

Objectifs de l'approche typo-morphologique :

- Faire une évaluation critique de la forme des tissus et des organismes urbains.
- Identifier des permanences structurales associées à l'identité culturelle des lieux et des contraintes relatives à la conservation du patrimoine bâti et des paysages culturels.
- Définir des mesures de contrôle des transformations du cadre bâti et d'encadrement des projets d'intervention.

Bien que les fondateurs de l'approche typo-morphologique partagent les mêmes intentions, leurs visions se diffèrent partiellement :

D'après la vision d'Aldo Rossi, le cadre bâti révèle la société et la forme urbaine résulte de l'histoire et de la mémoire de ses habitants. C. Aymonino confirme que le modernisme ne peut pas se fonder sur l'analyse de la ville ancienne puisque les anciens édifices (médiévaux) jouent un rôle pivot dans la définition du tissu urbain, les édifices modernes se séparent de leur contexte, ce qui produit une incohérence entre édifice et tissus urbains.

Dans le même sens, en confirmant l'importance du cadre historique dans l'analyse urbaine G. Caniggia ajoute que chaque objet construit doit être analysé dans son cadre de référence, la ville n'est pas un objet, mais un processus qui génère puis altère des objets. La forme urbaine s'appréhende via une analyse de la mutation des types à travers le temps. (Pinon, 1991)

Pour Philippe Panerai (1980), la démarche d'analyse doit s'intéresser aux typologies des éléments, la croissance urbaine, l'articulation de l'espace urbain et le repérage et la lisibilité au sein de l'espace urbain.

L'école française a apporté deux concepts essentiels, d'abord, elle insiste sur le rapport entre structure urbaine dans son ensemble et tissu, donnant un rôle primordial aux structures du parcellaire. Ensuite, cette école tente de mettre en évidence des interrelations entre la structure physique de la ville, composée de réseaux de voiries et de l'ensemble du bâti, avec les activités s'y déroulant.

Selon (Pinon, 1991), l'analyse typo-morphologique est caractérisée par :

- a. La lecture peut se faire à différentes échelles : la région (échelle territoriale), la ville (échelle urbaine), le tissu et l'édifice (échelle architecturale)
- b. Cette lecture se base sur les deux niveaux d'étude suivants :
 - Les infrastructures : il s'agit du tracé au sol des occupations urbaines, que sont le site lui-même, le tracé des voiries et le tracé parcellaire.
 - Les superstructures : cela concerne les éléments eux-mêmes d'occupations du sol, essentiellement le bâti et les espaces libres.

En appliquant ces paramètres, plusieurs grilles de lecture typo-morphologique ont été proposées par les différents chercheurs intéressés, on peut résumer les points communs entre ces différentes grilles :

- a. Utilisation des instruments ou supports d'analyse notamment les documents graphiques conventionnels : les plans urbains, les plans, les coupes, les façades... etc.
- b. La classification raisonnée des types, qui implique simultanément, à travers l'analyse d'un corpus exhaustif d'édifices un travail d'identification des types. Cette dernière s'opère à partir des outils de lecture des structures morphologiques qui peuvent être décrites et donc lues selon trois critères :
 - Leurs topologies : les rapports de dispositions internes des espaces, les positions (proximité, éloignement, contiguïté, chevauchement... etc.) et les liaisons entre eux (directe, indirecte)
 - Leurs géométries : les types des formes géométriques qui composent les éléments d'analyse et leurs rapports formels. Elle comprend : la typologie des formes, les rapports des figures, les rapports de directions.
 - Leurs dimensions : les dimensions des espaces et leurs proportions les uns par rapport aux autres.

3.3.L'analyse pittoresque :

Définie par P. Panerai (1980) comme l'analyse complémentaire de l'analyse analyse typo-morphologique afin de comprendre les phénomènes urbains dans leurs aspects spatiaux et visuels. Les premiers qui ont introduit la notion de l'analyse paysagère comme une approche pour voir, comprendre et interprété le paysage urbain sont Camillo Sitte (1889) avec ses réflexions sur la perception des espaces urbains, puis Gordon Cullen, Kevin Lynch et Edmond

Bacon qui ont introduit l'analyse des séquences visuelles comme une approche d'analyse de la perception visuelle des espaces urbains, axée sur la reconstruction, par le dessin, la photographie ou la vidéo, de la succession d'images qui se dévoilent à l'observateur lors de son déplacement dans la ville, ainsi que l'approche pittoresque dans le projet urbain comme solution afin de remédier le malaise visuel provoqué par l'enlaidissement des villes et l'uniformisation du paysage urbain.

L'analyse pittoresque est l'étude du paysage urbain comme résultat d'un processus de développement, c'est une méthode descriptive et explicative, mais elle est surtout appréciative. Une méthode d'évaluation des paysages urbains existants et aussi un mode de contrôle de la justesse des formes par leur perception, à toutes les phases du projet. (Pinon, 1991)

C. Sitte (1889), dans le souci développer de nouveaux modèles urbains introduit une nouvelle manière de voir la ville comme une œuvre d'art qu'il faut appréhender en tant que telle. Dans ses recherches sur les quartiers médiévaux, il découvre des qualités spatiales qui mettent en valeur les places et monuments. Bacon (1960) insiste sur la séquence visuelle liée au cheminement pour comprendre la composition du paysage urbain.

K. Lynch (1960) a introduit les notions de lisibilité et imagibilité dans l'identification du paysage urbain à travers les cinq éléments qui sont en même temps les éléments d'analyse (les nœuds, les parcours, le secteur, les limites et les repères). Il a contribué à l'approfondissement de la connaissance des effets psychologiques des formes et des espaces urbains (Lynch et Vénard, 1998).

Le principe de l'analyse pittoresque est l'analyse visuelle immédiate du paysage urbain à travers les formes urbaines (volumes, plans, lignes, points) et des enveloppes architecturales (structures, textures, couleurs). L'appréhension du paysage urbain est en fonction de ce qui est vu, déjà vu, totalement ou partiellement vu, longuement vu ou seulement entrevu. En prend en considération aussi ce qui n'est pas encore vu, deviné ou non, deviné parce que partiellement vu, ou entrevu, deviné parce que reconnu par analogie.

La méthode consiste en l'analyse des formes par la décomposition en éléments constitutifs du paysage urbain et l'identification du rôle joué par chacun de ces éléments. Les plans des surfaces perçues servent d'écrans qui encadrent les vues et servent de guides pour orienter les vues. Ensuite, les qualités de surface de ces plans constitués par les enveloppes les plus architecturées attirent l'attention, les enveloppes les plus nues renvoient à ce qui est en face,

finalement les éléments exceptionnels comme les monuments et les repères urbains. Le paysage urbain peut être appréhendé à trois échelles : le site, la structure ou infrastructure (parcellaire, voiries) et la rue (Fusco et al., 2016).

G. Cullen pense que l'appréhension du paysage urbain passe par trois critères : la vision séquentielle dans laquelle s'enchaînent optiquement les "vues existantes" et les "vues émergentes" ; le lieu, son site, sa relation au ciel ; la définition architecturale (couleur, texture, échelle, style, caractère). Il insiste sur l'analyse perceptuelle des composantes du cadre bâti et de leurs effets, les éléments d'analyse qu'il introduit se basent sur l'idée que l'observateur doit percevoir l'espace (le parcours et l'édifice) avec leurs propriétés typologiques et topologiques et percevoir les autres dans l'espace (l'occupation de l'espace, l'appropriation de l'espace et les interactions personne/milieu par catégories psychologiques). (Fusco et al., 2016)

4. La transformation urbaine :

La forme urbaine s'inscrit dans un cadre géographique (évolution dans l'espace) ainsi que le cadre historique (évolution sur place), la transformation urbaine est liée à l'évolution, qui est un phénomène propre à la ville qui devient le résultat de la juxtaposition ou la superposition des fractions urbaines hétérogènes. (Robert-Max, 2016)

4.1.Définitions :

Plusieurs formes d'évolution connues, on parle souvent d'évolution urbaine dans le sens spatial, on peut aussi désigner par évolution la croissance démographique, une mutation sociale, le système économique ou même la transformation dans les systèmes urbains dans la ville tels que le système de transport, d'évacuation...etc.

L'évolution du cadre bâti et la nature des transformations physiques seront étroitement liées au changement d'usage, à l'évolution du mode de vie et des besoins qui découlent de la nouvelle forme architecturale.

L'espace urbain est en évolution permanente, vu le développement dans les conditions des acteurs, le mode de vie et des techniques urbaines. Ceci implique une révision de la situation configurationnelle de la ville. Mais la notion de changement urbain ne se limite pas au changement spatial, elle commence généralement par un changement dans les acteurs de la vie urbaine qui contribuent dans la production et l'occupation de l'espace.

La notion de transformation urbaine est liée à la morphogenèse urbaine qui désigne le processus historique de création et d'évolution d'une ville et de sa propre morphologie urbaine, processus continu d'optimisation des interactions entre individus et activités. La morphogenèse urbaine constitue les principales phases de construction des villes et de leurs typologies architecturales et urbanistiques propres, mais également leur stagnation, leurs phases de déclin, voire leur abandon.

Le concept de transformation urbaine concerne toute forme de changement dans la structure ou la qualité de l'espace urbain. Tout tissu, pour des raisons démographiques, économiques, sociales ou même spatiales à tendance de s'évoluer afin de satisfaire au mieux les besoins de ses occupants. Pour accomplir ce phénomène, l'espace urbain doit avoir la configuration et la forme convenables (Pumain, 1997).

4.2. Théories de la transformation urbaine

Les villes changent parce que la vie change, la forme urbaine s'adapte aux changements de la civilisation reflétant leurs structures sociales. La transformation urbaine est souvent considérée comme une fonctionnalité « moderne » de la ville.

Pumain (1998) a critiqué les modèles statiques de l'analyse urbaine qui ne prennent pas la notion « temps » dans leur cadre d'analyse, pour lui, une théorie évolutive des villes est nécessaire, mais il ne s'agit pas de l'approche historique. Elle explique que c'est à partir des observations comparatives du changement dans les villes, sur moyenne et longue durée, que nous avons découvert des modalités d'évolution urbaine. Les villes se développent en relation avec de multiples réseaux dans l'espace et dans le temps.

La théorie de l'auto-organisation, qui s'est développée entre les sciences exactes et les sciences humaines décrit le changement urbain comme un système d'organisation de la ville et d'adaptation sociale. Ce changement est observé à deux niveaux : une échelle macroscopique de l'ensemble du système et une échelle microscopique des éléments qui composent cet ensemble. A ce stade, le système urbain se développe selon deux modes :

- Des trajectoires stables lorsque les variables de la configuration n'évoluent pas ou évoluent lentement en dépit des variations continues (acteurs du changement urbain)

- Des transformations qualitatives ou des phases d'instabilité où le système urbain change de trajectoire, ces transformations sont causées par une variation dans l'un des acteurs.

« Le changement fait alors partie de la mise en forme du système. C'est ainsi que les systèmes auto-organisés ne sont jamais en équilibre, les systèmes urbains se transforment de façon continue sous l'action de processus dynamiques, internes et externes » (Pumain, 1998).

Les observations dans les systèmes urbains ressemblent à celles que décrivent les théories physiques de l'auto-organisation. il s'agit de trois niveaux d'observation :

- Les acteurs urbains : individus, ménages, entreprises ...etc.
- La ville (interne) : en dépit de ses composantes.
- Les systèmes des villes : interactions entre les différentes villes dans un territoire.

4.3. Analyse de la transformation urbaine :

L'analyse des transformations urbaines à travers l'évolution de la forme urbaine est une analyse diachronique qui se base sur la comparaison de la typo-morphologie urbaine entre deux phases caractérisées par une évolution ou changement dans sa morphologie.

Robert-Max (2016) confirme que pour la compréhension des formes urbaines, les approches synchroniques (étude des périodes morphologiques) et diachroniques (connaissance des règles de transformation des formes) sont indispensables.

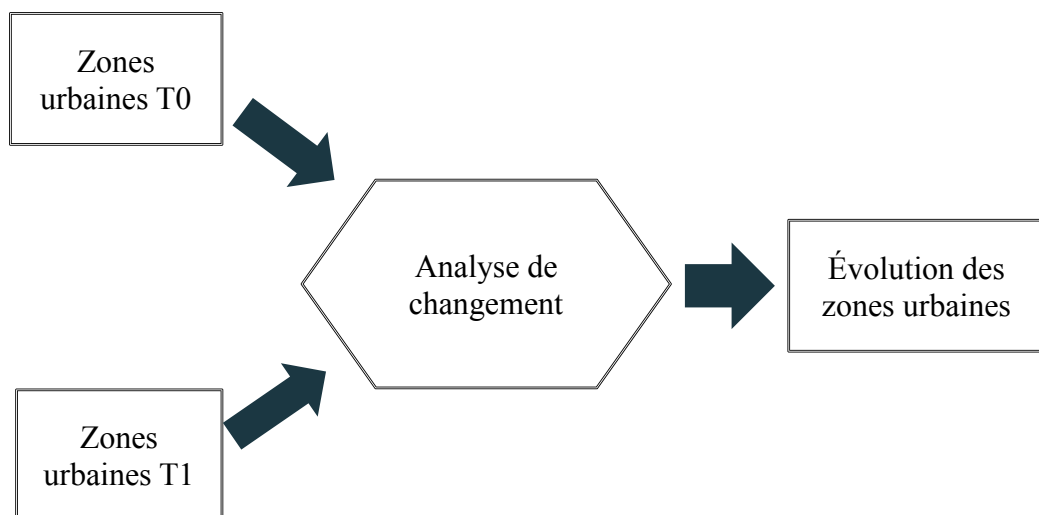


Figure 1.1: Schéma de l'analyse de l'évolution urbaine, (Robert-Max, 2016)

Selon Piron (2001) l'évolution de la forme urbaine peut se faire de deux modes : un changement interne qui consiste en un renouvellement urbain ou une restructuration de l'espace sans dépasser l'enceinte urbaine (exemple des travaux de Haussmann) ou une évolution externe (croissance ou extension)

Philippe Panerai (1980) distingue deux modes de croissance urbaine selon la continuité spatiale :

Croissance continue : se caractérise par le fait qu'à chaque stade du développement, les extensions se font en prolongement direct des parties déjà construites, l'ancien noyau est toujours le centre de l'agglomération.

Croissance discontinue : chaque phase d'extension est caractérisée par un nouveau noyau, dispersé sur tout le territoire. Ce type de croissance peut engendrer plusieurs agglomérations qui peuvent fusionner.

Conclusion :

La multitude des disciplines qui se sont intéressées à l'espace urbain et la diversité des angles de vision qui l'ont traité ont donné à cet espace qui représente une composante principale des villes une série de définitions, rôles, représentations et certainement des méthodes d'analyse ou d'approche.

L'espace urbain est défini comme le vide urbain destiné à usage public, il est aussi un acteur principal dans la vie sociale, il prend plusieurs dimensions : spatiale, visuelle et sociale, mais aussi comme un élément d'un tout cohérent qui nécessite d'être intégré dans le système. Il joue plusieurs rôles : circulation, promenade, liaisons et support des interactions sociales.

Ces divers angles de vision ont mené les chercheurs à donner plusieurs représentations de la forme urbaine entre la morphologie, l'imagibilité et la configuration urbaine qui est une notion récente qui désigne les paramètres propres à l'espace dans l'ensemble, c'est-à-dire les qualités relationnelles de l'unité par rapport aux autres relations vues dans l'ensemble du système entier.

Ceci a conduit les différentes approches à développer chacune sa propre méthode d'analyse, certaines se concentrent sur l'aspect physique de la composante spatiale, d'autres sur l'aspect visuel et perceptuel du paysage urbain en tant qu'image ou séquence. Diverses techniques d'analyse et outils ont été développés selon les points d'intérêt et les objectifs de l'analyse.

La transformation urbaine est un phénomène fortement lié à la forme urbaine, l'espace est en mutation continue et cela nécessite une compréhension profonde du phénomène. La transformation spatiale est une nécessité et résultat suite à l'évolution urbaine économique ou démographique, mais surtout aux mutations sociales et plus globalement suite à tout changement dans les acteurs de l'espace urbain. L'analyse de la transformation urbaine est à la fois une analyse diachronique et synchronique (inscrite dans l'espace et le temps).

Deuxième chapitre

L'orientation des comportements dans l'espace urbain

Introduction :

Le comportement humain ou de groupe dans l'espace urbain est une forme de consommation de l'espace. Plusieurs disciplines se sont intéressées à ce phénomène, chacune selon son point d'intérêt. L'anthropologie et la sociologie s'intéressent aux phénomènes comportementaux des groupes humains dans l'espace et l'influence de l'environnement sur leurs attitudes. La psychologie dans toutes ses branches étudie le développement ou l'apprentissage des comportements et les facteurs influents dans ce phénomène, on cite essentiellement les travaux de Gibson et ses successeurs (Norman, 1988).

Les spécialistes en design urbain se sont aussi intéressés au phénomène, plusieurs travaux ont été développés sur la base de l'analyse urbaine et des autres sciences (perception, psychologie cognitive, psychosociologie ...etc.) on cite les expériences de G. N. Fischer, K. Lynch, E. Hall et B. Hillier, en considérant l'espace dans toutes ses dimensions comme acteur dans le processus de développement des comportements humains. La structure du comportement est basée sur les caractéristiques biologiques structurelles et fonctionnelles primordiales, et qui sont valables pour tous les organismes vivants.

Dans ce chapitre, on met la lumière sur les différentes approches qui ont traité le comportement dans l'espace et la relation entre les deux, les différents modèles de comportements notamment les comportements dans les espaces urbains ainsi que les méthodes d'étude ou de prédiction des comportements des piétons dans l'espace.

1. Le comportement :

1.1.Définitions :

Le comportement est la partie de l'activité qui se manifeste à un observateur, peut être décrit comme l'ensemble des actions et réactions (mouvements, modifications physiologiques, expressions verbales ...etc.) d'un individu laissé dans son milieu de vie et dans des circonstances données. « *Le comportement est l'ensemble des réactions objectivement observables qu'un organisme généralement pourvu d'un système nerveux exécute en réponse aux stimulations du milieu, elles-mêmes objectivement observables.* » (Watson, 1994 p. 153).

Plusieurs disciplines étudient le comportement humain, essentiellement l'écologie humaine dans toutes ses branches ; la psychologie cognitive, la sociologie, l'anthropologie...etc.

La psychologie sociale étudie notamment les influences réciproques entre comportement individuel et comportement collectif, des individus qui reçoivent des stimuli peuvent changer de comportement. Il existe une très forte interaction entre le comportement et la pensée, s'il est évident que la pensée influence le comportement, l'on sait aujourd'hui que le comportement influence de façon certaine la pensée. Les techniques de manipulation les plus efficaces sont basées sur ce principe, donc l'expérience conditionne la pensée.

La psychologie cognitive, branche développée de la psychologie, examine comment les individus perçoivent, apprennent, se souviennent, et pensent l'information (Sternberg, 2007). Elle étudie la façon dont les individus perçoivent visuellement des formes variées et retiennent certains faits, mais en oublient d'autres, comment ils apprennent à réagir. De nombreuses questions sur le processus de développement de la pensée et la perception humaine ainsi que les réactions et l'apprentissage.

L'influence des antécédents philosophiques de la psychologie ; rationalisme et empirisme ainsi que les premiers psychologues ont cerné le domaine de recherche dans l'apprentissage et la prise de décision ainsi que les mécanismes qui gèrent ce processus, à partir de la perception de l'environnement jusqu'à la réaction comportementale. Deux théories principales émergent, le comportementalisme (behaviorisme) et la psychologie de la forme (cognitivism).

1.2. Structure du comportement :

La plupart des théories psychologiques de l'apprentissage reconnaissent trois grandes variables dans le processus : l'environnement qui stimule, l'organisme qui est stimulé et le comportement ou la réponse de l'organisme par suite de la stimulation.

En psychologie, on distingue deux écoles :

1.2.1. Le modèle du comportementalisme :

La psychologie comportementale ou behaviorisme tient ses bases sur le principe que l'analyse psychologique doit se contenter de l'observation externe, elle prend pour objet d'étude le comportement en tant que phénomène observable. Les comportementalistes rejettent toute hypothèse structurale relative aux processus mentaux : « L'étude du comportement consiste à

établir les relations qui existent entre les stimulations et les réponses de l'organisme. » Ils nient l'existence de processus mentaux entre stimulus et réponse. (Valentin, 2013)

La finalité du behaviorisme est d'orienter, de modifier le comportement des hommes. En se basant sur le principe de l'individu comme une (boîte noire) infranchissable et appliquant les lois de l'apprentissage de l'animal sur l'homme. L'apprentissage s'effectue d'abord par *essais-erreurs* et par la réduction progressive des comportements inappropriés qui s'effectue de façon similaire chez toutes les espèces animales.

Piaget a critiqué cette approche en montrant qu'on ne peut pas nier l'intelligence humaine et la limiter dans le modèle de l'ethnologie animale ainsi que la capacité humaine de s'adapter à des conditions différentes.

1.2.2. Le modèle du cognitivisme :

L'idée fondatrice de la psychologie cognitive est « d'identifier les processus mentaux, même inconscients, qui s'intercalent entre stimulus et réponse. » Les cognitivistes, à partir des années 50, ont tenté d'identifier les structures et les processus responsables du comportement. Les deux notions de base sont l'information et le traitement de l'information (Valentin, 2013). Les cognitivistes s'intéressent à l'ensemble des phénomènes qui prennent place entre la stimulation du sujet par l'environnement et la réponse observable de l'organisme.

1.3. Mécanismes cognitifs individuels

Selon J. Valentin (2013) « la psychologie cognitive pose comme postulat que le comportement n'est pas seulement dû à une réaction à l'environnement, mais est résultante des traitements internes que l'individu applique aux informations collectées dans l'environnement ». Les mécanismes impliqués sont principalement :

1. La perception : la perception des informations de l'environnement est soumise à une sélection subjective.
2. La symbolisation des perceptions : l'individu traduit ses perceptions en les donnant du sens afin de pouvoir raisonner sur des symboles qu'il sait manipuler.
3. La mémorisation : il classe et mémorise les informations afin de pouvoir les exploiter dans la prise des meilleures décisions possible.
4. La prise de décision : l'individu prend la décision la plus adaptée à son problème en fonction de ses connaissances, ses expériences précédentes et ses capacités.

1.3.1. La carte cognitive :

Une carte cognitive est une représentation mentale des connaissances environnementales, elle inclut les connaissances sur les lieux ainsi bien que des connaissances sur des relations humaines spatiales. Elle entraîne l'intégration d'images, d'informations, d'attitudes sur un environnement.

Du point de vue de la psychologie gestaltiste, les choses apparaissent comme telles en raison de la structuration du champ perceptif. Ce n'est pas un objet isolé qui stimule l'organisme, mais un ensemble structuré. Il n'y a pas de perception que par la structure figure-fond, objet-entourage (Bertrand et Garnier, 2005).

Le comportement d'un individu est une réaction à sa représentation cognitive de l'environnement. La carte cognitive reconnaît deux représentations de l'espace : le premier est l'espace objectif relatif à l'espace de référence ou l'espace physique qui contient l'homme et qui l'entoure, déterminé par les arrangements entre les lieux, avec des attributs spécifiques, mesurables universellement. Le deuxième est l'espace subjectif, selon les activités ou le but poursuivi, l'espace objectif sera transformé par des caractéristiques bien précises, mais qui varieront selon l'a représentation de l'utilisateur, on aboutit alors à de nouveaux espaces.

Mais les représentations cognitives sont subjectives et font le résultat des circonstances temporelles, selon Kevin Lynch (1960) "Les images de l'environnement sont le résultat d'une opération de va-et-vient entre l'observateur et son milieu", donc les représentations cognitives proviennent des relations et des actions entre les sujets et l'environnement.

2. Structure (modèles) du comportement social dans l'espace :

2.1. La Théorie de « Affordance » de Joseph J. Gibson :

Le terme affordance est dérivé de l'anglais « *to afford* » qui signifie la possibilité d'offrir, potentialité ou demande. En psychologie cognitive, la notion d'affordance a été utilisée par J.J. Gibson pour désigner la possibilité d'action sur un objet dans la limite où l'acteur est conscient.

“The affordances of the environment are what it offers, what it provides or furnishes, either for good or ill. The verb to afford is found in the dictionary, but the noun affordance is not. I have made it up” (Gibson, 1979).

Dans ses recherches dans le domaine de l'écologie humaine entre 1966 et 1979, le psychologue américain James J. Gibson a développé deux notions « *l'affordance* » des objets ou de l'environnement et « *le champ optique ambiant* »

Les origines du concept remontent aux théories de la psychologie gestaltiste (Koffka, 1935 ; Köhler, 1929 et 1969, Lewin, 1926). Les recherches cognitives l'approuvent (Norman, 1988, 1998, 1999 et 2007, Zhang & Patel, 2006) et la sémiotique (Eco, 2007 ; Paolucci, 2007...). Les recherches de Werner (1926) et Koffka (1935) étaient les sources d'inspiration de Gibson, les psychologues gestaltistes ont signalé ce phénomène bien avant.

Heinz Werner cité par (Niveleau, 2006), a introduit la notion des « objets signaux » qui nous poussent à agir à travers leurs caractéristiques, c'est une relation sélective (action/environnement) basée sur l'expérience vécue des sujets.

Gibson déclare avoir approché la notion de « *affordance* » en partant de la position gestaltiste, selon cette version « le sens ou la valeur des choses conduit à une perception immédiate » (reconnaissance), les valeurs des objets sont le résultat de la perception visuelle (Gibson, 1979). C'est devenu parmi les principes de la psychologie gestaltiste, la fameuse citation de Koffka "*Each thing says what it is. ... a fruit says 'Eat me'; water says 'Drink me'; thunder says 'Fear me'; and woman says 'Love me'* " (Koffka, (1935), il affirme que la reconnaissance des signaux est le résultat de l'expérience construite suite à un besoin et non pas uniquement une réponse aux images mémorisées, les objets mêmes nous invitent et indiquent ce qu'il faut faire et comment.

Bien avant, Kurt Lewin (1926) inspiré par la physique théorique et la gestalt dans ses recherches behavioristes, il introduit le concept de « *aufforderungscharakter* » qui signifie « caractère d'invitation » (Brown, 1929) et comme « *Valence* » (Adams, 1931). Selon Lewin, cette notion suppose l'existence des vecteurs capables de tirer ou d'éloigner l'observateur vers ou loin de l'objet, c'est les caractères de l'objet qui invitent à un comportement. Ces valences sont accordées à l'objet suite à une expérience construite sur une nécessité du sujet. Cependant, les théories de Gestalt n'ont pas traité ces caractères comme physique, mais comme des phénomènes comportementaux (Morgagni, 2011).

Le concept de l'affordance est dérivé des concepts « valences, invitation ou demande » seulement avec une différence que l'affordance d'un objet ne change jamais, mais c'est le besoin de l'observateur qui change, il reçoit les offres selon sa demande. Contrairement à Lewin

et Kopfka qui supposent que les valences sont offertes par l'objet suite à la demande du sujet (besoin). L'affordance de Gibson n'est pas sensible au besoin du sujet, la perception de l'objet est toujours disponible que le sujet se mette en action ou non. Dans ce cas l'affordance n'est pas liée au besoin de l'observateur ni à sa perception, mais elle est offerte par l'objet (environnement).

Mais pour Gibson, les propriétés de l'objet ou de l'environnement « affordent » ou proposent son exploitation relativement aux propriétés (besoin) de l'utilisateur, cette relation qui rend le concept « affordances relationnelles » (Gibson, 1979). Il concentre ses recherches exclusivement sur la dimension motrice de la perception visuelle, le problème principal de la notion de valeur comme celle proposée par Gibson est qu'elle marginalise le rôle de la culture et de la socialité des processus cognitifs.

Selon Gibson (1979), les humains et les animaux ne perçoivent pas les choses de la même manière donc ils ne perçoivent pas les mêmes affordances donc ne les utilisent pas des mêmes manières. Cette reconnaissance des signes n'est plus la même pour tous les sujets où il y ait des différences socioculturelles.

Une affordance est une relation entre les propriétés d'un objet et les capacités de l'agent qui déterminent de quelle manière l'objet pourrait être utilisé, ce n'est pas une propriété, mais c'est une relation. Norman appelle le composant de signalisation des affordances signifiantes (Norman, 2009).

Selon la théorie de la cognition distribuée élaborée par Zhang et Patel (2006), les affordances peuvent se distribuer selon la typologie suivante :

1. *Affordances biologiques* (affordances construites sur des processus biologiques. Ex. : des champignons comestibles permettent la nutrition alors que des champignons vénéneux conduisent à la mort.)

2. *Affordances physiques* (affordances construites sur la structure physique. Ex. : un environnement ouvert permet la marche dans toute direction alors qu'un environnement ouvert seulement sur trois directions ne permet pas la marche dans la quatrième.)

3. *Affordances perceptives* (affordances construites par les trajets spatiaux. Ex. : les icônes pour les toilettes des dames et des messieurs dans les aéroports.)

4. *Affordances cognitives* (affordances construites par des conventions culturelles. Ex. : le feu rouge indique que je dois stopper mon véhicule, l'orange demande de se préparer à s'arrêter alors que le vert permet le passage.)

5. *Affordances mixtes* (la majeure partie des affordances est constituée par une combinaison de plusieurs catégories parmi celles qu'on vient d'énumérer.)

En se posant la question sur la créativité, Gibson explique que l'homme a toujours tenté de changer son environnement pour mieux vivre, il rend plus valable ce qui est dans son intérêt et diminue ce qui lui gêne. Pour faciliter sa vie. Ceci s'applique sur l'espace urbain dans la ville, si des conceptions ou des transformations sont apportées à l'espace, ils doivent prendre en considération tous les acteurs de ces espaces, notamment les utilisateurs, sinon les « affordances » seront différentes pour chaque catégorie, ce qui en résulte des comportements et des consommations des espaces différentes et inattendues.

2.2. L'espace défendable d'Oscar Newman :

L'espace défendable (defensible space) est défini par Newman comme “a residential environment whose physical characteristics—building layout and site plan—function to allow inhabitants themselves to become key agents in ensuring their security.” C'est un environnement résidentiel dont les caractéristiques physiques permettent aux habitants eux-mêmes de devenir des agents clés pour assurer leur sécurité, un phénomène sociophysique où la société et les éléments physiques font partie d'un espace défendable réussi. C'est la disposition physique des communautés pour permettre aux résidents de contrôler les zones autour de leur domicile. (Newman et al., 1997)

Dans ses recherches sur la criminalité, Newman puisait ses idées à partir de ses observations des quartiers d'habitat, la comparaison entre deux quartiers d'habitat : les unités de logement de l'ensemble de « *Pruitt-Igoe* », tours de logements de douze étages construits selon les principes d'urbanisme de Le Corbusier et des CIAM et le quartier « *Carr Square Village* » constitué de maisons en location accolées de trois étages. Attiré par le contraste dans les comportements des habitants et de la criminalité entre les deux ensembles d'habitations. Il a décrit la conception des tours par un désastre où tous les motifs étaient communs et dissociés des unités, les résidents ne pouvaient pas identifier, contrôler ou approprier les espaces. Les couloirs, halls, ascenseurs et escaliers étaient des endroits dangereux à marcher, ils sont devenus

couverts d'ordures et de déchets humains. Contrairement à cet espace, l'autre quartier est resté entièrement occupé et irréprochable.

Avec les variables sociales constantes dans les deux lieux, Newman s'est demandé quelle était l'importance des différences physiques qui ont permis à l'un de survivre alors que l'autre fut détruit ? Ainsi le concept de l'espace défendable fut développé, il explique que ces ensembles d'habitations ne permettent pas, du fait de leur faible densité, une appropriation des espaces collectifs ou publics, l'absence de système de gestion et de gardiennage (assurant surveillance, entretien et maintenance) est un facteur concourant à la dégradation physique et sociale des lieux, il est nécessaire de rétablir un sentiment d'identité, de contrôle, de propriété et de responsabilité des lieux. L'idée de l'espace défendable apparaît ainsi comme un moyen de contrôle des quartiers par leurs propres résidents. (Newman et al., 1997)

La théorie soutient qu'un domaine est plus sûr lorsque les gens ressentent un sentiment de propriété et de responsabilité pour cette partie de la communauté. Newman affirme que « le criminel est écarté parce que son territoire est retiré » lorsque chaque espace dans une zone appartient à une partie responsable. Si un intrus peut sentir une communauté vigilante, il se sent moins en sécurité en train de commettre son crime. L'idée est que le crime et la délinquance peuvent être contrôlés et atténués grâce à la conception environnementale (Newman, 1972).

Selon Newman, quatre types d'aménagements de l'espace contribuent à créer un cadre de vie plus sûr : (Newman 1972, p.8-9; Newman 2006, p.71-72)

- Le principe de territorialité : marquage territorial de l'espace résidentiel en pratiquant un zonage des espaces de vie à l'égard desquels les résidents puissent se comporter spontanément en propriétaires.
- Le principe de surveillance naturelle : facilité de la surveillance informelle des espaces intérieurs et extérieurs à travers l'emplacement des fenêtres d'appartements, le lien entre les caractéristiques physiques d'une zone et la capacité des résidents à voir ce qui se passe.
- Le refus des caractères dépréciateurs : éviter la stigmatisation liée à une trop forte singularité qui permet aux autres de percevoir la vulnérabilité et l'isolement de certains habitants.
- Les emplacements sûrs : l'implantation des groupements résidentiels dans les zones urbaines fonctionnelles et agréables afin d'améliorer la sûreté comme la proximité d'un poste de police ou d'une zone commerciale vivante.

Newman ajoute que pour créer un espace défendable il faut minimiser le nombre de personnes partageant l'espace commun afin d'augmenter le sens de responsabilité et d'appropriation. Plus le nombre de personnes qui partagent un espace est élevé, le plus difficile pour ces gens à l'identifier, l'approprier et le contrôler et il est plus facile pour les étrangers à y accéder et s'attarder dans les zones intérieures.

Enfin, pour concevoir un espace défendable Oscar Newman désigne cinq principes de base :

- L'assignation à différents groupes de résidents des environnements spécifiques qu'ils sont les mieux à même d'utiliser et de contrôler, en fonction de leur âge, de leur mode de vie, de leurs tendances sociales, de leurs origines, de leurs revenus et de leurs structures familiales.
- La définition territoriale de l'espace dans les développements résidentiels pour refléter la zone d'influence de certains habitants. Les environnements résidentiels devraient être subdivisés en zones vers lesquelles les résidents adjacents peuvent facilement adopter des attitudes propriétaires.
- La juxtaposition des intérieurs des logements avec les espaces extérieurs et le placement des fenêtres pour permettre aux résidents de contrôler naturellement les espaces publics extérieurs et intérieurs de leurs milieux de vie et les zones assignées à leur utilisation.
- La juxtaposition des habitations, leurs entrées et aménagements, avec les rues de la ville afin d'intégrer les rues dans la sphère d'influence de l'environnement résidentiel.

2.3. Théorie de la structuration de Giddens :

Giddens a comme point de départ dans sa théorie la société et la structure, il présente l'espace comme élément important pour l'étude des deux. Giddens avait deux objectifs principaux à atteindre avec la théorie de la structuration. Reconnaître l'importance de l'action individuelle, c'est-à-dire rendre compte de l'agent humain compétent et formuler un tel compte sans pour autant saisir les composantes structurelles des institutions sociales.

Un élément important de la théorie de la structuration est constitué par les actions «déclenchées» par les acteurs individuels qui, selon Giddens, constituent l'ensemble des pratiques reproduites de la vie sociale. Ces pratiques constituent des formes d'interaction, impliquant la communication du sens et des structures, qui relèvent des collectivités ou des communautés sociales. Donc pour Giddens, la structure dérive de ces pratiques sociales

récurives, les structures sont plus « internes » aux individus, car elles existent en tant que traces de la mémoire et instanciées dans les pratiques sociales. En ce sens, les structures sont virtuelles parce qu'elles n'existent dans l'espace-temps que comme des moments récursivement impliqués dans la production et la reproduction des systèmes sociaux (Giddens par Mavridou, 2003).

L'idée de base de la théorie de la structuration est la dualité de la structure, c'est-à-dire la structure à la fois en tant que règles et en tant que ressources ou en tant que moyens et résultat des actions des agents humains. La structure est la règle et les ressources qui rendent possibles les relations sociales, mais en même temps c'est le résultat de ces relations sociales.

L'espace est un élément important pour l'intégration sociale et l'organisation, puisque l'intégration dans ce cas est basée sur les relations « face à face », ce qui signifie que les acteurs coprésents dans l'espace. D'autre part, l'intégration de systèmes se réfère à des relations qui ne sont pas en face, mais qui supposent ces relations pour que le système soit créé (Giddens, 1981: 29). L'espace et le temps sont des éléments importants pour la situation des pratiques et sont responsables des « chemins quotidiens » et des « chemins de vie » des acteurs. Dans le cas d'intégration où le rôle de l'espace est plus explicite, on utilise le concept de « local ou régional »

Donc selon la théorie de Giddens, l'espace est important pour l'interaction des acteurs, car il contribue à la communication du sens. Il est également important pour la structuration des systèmes par la manière dont il s'implique dans le caractère de la vie sociale en imposant des limites et en « créant des chemins » sur l'action. Les ressources pour traverser des chemins spatio-temporels spécifiques sont les plus importantes, non seulement pour la structuration des organisations, mais aussi pour l'acteur individuel (Mavridou, 2003).

2.4. Théorie de la production de l'espace social de Lefebvre :

Lefebvre commence directement à partir de l'espace social, il s'est basé sur ce qu'il appelle la « triade » spatiale : l'espace physique, l'espace mental et l'espace social qu'il identifie avec les trois actions : la perception, qui se réfère à la pratique sociale ; la conception, qui est liée aux représentations spatiales et le vécu, qu'il mentionne comme espace de représentation. La pratique spatiale d'une société est l'espace de cette société qu'elle produit lentement.

Basé sur cette triade, Lefebvre a fait une distinction des espaces dans quatre catégories, l'espace absolue, l'idée, l'espace abstrait et l'espace différentiel. Il considère que l'espace a tendance à être un instrument comme il devient l'enjeu principal des actions dirigées par

l'objectif. Le caractère instrumental de l'espace apparaît également dans le fait qu'il implique et incarne une idéologie, celle de la primauté et de l'unité abstraite (Lefebvre par Mavridou, 2003). La vie quotidienne et le système ne sont pas étroitement liés comme dans la théorie de structuration, mais sont deux choses différentes. Bien qu'il voie cette polarisation entre la vie quotidienne et le système, il ne réduit pas la vie quotidienne dans la somme des individus qui la composent, elle n'est explicite que dans un ensemble qui doit être vu dialectiquement.

Lefebvre différencie l'espace, entre le perçu et le vécu qu'il considère comme l'espace de la vie quotidienne et le conçu qui est l'espace du système. C'est l'espace qu'il appelle « abstrait », dans le même sens que Marx se réfère au travail abstrait, et il croit que cet espace est dominé par le système qui l'a transformé en marchandise échangeable. Cependant, il doit être approprié par les individus pour être « utilisé » dans leur vie quotidienne. Il voit donc l'implication de l'espace à la fois dans la vie quotidienne et dans le système, deux entités totalement différentes. Pour Lefebvre, l'espace est un instrument qui peut être utilisé pour exercer le pouvoir, soit du système, soit des individus, et le fondement des relations sociales, puisque les relations ne peuvent avoir d'existence réelle que dans et à travers l'espace (Mavridou, 2003).

2.5. Théorie de la configuration spatiale de Hillier :

Hillier et Hanson (1984) traitent la théorie de l'impact de la configuration spatiale sur la vie sociale et vice versa, cette approche a comme point de départ l'espace : l'espace physique, architectural et urbain, basé sur le fait qu'il existe des informations sociales qui sont intégrées dans l'espace, précisément dans la configuration de l'espace. L'importance des configurations est qu'elles représentent les relations entre les éléments plutôt que les attributs des éléments eux-mêmes. Les éléments ou les parties de la composition affectent le tout duquel émergent des parties dans leur position configurationnelle distinctive, le tout est très sensible à l'élément.

Cette dualité dans ces systèmes est cruciale pour leurs attributs, le même concept a été vu dans la théorie de Giddens avec l'idée de la création de structure et de système (le local et le global). Cette relation entre les parties et le tout, ou le local et le global, et les relations des parties elles-mêmes est ce qui explique les propriétés configurationnelles de l'espace et la façon dont la société et la culture sont intégrées dans l'espace.

Hillier voit aussi l'espace influencer les individus, en créant des circonstances de co-présence et des schémas de mouvement. La théorie du mouvement naturel montre que le mouvement dans l'espace urbain est dû à la configuration de l'espace plutôt qu'aux attracteurs.

L'idée de la relation de l'espace avec différentes catégories d'individus est également mentionnée dans le concept de Giddens par les concepts de régional et local.

Cette théorie désigne par " le génotype inversé " l'information sociale qui est intégrée dans l'espace, on le désigne par " inversé " parce que l'information n'est pas chez les individus, mais dans l'environnement construit. Cette information spatiale est récupérée par les individus en affectant la façon dont ils interagissent avec les autres et elle peut être responsable non seulement de la reproduction, mais aussi de la production des relations sociales. Les individus récupèrent l'information sociale de l'espace à travers un mécanisme cognitif appelé «récupération de la description», c'est la capacité de notre esprit à entrer des informations abstraites dans le monde que nous créons et à en extraire des informations abstraites (Hillier, 2003).

Afin de montrer que la société est liée à l'espace ou qu'elle a un besoin spatial, cette approche montre d'abord que la société n'est pas une entité immatérielle, on considère la société, au même titre que l'espace, comme un système constitué d'éléments liés les uns aux autres, ce qui est important pour ce système, c'est d'abord la façon dont les éléments sont liés les uns aux autres, ce qui est mentionné comme configuration, et ensuite la substance du système qui découle de ces relations. Cette approche a deux objectifs différents qui ne peuvent être vus séparément, le premier est d'expliquer le caractère social de l'espace, le second est le caractère spatial de la société. Dans les deux cas, la co-présence et l'interaction sont des notions principales (Mavridou, 2003).

3. Le comportement dans l'espace urbain :

L'espace conditionne les comportements conscients et inconscients à travers ce qu'il offre comme possibilités d'exploitation. Il existe plusieurs modèles de définition de la structure du comportement dans l'espace, nous avons cité les travaux de Lynch, Lefebvre, Gibson et bien d'autres. En se basant sur ce qui précède, on peut résumer que tous les modèles se basent sur le fait que c'est un processus cognitif ou l'espace joue le rôle de stimulateur objectif, mais sa perception en tiers est subjective alors que le comportement c'est un choix basé sur plusieurs facteurs spatiaux et des facteurs personnels.

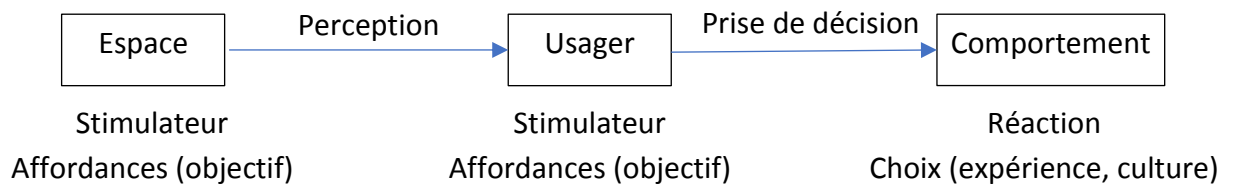


Figure 2.1: Schéma explicatif des paramètres du comportement spatial. Source : auteur

3.1. Nature du comportement dans l'espace :

Le comportement de l'individu ou du groupe dans l'espace a fait le sujet de plusieurs études menées par des architectes, urbanistes, anthropologues et sociologues ...etc. en essayant de définir la nature des comportements humains dans l'espace :

Point de vue de la sociologie :

Du point de vue de la sociologie, une personne peut jouer plusieurs rôles sociaux qui sont définis par passif/actif ou statique/dynamique, Goffman définit la face comme « la valeur sociale positive qu'une personne revendique effectivement à travers une ligne d'action que les autres supposent qu'elle a adoptée au cours d'un contact particulier » (Goffman, 1974). Lors des interactions les personnes portent des masques, jouent des rôles ou ils interprètent des rôles.

Selon Holland et al. (2007) dans les recherches sociologiques sur les comportements dans les espaces publics on doit prendre en considération deux paramètres :

- Les comportements individuels et en groupe, publics ou privés.
- Les variations comportementales des différents groupes sociaux et les possibilités d'interactions.
- Analyser si les interactions diffèrent selon l'âge ou le lieu ; et si la présence de personnes ou de groupes particuliers affecte l'utilisation de l'espace public par d'autres personnes ou groupes.

Kevin Lynch et Thérond (1982), Lynch (1984) dans les recherches sur l'aménagement qualitatif de l'espace a introduit la notion des unités comportementales (behavioral settings). La conception d'un site traite de trois éléments : le modèle d'activité, le modèle de circulation

et le modèle de forme sensible qui les soutiens, le premier est représenté par l'arrangement des paramètres comportementaux.

Kevin Lynch insiste sur l'importance des actions du sujet et du type d'utilisation des formes urbaines dans l'élaboration de l'image de la ville. Cette image est le résultat de l'expérience et de l'activité de l'observateur, qui font que certaines formes sont perçues et valorisées plus intensément. L'utilisation des unités comportementales dans le processus de la conception est indispensable.

Les paramètres comportementaux se basent sur les expériences urbaines et l'image mentale, en prenant en considération les choix des usagers dans la conception selon les expériences et les observations enregistrées par les chercheurs.

Rogers Parker et Herbert F. Wright (1955) ont été les premiers à signaler l'importance des unités comportementales pour exprimer la complexité des comportements sociaux dans l'espace et le temps. C'est une forme précise de comportement entre les individus qui se reproduit dans les mêmes conditions. Lynch a étudié les comportements statiques (interactions) des usagers dans les espaces architecturaux et urbains en analysant l'influence de paramètres topologiques (position), distances (proximité et éloignement) et les vis-à-vis sur les possibilités d'interactions (Aouf, 2002).

Bill Hillier a défini trois types de comportements comme interactions entre l'homme et l'espace : le déplacement dans l'espace, l'observation de l'espace à travers un champ visuel dirigé à partir d'un point et l'interaction avec d'autres personnes dans l'espace. L'interaction visuelle entre l'homme et l'espace définit les possibilités offertes par ce dernier et qui conduisent au type de comportement choisi (Hillier et Vaughan, 2007).

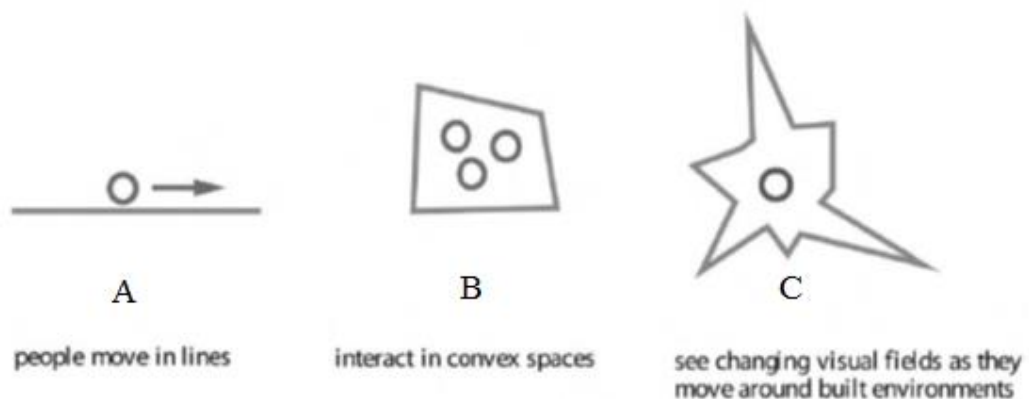


Figure 2.2 : Formes d'interactions homme/espace (Hillier et Vaughan, 2007)

Dans la figure 2.2. (a) une représentation de la façon dont les gens se déplacent, principalement le long d'une ligne ; (b) un espace convexe où les usagers se voient et où des interactions ont lieu ; (c) la visibilité déposée (Isoviste), qui a une forme différente selon l'endroit où se trouve l'observateur. En ce sens que se déplacer dans l'espace, interagir avec d'autres personnes dans l'espace, ou même simplement voir l'espace ambiant à partir d'un point, ont tous une géométrie spatiale naturelle et nécessaire.

Ce qu'on peut synthétiser d'après ces différentes approches que les comportements humains dans l'espace se distinguent par les paramètres suivants :

- Statique (interactions) / dynamique (mouvement)
- Passif/actif (possibilités d'influence et d'interaction)
- Collectif ou individuel/public ou privé

3.2. Les comportements dynamiques :

3.2.1. Modèles des comportements spatiaux dynamiques :

a. Le modèle d'attraction :

Il ne faut pas confondre le modèle d'attraction avec le modèle gravitaire appliqué en géographie urbaine, une définition très fréquente dans la littérature anglo-saxonne réduit la notion d'interaction spatiale au phénomène de décroissance des flux avec la distance. Les auteurs ont mis en évidence des lois empiriques (Ravenstein) qui ont ensuite été rapprochées par analogie des lois de la gravitation universelle. En géographie ce modèle désigne tout simplement l'attraction de pôles urbains qui influencent le flux des usagers.

Hillier a défini un modèle très proche lorsqu'il a justifié le mouvement dans l'espace urbain par le modèle d'attractivité, défini par le potentiel des formes bâties pour la génération de déplacements (bâtiments ou îlots urbains) et la mise à l'échelle de l'espace piéton local comme attraction principale. Nous pourrions appeler cela la théorie de l'attraction du mouvement piétonnier : le mouvement est considéré comme étant de et vers des formes bâties avec des degrés d'attraction différents, la conception est considérée comme faisant face aux conséquences locales de cette attraction. Hillier a confirmé que ce modèle générateur de mouvement perd son effet dans les tissus traditionnels ayant un tracé irrégulier (Hillier et al., 1993).

b. Le modèle configurationnel :

Selon Hillier et al. (1993) il est facile de montrer, au moins théoriquement, que la configuration peut avoir des effets sur le mouvement indépendamment des attracteurs. D'habitude, les segments les plus centraux (rue principale par exemple) sont susceptibles d'être les mieux utilisés, et les segments périphériques le moins. Cela restera le cas quelle que soit la déformation métrique de la forme, à condition que la topologie soit conservée.

Selon ce modèle les relations topologiques entre les espaces leurs donnent des valeurs configurationnelles qui de leur part gèrent les possibilités de fréquentation de ces espaces lors des différents comportements des piétons (la prise de décision de choisir des espaces à emprunter selon ce qu'ils offrent comme possibilités) selon leurs besoins.

« ... À première vue, la configuration peut avoir des effets sur le mouvement traversant et sur le mouvement dans les réseaux urbains, qui sont indépendants des attracteurs de forme construite, et peut-être aussi, dans une certaine mesure, des propriétés métriques... » (Hillier, 1993). Il confirme l'effet de la configuration dans les réseaux urbains, ils sont conceptualisés comme une sorte de « hiérarchie spatiale », dans laquelle on suppose que différents types de priorité configurationnelle sont associés à différents degrés d'importance fonctionnelle.

Concernant la relation entre configuration, attracteurs et mouvement Hillier la décrit « Les attracteurs et le mouvement peuvent s'influencer mutuellement, alors que la configuration peut influencer l'emplacement des attracteurs, mais l'emplacement des attracteurs ne peut pas influencer la configuration. Également, la configuration peut influencer le mouvement, mais le mouvement ne peut pas influencer la configuration. Si l'on trouve de fortes corrélations entre le mouvement et la configuration et les attracteurs, les seules lignes d'influence logiquement possibles vont de la configuration au mouvement et aux attracteurs, ces deux derniers s'influençant mutuellement » (Hillier, 1993) c'est la configuration qui domine toute influence réciproque.

c. Modèle de destination sous-objectif :

Fortement utilisé dans le développement des applications de l'intelligence artificielle (notamment la navigation), ce modèle s'articule autour de l'idée que les piétons se dirigent vers une destination finale, dans un environnement réel, le but n'est généralement pas accessible sur

un chemin droit en raison de la présence des obstacles fixes, et des chemins différents du droit pourraient être préférés en raison de la facilité de marche (nature du terrain, caractéristiques architecturales, encombrement). Les piétons sont influencés par l'environnement (sous-objectifs) et tentent de diviser leur trajectoire (planification du chemin global) en segments droits joignant leur position réelle au but, les nœuds de ces les segments doivent être communs à tous les piétons, c'est-à-dire être déterminés uniquement par la nature de l'environnement. Comme le chemin vers le nœud suivant est droit, ces nœuds sont appelés sous-objectifs. Ces sous-objectifs peuvent être déterminés par la présence d'un point de repère visuel, et les piétons peuvent passer à leur nouveau sous-objectif quand il est visible pour eux, même avant d'atteindre celui vers lequel ils marchaient (Han et al., 2008).

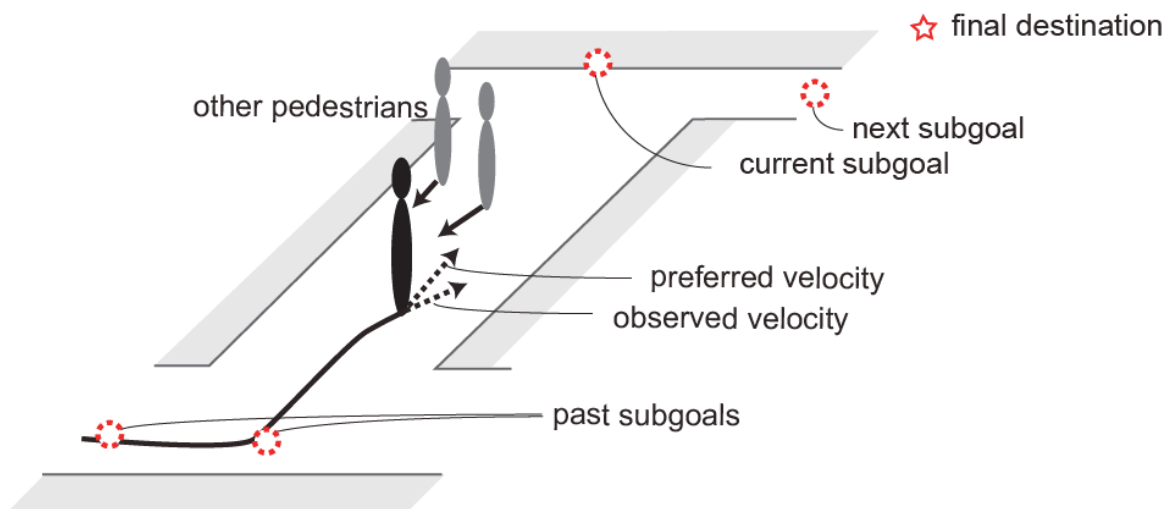


Figure 2.3: Modèle de navigation (destination-sous objectif) (Han et al., 2008)

Ce modèle prend en considération l'influence des autres piétons (interactions et comportement local), les écarts par rapport au chemin droit jusqu'au sous-objectif suivant sont dus au comportement d'évitement de collision (planification du chemin local). Cette interaction peut être exprimée sous une forme de force sociale.

Différemment aux deux modèles précédents, ce modèle prend en considération les trois paramètres pour la planification de l'itinéraire : carte mentale ou niveau de connaissance du réseau urbain, connaissance de la destination et l'influence de l'interaction avec les autres usagers.

3.2.2. Navigation et orientation « Wayfinding » :

La navigation est liée aux choix faits par le piéton lorsqu'il fait face à un environnement inconnu. Pour trouver son chemin, le piéton doit comprendre la zone environnante, c'est le processus de détermination et de suivi d'un chemin ou d'un itinéraire entre une origine et une destination. Il s'agit d'une activité orientée, dirigée et motivée qui peut être observée comme une trace d'actions sensori-motrices dans un environnement (Haq, 2001).

Le terme « wayfinding » est couramment utilisé pour désigner l'acte de trouver le ou les chemins menant à sa destination et de trouver cette destination elle-même. C'est la capacité d'une personne de naviguer et de trouver un point particulier dans un environnement. En outre, il s'agit du « comportement de but, implique des interactions entre les attributs du navigateur et les attributs de l'environnement » (Golledge, 1999).

Si l'orientation est le processus de détermination et de suivi d'un chemin ou d'un itinéraire entre une origine et une destination, l'itinéraire résulte de la mise en œuvre d'un plan de déplacement, qui est une activité a priori et définit la séquence des segments et des angles qui composent le chemin à suivre.

Kevin Lynch en 1960 et Golledge (1999) cités par Weiner et al. (2009) définissent l'orientation comme « le processus de détermination et de suivi d'un chemin ou d'une route entre l'origine et la destination ». Les humains peuvent résoudre de nombreuses tâches telles que la recherche, l'exploration, le suivi d'itinéraires ou la planification d'itinéraires dans des contextes tels que les environnements extérieurs et urbains. Les ressources cognitives requises pour ces tâches varient entre les connaissances spatiales, le choix des repères perceptifs de l'environnement et le choix des séquences de mouvement.

La tâche de navigation est une tâche complexe qui nécessite certaines informations sur l'environnement. Les déplacements des piétons en milieu urbain sont influencés par la structure des routes et les connaissances antérieures des lieux visités. Pour cette raison, de nombreuses expériences et études empiriques (Haq, 2001, Hillier et al., 1993, Han et al., 2008) ont travaillé sur les paramètres qui influencent le mouvement des piétons. La plupart des résultats de ces études confirment que la signalisation joue un rôle prépondérant où on peut distinguer deux cas ; tout d'abord, lorsque le piéton est familier avec l'environnement, il est fortement affecté les paramètres globaux de la configuration spatiale et il utilise généralement sa carte cognitive

et ses connaissances antérieures, dans ce cas, le piéton possède des informations sur les routes environnantes et dans la plupart des cas, la destination est connue précédemment. Le deuxième cas est quand le piéton se trouve dans un nouvel environnement où il n'a pas d'information, on cite dans cette catégorie les touristes ou les personnes perdues, dans ce cas les piétons utilisent les paramètres locaux qui interprètent ce qu'ils voient directement et leur décision n'est pas prise directement, elle passe d'un point à un autre. Sur la base de ces études, on opte pour les paramètres locaux de la configuration spatiale comme facteur principal qui guide le piéton à choisir sa voie selon son degré de connaissance du site. (McDaniel, 2010)

Dans une tentative de classer les tâches d'orientation dans l'espace, Weiner et al. (2009) ont exploré un certain nombre de classifications des comportements de navigation qui ont été proposées dans la littérature des recherches antérieures (par exemple, Allen, 1999, Mallot, 1999, Kuipers, 2000, Montello, 2001, 2005).

Montello (2001, 2005) cité par Weiner et al. (2009) définit la navigation comme étant constituée de deux éléments : la locomotion et l'orientation. La locomotion fait référence au comportement de navigation en réponse à l'entrée sensori-motrice actuelle de l'environnement immédiat et comprend des tâches telles que la direction, l'évitement d'obstacles et l'approche de l'objectif. Elle englobe certaines tâches comme la prise de décision et / ou de planification qui impliquent une certaine représentation de l'environnement et visent à atteindre des destinations au-delà de l'horizon sensoriel actuel. Les tâches typiques de recherche du chemin sont, par exemple, la recherche, l'exploration et la planification d'itinéraire.

Mallot (1999) cité par Weiner et al. (2009), classe les comportements de navigation en fonction de leurs complexités et en fonction du type de mémoire requis pour effectuer ces comportements. Un répertoire riche de comportements spatiaux peut être réalisé sans mémoire spatiale, comme la stabilisation de trajectoire dans un couloir, l'évitement d'obstacles ou l'approche visuelle.

Weiner et al. (2009) propose une classification basée sur trois tâches : la navigation exploratrice, le trajet vers une destination familière, le trajet vers des destinations originales et des exemples prototypiques. Ainsi il décrit six moyens d'orientation par lesquels les tâches peuvent être résolues (recherche orientée, suivi d'un chemin marqué, pilotage entre points de repère, intégration de chemin, locomotion habituelle, référence à la carte cognitive).

La classification proposée par Weiner et al. (2009) (figure2-4) est basée sur quatre paramètres : la définition de la navigation donnée par Montello (2001), les niveaux de connaissances de la destination, de l'itinéraire et des données de la navigation. Dans la définition de Montello, il décrit la navigation comme étant constituée de deux éléments : la locomotion et l'orientation. L'orientation, c'est-à-dire sur le comportement de navigation qui est dirigé vers des destinations éloignées ou vers un espace distant. Un aspect crucial de l'orientation est que les chemins vers la (les) destination (s) ne sont pas disponibles à partir de la perception directe à l'origine de la navigation. Ils doivent être récupérés (ou déduits) à partir de la mémoire à long terme, ou s'ils ne sont pas disponibles, des stratégies et des heuristiques doivent être appliquées pour traverser les parties non familières de l'environnement.

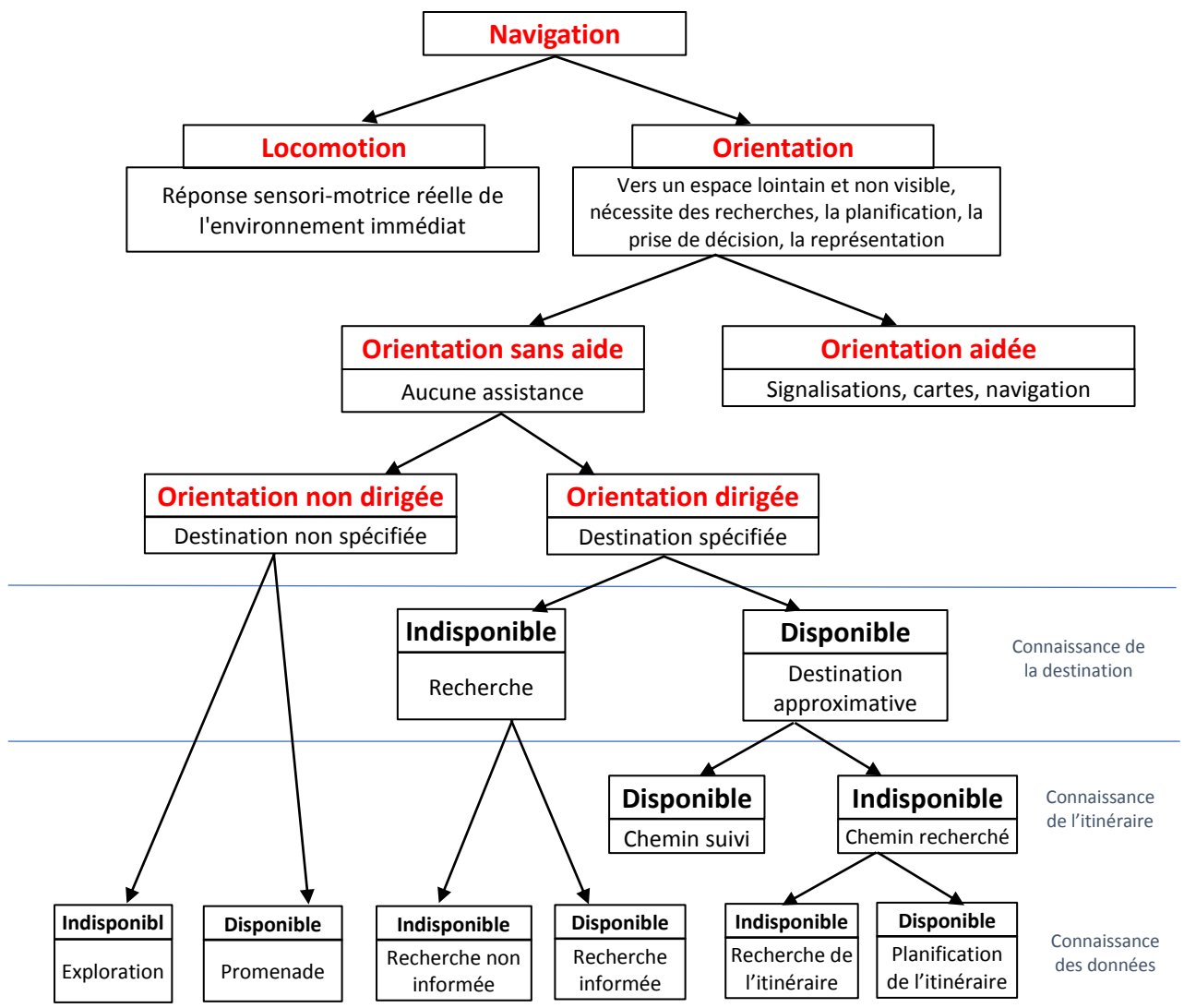


Figure 2-4 : Classification des tâches d'orientation proposée par Weiner et al., (2009) traduite et redessinée par l'auteur

Pour l'orientation assistée et non assistée on distingue la signalisation avec et sans aides-externes, telle que des cartes, des panneaux, des instructions de route ou par des ordinateurs portatifs modernes et des planificateurs d'itinéraires. Le suivi des signes ne nécessite pas d'effort cognitif considérable. En ce qui concerne la signalisation, la planification du tracé a déjà été réalisée par le concepteur et aussi longtemps que les panneaux sont installés de manière fiable à chaque point de décision.

Dans d'autres cas, comme la signalisation assistée par une carte, d'autres processus cognitifs jouent un rôle crucial, par exemple l'identification des symboles, les exigences cognitives de l'orientation assistée sont donc fondamentalement différentes de celles de l'orientation sans aide.

L'orientation sans aide ou non-assistée est d'abord classée en fonction de l'objectif du sujet. La raison du trajet à travers l'espace peut soit avoir un objectif spatial défini (par exemple atteindre un endroit particulier), soit un objectif non spatial (par exemple, le plaisir lorsque l'on se promène le long de la plage). La différence entre ces deux types d'orientation est l'existence d'une ou de plusieurs destination (s) définie (s), le comportement de navigation sans destinations spécifiées est appelé orientation non dirigée. L'orientation non dirigée comprend à la fois l'exploration d'un nouvel environnement pour en apprendre davantage sur sa structure, ainsi que des promenades récréatives à travers un territoire familier. Le comportement de navigation avec des destinations définies est appelé orientation guidée. Les exemples prototypiques sont la promenade ou la conduite de la maison au travail ou la recherche d'un restaurant précis dans une partie de la ville que l'on visite rarement.

Le comportement le plus important dans de telles situations de l'orientation non dirigée ou la navigation sans destination définie est l'exploration. Dans ce cas, l'environnement est inconnu, le but est de développer une représentation de l'environnement à travers sa reconnaissance. L'orientation non dirigée est également un comportement fréquent dans des environnements bien connus, un exemple de comportement d'orientation non dirigée consiste à faire une promenade de plaisir dans une forêt familière, au cours d'une telle promenade de plaisir, on ne cherche généralement pas une destination spécifique (autre que le retour au point de départ à la fin de sa promenade).

L'orientation dirigée fait référence au comportement de navigation dans lequel un navigateur s'efforce d'approcher une ou plusieurs destinations. La première distinction à faire

est de savoir si le navigateur connaît ou non la destination par rapport à son emplacement actuel ou peut au moins déduire cette information par le biais d'autres points de référence familiers. Si ce n'est pas le cas, le navigateur est confronté à ce que nous appelons une recherche, les tâches de recherche peuvent être divisées en recherche informée et recherche non informée.

Cette taxonomie proposée par Weiner et al. (2009) a été critiquée par A. Frank (2009) :

D'abord, c'est une contribution importante dans l'identification des propriétés que les chercheurs utilisent pour distinguer les taxons plus qu'une taxonomie. Ils apportent des descriptions formelles qui peuvent causer des malentendus, en plus, ils classent la tâche d'orientation basée sur la connaissance du navigateur seul ; l'environnement devrait être inclus pour atteindre une plus grande précision.

La contribution de Wiener et al. construit une taxonomie hiérarchique en séparant d'abord la locomotion de l'orientation, puis en la subdivisant davantage. Chaque niveau d'une taxonomie utilise une propriété où deux (ou plus) valeurs contrastantes sont distinguées (Frank 2006).

Wiener et al. introduit les distinctions suivantes:

- Locomotion / orientation (wayfinding) (suivant Montello 2005),
- Orientation assistée / non assistée (présence d'aide à la signalisation),
- Orientation directe ou non dirigée (présence d'une destination spécifique),
- Recherche par rapport à l'approximation de la cible (disponibilité de la connaissance de la destination),
 - Suivi de chemin par rapport à la recherche de chemin (disponibilité des connaissances des données de l'environnement),
 - Exploration / promenade,
 - Recherche informée / recherche non informée,
 - Recherche de chemin par rapport à la planification de chemin.

Cette classification laisse quelques questions ouvertes, par exemple :

Pourquoi n'y a-t-il pas de tâches de guidage orientées distinctes où la destination n'est pas connue et où la connaissance de l'itinéraire est disponible ?

La disponibilité des connaissances de l'enquête est utilisée en combinaison avec d'autres distinctions pour construire six taxons différents, multipliant les noms pour les taxons sans

nécessité, c'est-à-dire introduisant les termes exploration, promenade, recherche informée et non informée, recherche de chemin et planification de chemin.

Wiener et al. (2009) prend en considération les connaissances du navigateur et classe les tâches d'orientation sur la base des connaissances disponibles. Les descriptions verbales des types de connaissances sont imprécises et conduisent à des ambiguïtés.

3.2.3. Le mouvement naturel :

Les usagers ont tendance à choisir des itinéraires selon des critères de temps, distance ou sécurité (Hillier, 2007, 2010) le modèle mental sert comme un système d'orientation, dans l'absence de ce système on a recours à une lecture visuelle de l'espace : axialité, connectivité (choix), visibilité et perméabilité.

Le choix de fréquenter un espace ou de le traverser dans un itinéraire est relatif, selon le modèle de cognition spatiale, à certains facteurs objectifs relatifs aux propriétés spatiales et d'autres subjectifs relatifs à l'utilisateur lui-même : connaissance, visibilité et sensation de sécurité...etc. (Cauvin, 1999).

Selon la définition de Hillier, le mouvement naturel dans un tissu est la proportion de la circulation des piétons en milieu urbain déterminé par la configuration du réseau lui-même. Le mouvement naturel est la plus importante composante de mouvement dans les espaces urbains, c'est tellement le type le plus répandu de mouvement dans les zones urbaines que sans elle la plupart des espaces seront vides pour la plupart du temps (Hillier et al., 1993).

Contrairement à la théorie d'attraction du mouvement piéton de Pushkarev et Zupan, qui considère le mouvement depuis et vers les lieux avec différents degrés d'attraction, la configuration est considérée comme faisant face aux conséquences locales de cette attraction. Hillier critique cette théorie qu'elle ne prend pas en compte l'effet de la configuration spatiale du réseau urbain, il est certes que la configuration peut influencer le mouvement et l'utilisation de l'espace indépendamment des attracteurs. Les espaces urbains sont reliés de telle façon à former un modèle global, les segments centraux sont les plus utilisés.

Dans ce cas la configuration influence le choix d'itinéraire ou la traversée (through-movement) si l'on considère la composition comme un système global, mais en la considérant comme système d'origines et destinations, la configuration peut-être impliquée dans le mouvement vers une destination (to-movement). L'espace qui offre plus d'accessibilité

métrique et topologique sera le plus fréquenté, l'accessibilité de la destination est dans ce cas un facteur essentiel pour le choix.

« Les réseaux urbains sont presque toujours conceptualisés comme une sorte de «hiérarchie spatiale», dans laquelle on suppose que différents types de propriétés configurationnelles sont associées à des degrés d'importance fonctionnelle différents ».(Hillier et al., 1993)

Les propriétés de la configuration sont à la fois présentes dans les réseaux urbains et assez importantes pour avoir des effets significatifs sur les modèles de mouvement. La distribution des attracteurs dans la forme bâtie pourrait elle-même être influencée par ces priorités (différentes valeurs de l'utilisation des sols). De même, des emplacements topologiquement ou métriquement accessibles peuvent être présélectionnés pour des types d'utilisation des sols où il s'agit d'un atout utile.

Donc, si à n'importe quel stade de l'évolution d'un système urbain, nous devons étudier les mouvements et trouver un accord entre les taux de déplacement et la présence d'attracteurs, il serait évidemment de supposer que le mouvement pourrait être expliqué par les attracteurs jusqu'à ce que nous soyons sûrs que les propriétés de configuration n'ont pas influencé à la fois la présence de mouvement et la présence d'attracteurs.

Enfin, le mouvement naturel est un phénomène culturellement variable, ce qui est invariable est la logique qui relie la configuration et le mouvement. Il répond aux paramètres qui relient chaque élément spatial à chacun des éléments dans le système dans un rayon global, ensuite le mouvement naturel est influencé par les propriétés spatiales locales (qui relient chaque espace à ses espaces avoisinants et les voisins de ses voisins)(Hillier, 1984, Hillier et al., 1987)

Le mode de déplacement des piétons dans une zone urbaine est déterminé en premier lieu par le modèle d'intégration, la densité globale du mouvement des piétons est déterminée par le degré global d'intégration du système urbain. Cela signifie que les destinations du mouvement dans les espaces urbains sont déterminées principalement par la relation des espaces et leur agencement dans l'ensemble et secondairement par les propriétés locales de l'espace ou des emplacements et des attracteurs.(Hillier et al., 1987)

On distingue deux types de mouvement naturel :

A. To-movement

To-movement ou le mouvement vers une destination se réfère au mouvement vers un espace comme destination de tous les autres espaces. Hillier assume que ce type de mouvement est influencé par les paramètres configurationnels des composantes du réseau urbain ainsi que l'effet des attracteurs, la mesure d'intégration prédit le To-movement (Hillier et al., 1987).

B. Through-movement

Through-movement ou le mouvement traversant désigne le mouvement passant par les itinéraires les plus courts de tous les points à tous les autres points du réseau. On assume que la mesure du choix prédit le mouvement (Hillier et al., 1987).

Le modèle de mesures proposé par Hillier et al. (1987) se base sur la carte axiale, en prenant le nombre de lignes axiales comme repère de taille. Il décrit la configuration spatiale par des paramètres de relations axiales entre les espaces, réparties selon leurs caractères en paramètres dynamiques ou statiques, locaux ou globaux.

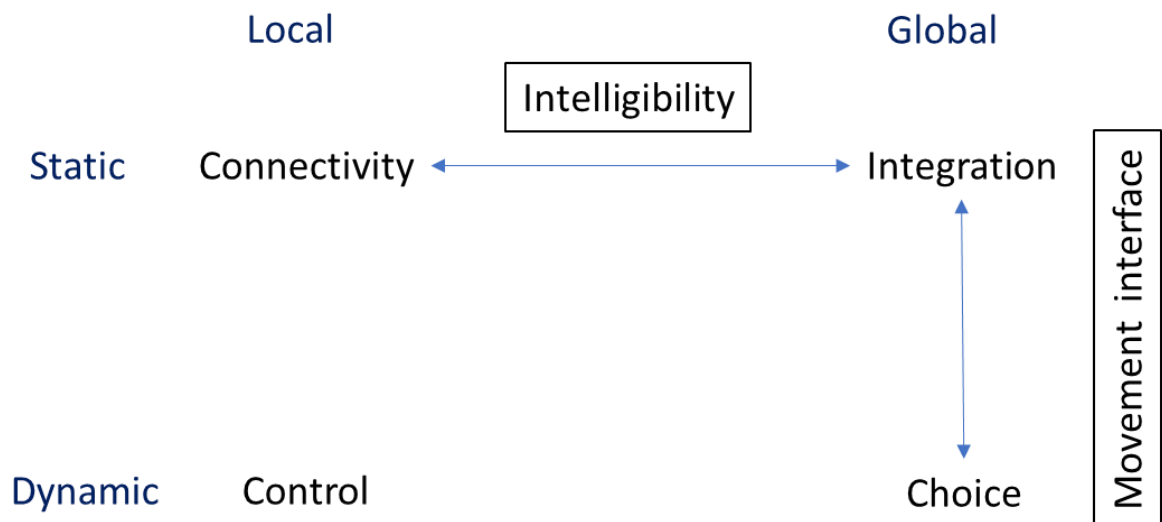


Figure 2-5 : Modèle des mesures fondamentales de la représentation axiale des formes urbaines (Hillier et al., 1987) redessinée par l'auteur

3.3. Les comportements statiques : interactions spatiales

Les théories qui ont traité les interactions sociales dans l'espace se classent entre la psychosociologie, l'anthropologie et la psychologie de l'espace, dans ce domaine on peut citer les travaux de Edward Hall, Jean Cousin et Kevin Lynch, mais avant tout ils se sont basés sur les études psychosociologiques de G. Simmel, Leibniz, E. Goffman et I. Joseph. Plusieurs concepts sont employés comme espace, lieu, bulle, proxémie ...etc.

Le sociologue allemand George Simmel est parmi les pionniers dans ce sujet, il a classé l'espace comme une médiation avec un caractère exclusif en introduisant le concept « étranger » et de « distinction forme/contenu de socialisation ». Pour lui la socialisation c'est « là où il y a action réciproque de plusieurs individus » (Vandenberghe, 2009), la sociologie doit observer les liens qui existent entre les individus, ce qu'il appelle la socialisation. L'idée implique toujours une influence réciproque des uns sur les autres, il ne saurait y avoir de socialisation figée une fois pour toutes. La socialisation est toujours quelque chose de dynamique.

La sociologie doit s'intéresser à la réalité de ces actions réciproques qu'il veut observer, « ... tout ce que les individus, le lieu immédiatement concret de toute réalité historique, recèlent comme pulsion, intérêt, buts, tendances, états et mouvement psychologiques, pouvant engendrer un effet sur l'autre ou recevoir un effet venant des autres » (Vandenberghe, 2009).

3.3.1. Goffman et la notion de « face »

Erving Goffman refuse les descriptions quantitatives et statistiques des observations participantes, il pense que les interactions sociales sont guidées par le souci de ne pas perdre la face (malaise et conflits). Il montre que l'important c'est les interactions dans le groupe que les réactions individuelles qu'il qualifie de métaphores théâtrales. Il introduit la notion d'institution totale comme lieu de résidence ou de travail où des individus isolés du monde dans la même situation pour une période relativement longue mènent une vie collective dont les modalités sont explicitement réglées. L'espace public urbain est aussi la scène d'une co-présence régulée par des normes directement observables. Selon Goffman on peut jouer différents rôles selon les individus et les conditions spatiales de la fréquentation. L'espace serait donc non seulement un cadre matériel, mais également porteur de significations pour les individus qui y sont en interaction.

« *L'interaction sociale peut être définie, de façon étroite, comme ce qui apparaît uniquement dans des situations sociales, c'est-à-dire des environnements dans lesquels deux individus, ou plus sont physiquement en présence de la réponse de l'un et de l'autre* »(Goffman, 1974)

Isaac Joseph (2009), dans un souci d'étudier le milieu urbain à travers les interactions des individus et le processus d'appropriation des espaces publics assume que l'individu est influencé par la structure de la ville et il s'y adapte par la sociabilité et la visibilité. Pour la relation entre l'intimité et l'espace public, l'évitement est fréquent afin de ne pas violer l'intimité d'autrui : espace public et intimité ne sont donc pas incompatibles.

3.3.2. La proxémie de Edward Hall :

C'est une approche introduite par E. Hall (1963), elle désigne d'après lui « *l'ensemble des observations et théories que l'Homme fait de l'espace en tant que produit culturel spécifique* » (Hall, 1968). L'un des concepts majeurs est la distance physique qui s'établit entre des personnes prises dans une interaction, cette distance varie selon les cultures et les lieux où l'interaction se déroule, lorsque l'espace est déterminé selon une culture, il permet des interactions sociales propres à cette culture. L'espace informel de Hall est celui qui comprend les distances avec autrui, et qui est en grande partie inconscient et déterminé par la culture ; c'est dans cet espace qu'il observe différentes distances de communication correspondante à différentes situations. (Hall et Petita, 2014)

Nos habitudes culturelles nous font prendre différentes places spatiales, Hall a montré qu'il y avait autour de nous une surface émotionnellement forte ou encore un périmètre de sécurité individuel « la bulle ». La notion « bonne distance » signifie la distance de la bulle en face de nous plus importante que sur les côtés ou par-dessus. « *Il y avait autour de nous un espace invisible accroché à nous comme « bulle », c'est une zone émotionnellement forte, si quelqu'un d'autre envahit cet espace, il est considéré comme une offense. L'existence et la dimension de cette bulle varient selon les cultures* » (Hall et Petita, 2014). À partir de ses observations, il a classé les distances en quatre catégories (Hall, 1968):

- La distance intime : proche : le contact corporel, lointain : 15-40cm, correspond à la longueur de l'avant-bras replié, relations familiales (comme entre enfants et parents) zone qui s'accompagne d'une grande implication physique et d'un échange sensoriel élevé.

- Distance personnelle : Proche :45-75cm, qui désigne l'intimité et l'affectivité des personnes en public. Lointain :75-125cm : c'est la limite d'emprise physique sur autrui. C'est la distance des discussions personnelles entre amis.
- La distance sociale utilisée au cours de l'interaction avec des amis et des collègues de travail. Proche : 1,25-2,10m : Distance des négociations interpersonnelles, le mode proche implique plus de participation que le mode lointain. Lointain : 2,10-3,60m : Cette distance porte un caractère plus formel (entretiens...). Le contact visuel maintient la performance du contact. Sur le plan proxémique, le mode lointain de la distance sociale peut servir à isoler ou séparer des individus.
- La distance publique (supérieure à 3,70 m) : est utilisée lorsqu'on parle à des groupes. Proche :3,60-7,50m, le sujet a la possibilité de fuir. À cette distance, la voix doit commencer à être soutenue, perte de la précision des contacts visuels, c'est la posture qui commence à mettre en relief. Lointain : Au-delà de 7,50m, distance oratoire, position entre un orateur et un public.

La distance va être différente selon l'image que l'on se fait de l'autre et selon le statut de l'interlocuteur. En effet, on se place plus loin d'un supérieur ou inférieur hiérarchique que d'un pair. Ainsi, il existe une relation entre la distance sociale et la distance spatiale, dans ce sens E. Hall caractérise quatre cas d'interaction simples :

- Cas de coopération
- Cas d'une relation asymétrique
- Cas de coaction (absence d'interaction)
- Cas de compétition

D'autres travaux dans le même sens ont essayé de développer les mécanismes d'interactions sociales dans l'espace, Jean (Cousin, 1980) introduit l'idée de l'organisation de l'espace autour de la bulle, il est orienté et cette orientation résulte de l'existence d'axes dynamiques chez l'être humain. Les premières relations qui apportent de l'ordre dans l'espace sont de type topologique. Il classe les relations homme/espace en trois types :

- Relation de localisation : dedans/dehors.
- Relation de position : Inclusion/Intersection
- Relation d'orientation : Verticalité le haut/le bas, horizontalité : droite/gauche, perspective : avant/arrière, cardinalité : est/ouest/nord/sud

Il mentionne l'espace comme vecteur d'interactions, selon leurs positions par rapport à l'espace et selon les distances (la bulle) les personnes entrent en interaction

Selon F. KELLOU-DJITLI (2013), les variables d'interactions sont multiples et chaque représentation individuelle est unique et cela dépend de plusieurs facteurs de la psychologie individuelle, son histoire, ses croyances, sa culture, ses réflexes socio-économiques et professionnels, son code de communication, sa formation reçue, son expérience vécue, ses systèmes de référence et son originalité biologique.

Hillier (1984) introduit la notion des rencontres sociales (*social encounters*) dans des communautés virtuelles et celui « des solidarités différentielles » où dans toutes les interactions d'individus dans l'espace, deux types de relations coexistent : Interactions privées qui se font de manière individuelle entre individus et qui forment une unité spatiale, les relations entre les membres de chaque groupe sont généralement des relations libres, quotidiennes, intimes, et plus denses dans l'espace. Les interactions publiques qui se font entre les individus de plusieurs groupes ou plusieurs unités spatiales. Ces deux types d'interactions sont définis par une échelle spatiale : échelle locale et échelle globale.

4. Méthodes de l'étude des comportements :

Les méthodes de l'étude des comportements des individus ou des groupes se diffèrent selon l'approche et l'objectif. Plusieurs disciplines se sont intéressées à ce sujet notamment la psychologie cognitive, la sociologie, l'anthropologie, l'architecture, l'urbanisme, la géographie et l'informatique... Les objectifs varient entre l'observation des comportements sous différentes conditions, l'analyse des comportements et la prédiction des réactions comportementales. Cette dernière se base sur le principe de reproduire les mêmes comportements dans des situations ou comportements similaires déjà observés, analysés et classés sur la base des statistiques.

4.1. Les méthodes utilisées par les sciences humaines :

Les sciences humaines qui insistent sur l'observation et l'évaluation des comportements et des conditions comportementales utilisent plusieurs méthodes statistiques et d'observation participative ou non participative.

Selon Holland et al. (2007) les études sociologiques utilisent des approches de méthodes mixtes qui consistent principalement en une observation non participative par les auteurs et une grande équipe de co-chercheurs dans une zone d'étude (également appelés observateurs). En outre, les chercheurs mènent des entrevues avec les intervenants et une série d'enquêtes sur les espaces sujets d'étude.

L'enquête peut se mener de différentes façons (ECGA, 2017):

- À l'aide d'un questionnaire.
- À travers des entretiens individuels.
- Par l'observation directe.
- Par l'analyse de documents (textes, discours, films, photographies).

L'observation non participante: Une méthode d'observation semi-structurée non participative a été conçue pour enregistrer des données de base sur les caractéristiques, la localisation et les activités des groupes et des individus dans les sites d'observation. Si les espaces publics choisis pour l'observation sont trop grands et complexes pour être observés on procède à la subdivision en « microsites ». Pour chaque microsite, une feuille d'observation comprenant un schéma des principales caractéristiques du site et une matrice sur laquelle les observateurs pouvaient enregistrer les caractéristiques démographiques des personnes utilisant le site et leurs interactions éventuelles ont été élaborées (Paugam, 2012).

L'observation directe et l'analyse de document demandent au chercheur d'établir une série de critères à observer : c'est à lui de faire « parler » sa matière, à l'aide des apports théoriques recueillis dans la documentation bibliographique. Par exemple, si l'on veut comprendre les comportements des enfants dans une crèche, il faut limiter son observation à certains aspects de peur de se voir submerger par les événements (ECGA, 2017).

Entretiens avec les acteurs :

Cette méthode se base sur l'interrogation d'un éventail de personnes qui pourraient avoir une opinion éclairée sur les interactions sociales dans des endroits sélectionnés ou dans la ville en général en utilisant un plan de questions selon les objectifs de la recherche. Ces parties prenantes comprenaient :

- les autorités locales (centre-ville, centres locaux et relations raciales).

- usagers de l'espace qui doivent être distingués en catégories (en dépendance de la nature de la recherche)

Les opinions enregistrées restent confidentielles et personnelles, et elles sont enregistrées dans un rapport pour une évaluation statistique.

Les enquêtes de rue menées sur certains sites d'observation doivent interroger le grand public sur leur utilisation d'espaces spécifiques et leurs opinions à leur sujet. La structure de l'enquête se fait selon la nature des espaces étudiés et l'objectif de la recherche. Les sujets interrogés doivent être sélectionnés pour couvrir le plus grand nombre possible de personnes de différentes catégories (en termes d'âge, de sexe et d'appartenance culturelle).

Le questionnaire : s'adresse à une population définie, il est reproductible, et donne un ensemble fragmentaire de réponses ; l'entretien permet de connaître le propos d'un individu singulier. Avec le questionnaire, on peut couvrir une population importante concernée par le sujet, alors que l'entretien focalise sur quelques individus. Le questionnaire demande une préparation précise, l'entretien permet de se familiariser avec le sujet (par exemple quand on rencontre un expert). Le questionnaire permet de réunir des données plutôt quantitatives, les données de l'entretien sont plutôt qualitatives (ECGA, 2017).

L'observation quantitative ou comptage : classée parmi les méthodes d'appréhension de la réalité des phénomènes sociaux, l'observation quantitative se distingue d'un simple comptage où les statistiques sont descriptives et fondées sur une perception sélective des données. Cette technique peut faire appel à des technologies d'enregistrement visuel.

4.2. L'intelligence artificielle et la prédiction des comportements des piétons :

Prédire la trajectoire d'un piéton est une tâche importante dans plusieurs contextes d'application, tels que le contrôle des robots dans les environnements habités par l'homme et les systèmes d'assistance au conducteur pour améliorer la sécurité routière, les applications de contrôle de sécurité, la navigation mécanique et piétonnière ... etc. Des algorithmes et des programmes développés afin de prédire les comportements des usagers dans différentes situations sont fortement utilisés dans plusieurs domaines.

Ces programmes utilisent des technologies performantes telles que les caméras de hautes définitions et des processeurs puissants et se basent sur des algorithmes développés mathématiquement sur la base des théories de la psychologie et la sociologie sur les comportements humains dans l'espace, développées à partir des études et expériences dans des

situations précisent. Ils se basent dans leurs majorités sur les données statistiques et les possibilités de reproduire les mêmes comportements dans les mêmes situations sans prendre en considération les variables personnelles et culturelles (Ikeda et al., 2012).

Conclusion :

Le comportement individuel ou de groupe a fait le sujet de plusieurs disciplines, l'anthropologie, la sociologie, la psychologie et les sciences cognitives se sont intéressées à définir les attitudes des individus face aux différentes situations, plusieurs théories se sont découlées, notamment celles de Giddens et Lefebvre, elles considèrent dans leur ensemble la société, le système d'interaction et l'espace.

Gibson a développé une théorie qui résume la relation homme/objet en général, la notion de « affordance » qui signifie que chaque objet communique ou appelle l'utilisateur à s'en servir, c'est à travers sa dimension visuelle et l'interaction avec le sujet que ce message est transmis. L'application de ces théories en architecture et urbanisme ont donné différentes définitions de la relation entre l'individu et son environnement et surtout entre les individus dans le même environnement. Cousin a développé la notion de « bulle » et orientations alors que Hall a développé la notion de « proxémie » et a classé les interactions selon la distance en quatre catégories : intimes, personnelles, sociales et publiques.

Newman a décrit la relation des habitants avec leurs espaces, notamment les espaces communs, comme une structure défendable dans la mesure où ils peuvent approprier cet espace, il a même proposé des organisations spatiales qui facilitent cette tâche et il a délimité une série de paramètres basés sur les possibilités d'identifier, approprier et contrôler l'espace.

En combinant les données issues de l'analyse des différentes théories de sociologie, de psychologie cognitive et de l'anthropologie, les recherches sur le comportement humain considèrent trois types de comportements dans l'espace, la navigation dans toutes ses formes (la classification de Weiner semble la plus détaillée dans ce sens) selon différents niveaux de tâches requises y compris le mouvement (vers l'espace « to-movement », à travers un espace « through-movement), l'interaction entre individus dans l'espace (interactions publiques ou privées) et l'interaction visuelle avec l'espace (de ou vers un espace). Ainsi ces comportements peuvent être collectifs ou individuels et ils sont influencés dans leurs structures par un ensemble de paramètres relatifs à l'environnement et les interactions avec d'autres acteurs.

Troisième chapitre

Les transformations urbaines dans les centres historiques

Introduction :

La notion de centre urbain historique nous renvoie vers l'aspect « central » et « historique » de cet espace, une position dans la ville par rapport à l'espace urbain entier qui lui donne une valeur symbolique et une dimension culturelle identitaire. Les centres historiques sont généralement des centres d'intérêt de plusieurs acteurs : politique, économique et surtout culturels. Ce sont aussi des espaces fortement fréquentés par les touristes et même par les locaux pour ce qu'ils offrent comme activités et services.

Plusieurs recherches ont été menées sur le sujet des centres historiques afin de les comprendre, les maîtriser et les valoriser, les études d'interventions urbaines ont eu la part de lion en ce qui concerne la recherche. Des associations à travers le monde sont intéressées au sujet : UNESCO, ICOMOS, ...etc., des réglementations et des chartes ont été établies afin de maîtriser les interventions et organiser l'exploitation de ces sites classés en majorité « patrimoniaux ».

L'évolution des centres historiques et les transformations urbaines qui ont été apportées au fil du temps sont l'intérêt principal du chapitre présent. La notion du centre urbain et centre historique ainsi que l'évolution des centres historiques dans les villes en Algérie et les différents phénomènes qui les accompagnent. Un parcours historique de l'évolution des établissements humains dans le territoire Algérien afin de définir les principales caractéristiques des villes à l'époque actuelle et leurs centres-villes.

1. Le centre historique :

La notion de « centre historique » désigne les anciens centres des villes ou les noyaux les plus anciens, généralement par rapport à une extension récente. Cette notion a été développée avec le temps par différentes disciplines notamment l'urbanisme et la géographie urbaine.

1.1.La centralité :

« *La centralité est la qualité, le caractère de ce qui est central ou le fait de constituer le centre de quelque chose. La notion de centre est complexe, plus que confuse : elle relève de critères géométriques, topographiques, historiques, fonctionnels* » (Toulev, 2016).

La notion de centralité est utilisée par plusieurs disciplines où chacune désigne une propriété différente du centre, en physique on parle de « *centre de gravité* », en géométrie le centre géométrique formel, en géographie par rapport aux distances, en économie on parle du centre d'intérêt et centre du pouvoir économique ...etc. en urbanisme, centralité caractérise la position plus ou moins accessible d'un nœud dans un réseau (Pumain, 2016).

1.2.Centralité urbaine :

Plusieurs définitions ont été données à la centralité urbaine "*la propriété conférée à une ville d'offrir des biens et des services à une population extérieure*" (Walter Christaller 1933, cité par Pumain, 2016), cette définition désigne la ville comme centre d'un territoire.

Selon F. Choay, la centralité est liée à l'attractivité, l'efficacité et l'accessibilité de l'espace « pôle » ou centre d'activité « *Elle dépend du pouvoir d'attraction ou de diffusion de cet élément qui repose à la fois sur l'efficacité du pôle central et sur son accessibilité. L'élément peut être un centre urbain, un équipement polarisant plus spécialisé (centre commercial, culturel, financier, administratif, etc.). L'accessibilité est une condition majeure.* » (Choay et Merlin, 1988).

"*La centralité est la combinaison a un moment donné d'activités économiques, de fonctions politiques et administratives, de pratiques sociales, de représentations collectives, qui concourent au contrôle et à la régulation de l'ensemble de la structure de la ville*" (Castells, 1975) le concept s'est plutôt étendu pour désigner le pôle d'offre de service, il est parfois aussi employé pour caractériser les faits de concentration de l'emploi qui polarise une population active résidente plus dispersée (Pumain, 2016).

La centralité dans son sens le plus large peut être appréhendée comme le caractère fondamental qui explique la formation des agglomérations urbaines, autour d'un noyau. Contrairement au centre qui est défini par sa position géographique, la centralité est définie par ses fonctionnalités et son contenu (administratif, commercial, culturel, économique, financier, politique, etc.) et sa capacité à proposer des biens et des services à des populations extérieures. À l'échelle d'une agglomération on peut y avoir plusieurs centralités urbaines.

Outre la diversité des activités ou des offres proposées par les centres urbains, ils peuvent représenter différentes valeurs dans la culture sociale. Un centre peut jouer un rôle symbolique pour le pouvoir, l'identité et la diversité sociale et fonctionnelle. Les centres étant des pôles d'activités représentent des valeurs symboliques, ils sont en général caractérisés par une forte occupation de sol, cherté du foncier et une forte densité d'emploi. « *La concentration porte à un très haut degré d'intensité* » (Ledrut, 1968).

Le centre urbain avec son pouvoir d'attraction doit être un tout complet et doit offrir à ses côtoyant leurs besoins sur tous les niveaux : fonctionnels, économiques, psychiques, sociaux...etc.

« *La centralité est la combinaison à un moment donné d'activités économiques, de fonctions politiques et administratives, de pratiques sociales, de représentations collectives, qui concourent au contrôle et à la régulation de l'ensemble de la structure de la ville* »(Castells, 1975).

2. Centres urbains historiques :

Les villes historiques en tant que patrimoine sont porteuses de valeurs qui tiennent essentiellement aux significations liées à leur identité. Le « centre historique » est souvent considéré comme étant le noyau originel autour duquel les agglomérations se sont formées. Il est défini comme « *un noyau habité d'une ville qui constitue un complexe lié à des moments particuliers de l'histoire, indépendamment à la référence au temps car il peut même se rapporter à des moments historiques récents* » (ICOMOS, 2013)

Dans son évolution, le centre se métamorphose suivant des régimes liés à l'économie ou la psychologie collective, qui ne lui sont pas propres, mais conduisent les changements

d'ensemble de l'agglomération. La plupart des centres historiques sont classés comme sites patrimoniaux.

Cette évolution exprime les tendances globales des acteurs du changement urbain : les autorités en question, les occupants ainsi que les visiteurs et le public visé par les espaces et les services disponibles. Elle est aussi guidée par les nouvelles possibilités techniques ou les nouvelles exigences (circulation, espace, confort), elle est d'origine socioculturelle.

« (...) La fréquentation de lieux publics se voit parée de toute la gravité de ce qui met en jeu l'essentiel de la sociabilité. (...) L'ambiance et l'atmosphère des lieux comme leur architecture acquièrent un statut particulier de support organisateur et de condition de réalisation de la rencontre et de la mise en coprésence choisie. La ville des multi-centralités (...), c'est une ville où tout doit être fait pour créer à la fois les conditions propices à la garantie de l'intégrité de l'espace privé, les conditions d'accessibilité aux différents points de l'espace urbain et l'agencement de lieux pour que se déroule au mieux l'expérience de mise en présence de l'autre et des autres afin que s'exprime la sociabilité collective » (Vanoni et Auclair, 2002).

2.1. Évolution des centres historiques :

Historiquement, la notion de centre urbain s'est développée depuis l'antiquité, ces lieux représentent aujourd'hui les centres historiques des villes. Les centres politico-religieux dans les anciennes villes mésopotamiennes, l'agora comme centre social et symbole de civilisation dans les villes Grecques, ensuite le forum Romain, né à l'intersection des axes principaux de la ville *Cardo* et *Decumanus*, accueillait toutes les activités publiques et religieuses.

Pendant la période médiévale, la ville était caractérisée par un tracé radioconcentrique où tous les axes convergent vers le centre, composé d'un élément d'attraction, l'église, le château, la halle, le marché ou l'hôtel de ville, l'attractivité de la ville s'élargit jusqu'aux groupements ruraux adjacents.

À la renaissance, le centre-ville était toujours représenté par une place, carrée, rectangulaire, polygonale ou circulaire. À la fin du dix-neuvième siècle, la construction des gares en périphérie de la ville crée un nouveau centre d'attraction et d'échanges de personnes, qui se développe autour du quartier de la gare en liaison avec le centre-ville. L'avenue de la gare et la place de la gare seront les espaces publics majeurs de représentation de cette centralité (Robert-Max, 2016).

D'après L. Mumford, il y a eu pas moins que trois grandes transformations urbaines dans le bassin méditerranéen menant à une toute différente forme de la ville (Mumford, 1961). La première transformation urbaine dans le milieu du 4^e millénaire av. J.-C. a vu la ville comme un nouveau type de règlement. Deux mille ans plus tard, la deuxième métamorphose en forme de l'ancienne ville grecque. Enfin, la troisième révolution urbaine a apporté un modèle de ville sur la base de l'ordre médiéval qui existe encore aujourd'hui. Toutes ces transformations ne sont pas « petits changements », elles ont conduit à des structures totalement différentes de la ville et, par conséquent, à de nouvelles formes de la ville.

Depuis la première moitié du 19^e siècle, nous avons connu la quatrième transformation urbaine qui peut être jusqu'ici considérée comme incomplète. Ce processus d'élaboration d'un nouveau modèle de la ville a deux aspects. Le premier est l'énorme croissance de la ville dans la région, la population et de l'influence sur l'économie mondiale. Les chiffres de population sont une indication que les villes actuelles ne peuvent pas être comme le passé. La nouvelle forme de la ville n'est pas simplement une « mise à l'échelle de la vieille dans une nouvelle plus grande ». Nous observons l'émergence d'un nouveau modèle de la ville : la quatrième transformation urbaine.

Le deuxième aspect est la transformation de structures internes de la ville. Les modèles urbains répondent à des besoins sociaux et au développement technique. La ville peut être décrite comme une représentation physique de la civilisation (Beaujeu-Garnier et Chabot, 1965). Il ne fait aucun doute que la forme de la ville devrait suivre le niveau de civilisation atteint par la société particulière. Les lieux changent leur importance et leur signification dans la structure de la ville. Il est un genre du processus naturel où les lieux sont transformés en réponse à de nouveaux besoins. Ce qui est important dans cette évolution est la phase de déclin, voire la dégradation. Lieux deviennent « inutile » de perdre leur utilité et leur sens, et probablement en conséquence, leur importance au sein de la structure de la ville. Ces lieux peuvent être ou même doivent être adaptés à de nouveaux besoins et de créer ainsi de nouveaux éléments de la structure de la ville.

Dans le monde arabe, les plus anciens noyaux urbains dépendent des civilisations locales (ancienne Égypte, Mésopotamie, Yémen) et bien des villes dans le nord Afrique de l'époque berbère (carthaginoise, numidienne, ...etc.) après les conquêtes grecques puis romaines,

plusieurs villes ont été construites selon les règles de l'urbanisme classique (Alexandrie, Damas, Alep, Tripoli, Timgad ...etc.)

« *La ville Arabe traditionnelle, celle de la période classique - telle qu'elle s'est constituée, aux 11^{ème} – 12^{ème} siècles et s'est maintenue jusqu'au 19^{ème} siècle se caractérise par une forte structure spatiale, fondée sur l'existence d'un centre, puissamment organisé autour de la mosquée- université. C'est là que sont rassemblées les principales activités économiques urbaines (marchés spécialisés, caravansérails où se tient le commerce de gros), voire certaines fonctions politiques.* »(Mostefaï, 2002)

3. Centres historiques des villes en Algérie :

L'histoire de l'occupation humaine du territoire algérien (bien que le territoire ne fût délimité avec les frontières actuelles) remonte à l'antiquité, des instruments chelléens et acheuléens en témoignage de la présence de l'homme ont été trouvés dans la région de *Ouzidane*, au nord de *Tlecmen*, *Ain el Hadjar*, au sud de *Saïda*, à l'ouest de *Dellys* en plus de diverses stations dans la région de *Tébessa*, au Nord et surtout au sud de cette ville. Sans oublier les gravures dites préhistoriques à l'intérieur même du grand désert au Tassili (Gsell, 1920).

Les plus anciens centres historiques des villes Algériennes reviennent à l'époque classique, aujourd'hui des ruines témoignent l'existence des villes romaines dans les sites des villes actuelles, mais bien aussi des témoignages sur des établissements humains berbères dans tout le territoire (exemple de *Kirta et Tidis*). Plusieurs autres villes ont eu leurs premiers noyaux dans l'époque de la gouvernance islamique (exemple de *Sidi Okba, Ghardaya* ...etc.)

3.1.L'époque berbère :

Les plus anciennes cartes montrent une occupation de différents sites, à l'époque berbère plusieurs agglomérations ont été fondées, « *la plupart des Berbères finirent par se grouper en villages... L'archéologie nous fait connaître en Berbérie nombre d'anciens villages ou bourgs indigènes* » (Gsell, 1920 Tome 5 p 240) connus chez les historiens par « *Castella* ». La figure 3.1 montre plus d'une vingtaine d'établissements humains berbères dans la région entre Bône (Annaba) et Ténès, la plupart sont des villes côtières avec la présence de Cirta comme grande ville intérieure (Gsell, 1920), « *A l'origine, elle s'appelait Cirta, était la capitale politique et culturelle de la Numidie, son grenier à blé, avec pour roi Massimissa* » (Stora, 2010). Ces villes

sont connues historiquement par les comptoirs phéniciens qui s’installèrent au long de la côte méditerranéenne sud et qui ont attiré les tribus berbères avec les échanges commerciaux.

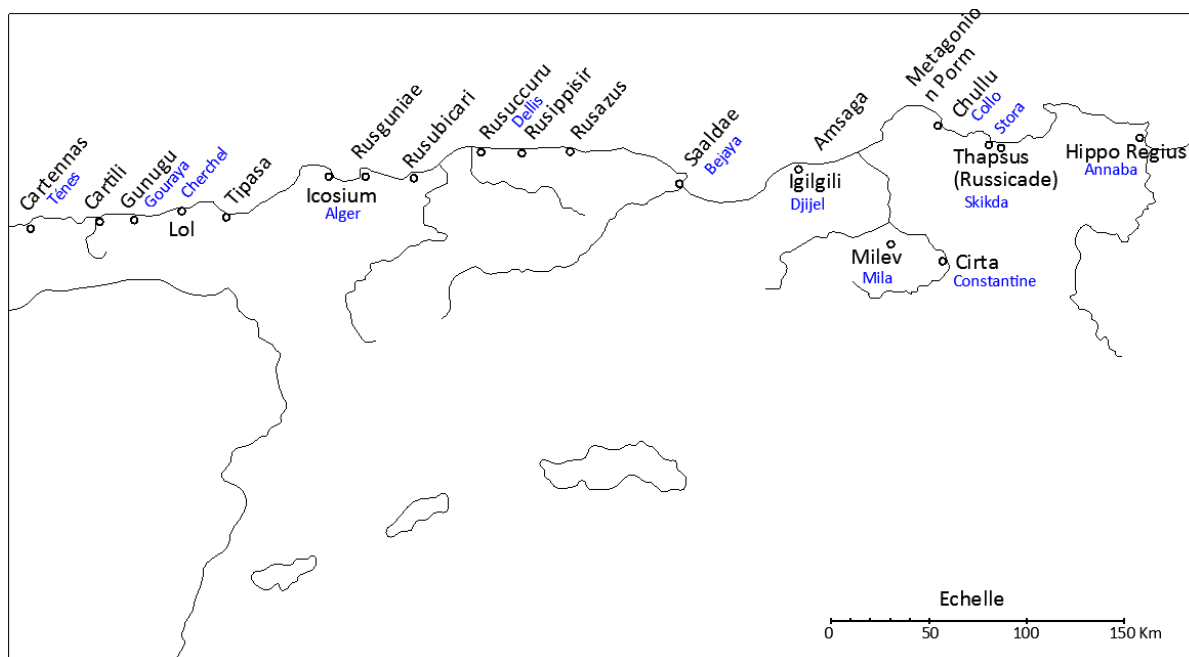


Figure 3-1: Territoire de Bône à Ténès sous la régence carthaginoise (Gsell, 1920) redessinée par l’auteur

3.2.Époque romaine :

L’urbanisme Romain est connu par ses principes civilisationnels d’ordre et de typologie, les villes romaines ayant Rome comme prototype ont presque la même composition : double axialité, damier et la centralité du forum. Les villes romaines ont été créées sur des sites bien choisis, leurs noyaux étaient indépendants des agglomérations berbères, parfois très proches comme le cas de Téveste (Tébessa). Plusieurs villes ont été créées dans cette époque, sur le territoire algérien (fig. 3-2), les ruines des villes romaines montrent une grande concentration dans la région côtière et intérieure (les hauts plateaux) une faible concentration dans le sud avec quelques villes telles que Vissera (Biskra). Plusieurs grandes villes sont aujourd’hui construites sur les ruines des anciennes villes romaines et sont influencées par leurs tracés ou par la présence des ruines qui persistent de part et d’autre, d’autres villes contiennent toujours des grandes parties des villes romaines (Timgad, Tébessa, Djemila, Tipaza, ... etc.).

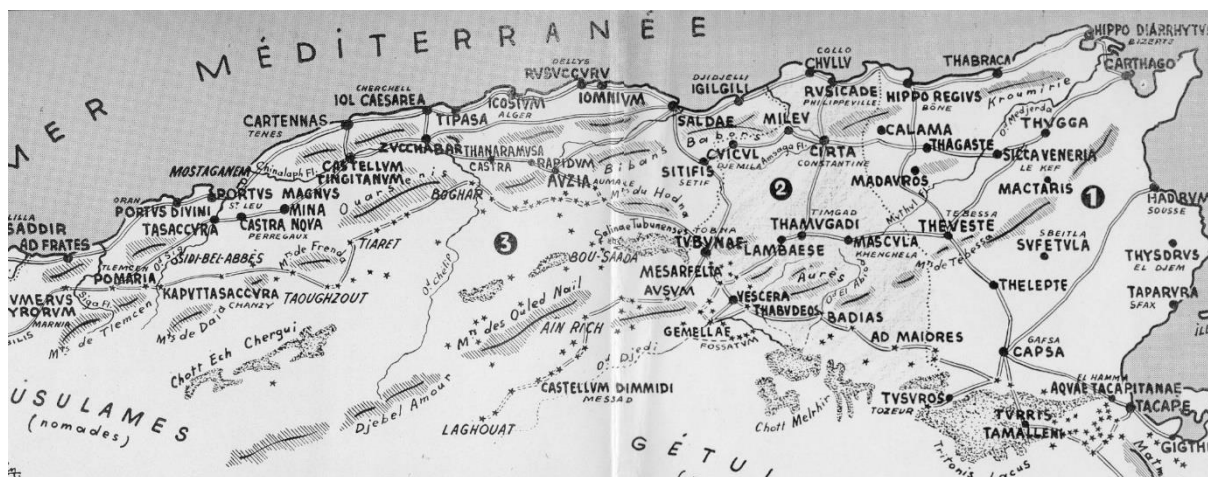


Figure 3-2: Les villes romaines en Afrique (Lexilogos, 2010)

Le tableau 3.1 illustre quelques exemples de villes en Algérie avec leurs origines et leurs appellations berbères et romaines, la plupart de ces villes sont situées dans la zone côtière et les hauts plateaux.

Tableau 3-1 : Origines de quelques villes en Algérie

Ville actuelle	Ancienne appellation romaine /(Berbère)	Observation
Annaba	Hippo Regius (Hippone)	Comptoir phénicien, ville numidienne puis ville romaine (superposition)
Jijel	Igligili	Comptoir phénicien, ville numidienne puis ville romaine (superposition)
Bejaia	Saldae	Comptoir phénicien, ville numidienne puis ville romaine (superposition)
Bordj-Mnayel	Imonium	Village berbère, reconstruit par les Ottomans
Alger	Icosium	Comptoir phénicien, ville numidienne puis ville romaine (superposition)
Cherchel	Caesarea (Lol)	Comptoir phénicien, ville numidienne puis ville romaine
El-Asnam	Castellum Tigintanum	Colonie puis ville romaine
Tipaza	Tipasa de Maurétanie	Comptoir phénicien, ville numidienne puis ville romaine (superposition)
Bethioua (W.d'Oran)	Portus Mangus	Village superposé sur les ruines de la ville romaine
Médéa	Ad Médias	Station puis ville romaine
Constantine	Cirta	Capitale numidienne puis ville romaine
Djemila	Cuicul	Juxtaposé à la ville romaine d'origine berbère

Tébessa	Teveste	Colonie puis ville romaine (superposition)
Timgad	Tamugadi	Colonie puis ville romaine (juxtaposition)
Sétif	Sitifis	Superposée sur la ville romaine
Tazoult (Lambése)	Lambaesis	Colonie puis ville romaine
Tiaret	Tingartia	Superposée sur la ville romaine
Sour-El-Ghozlane	Auzia	Superposée sur la ville numidienne puis romaine
Djouab (W. Médéa)	Rapidum	Ruines de ville romaine
Saneg (W. Médéa)	Uzinaza	Ruines de ville romaine
Melila (W d'Oran)	Russadir	Ruines de ville romaine
Maghnia	Altava	Ruines de ville romaine
Khanchela	Macula	Ruines romaines prêt de la ville actuelle
Prêt de Ain Timouchent	Sigha	Ancienne capitale numidienne du roi Syphax
Galma	Calama (Malacca)	Superposée sur la ville numidienne puis romaine
Khemisti (Tissemsilt)	Columnata (Aghoud)	Superposée sur la ville Phénicienne, numidienne puis romaine
Skikda	Rusicade	Comptoir Phénicien, numidienne puis ville romaine
Collo	Chullo	Superposée sur la ville romaine
Mdaouroch	Madouros (Madaure)	Berbère puis romaine
Souk Ahras	Thagaste	Superposée sur la ville numidienne puis romaine
Tlemcen	Pomaria	Superposée sur la ville numidienne puis romaine
Mostaghanem	Cartennae (Murustaga)	Comptoir phénicien, ville numidienne puis ville romaine (superposition)
Mila	Milev	Superposée sur la ville romaine
/	Tiddis	17 km nord de Constantine, depuis l'époque phénicienne

(Gsell, 1911), (Roy, 1880), (Laporte, 2006), (Benseddik, 2005), (Janon, 1973), (Bouchenaki, 1978), (Besnier, 1914), (MEDEA). En plus de plusieurs pages-web des offices de tourisme des différentes wilayas.

On remarque que la plupart des villes côtières ont débuté comme comptoir phénicien, des villages ou villes berbères (numidiennes) ont été bâtis près des comptoirs, mais qui n'ont pas duré puisque les matériaux et les techniques de construction étaient primitifs. Plusieurs colonies ou villes romaines les ont remplacés dont les ruines persistent toujours (Gsell, 1920). Dans les régions intérieures, notamment les hauts plateaux, des colonies romaines ont été créées et qui ont évolué plupart en villes romaines (es. Timgad, Lambése ...etc.).

L'exemple de Timgad (*La Colonia Marciana Traiana Thamugadi*) une ville romaine construite par l'empereur Trajan à l'an 100, la disposition des équipements publics et le tracé de la ville est typique. Un forum a l'intersection des axes perpendiculaires (fig.3-3).

Brève présentation de Timgad faite par l'Unesco : « *Sur le versant nord des Aurès, Timgad fut créée ex nihilo, en 100 apr. J.-C., par l'empereur Trajan comme colonie militaire. Avec son enceinte carrée et son plan orthogonal commandé par le Cardo et le Decumanus, les deux voies perpendiculaires qui traversaient la ville, c'est un exemple parfait d'urbanisme Romain* » (UNESCO, 2016). Le plan de la ville de Timgad montre clairement la rationalité de l'urbanisme romain.

Son authenticité est due aux fouilles archéologiques presque sans discontinuité de 1881 à 1960 qui ont permis à la cité de « *Thamugadi* » d'être épargnée par les constructions récentes dont les moyens mécanisés d'implantation pourraient bouleverser les anciens vestiges.

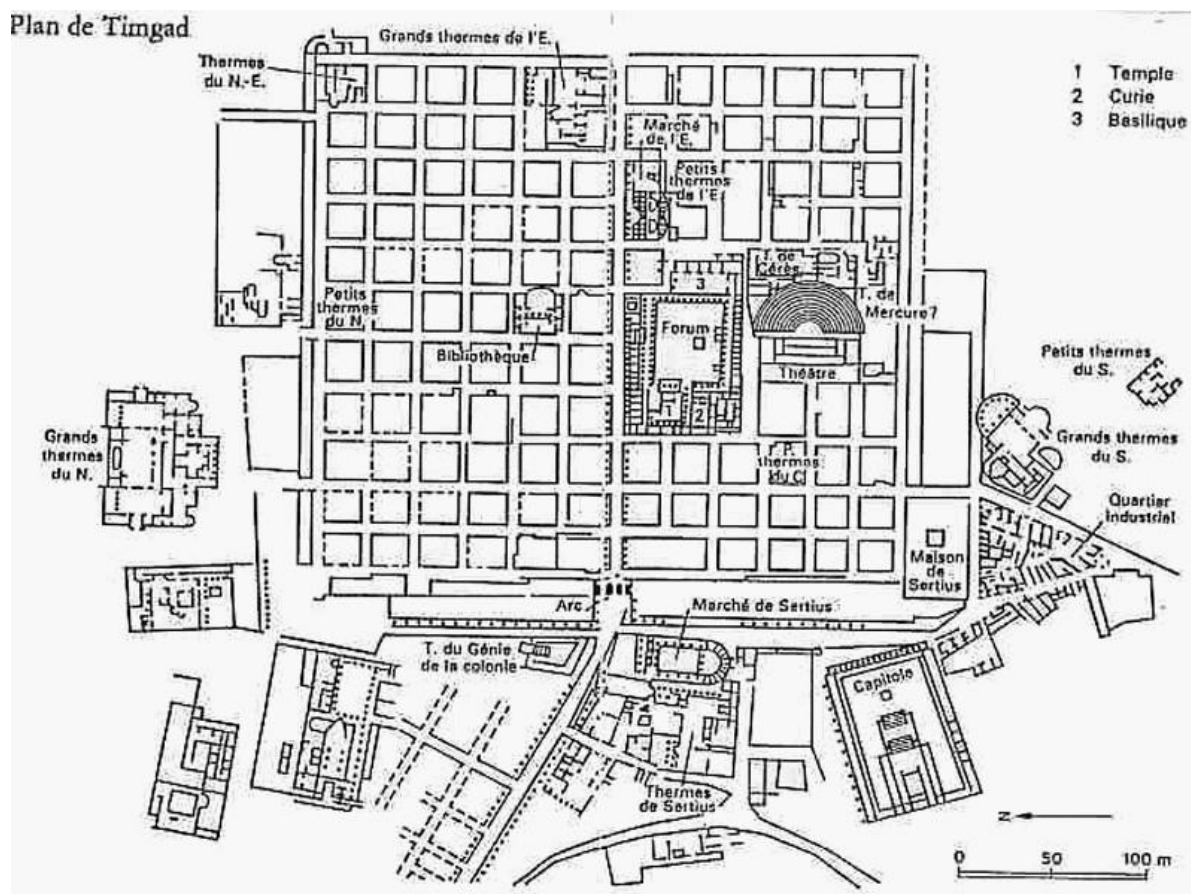


Figure 3-3: Timgad, exemple d'une ville romaine en Algérie (geopoliticatus, 2012)

3.3.Époque byzantine :

Les Byzantins ont récupéré les villes Romaines, une grande partie était démolie par les vandales. Parmi les principales interventions des Byzantins la construction des murailles défensives avec les tours de contrôle et les portes des villes, d'après Gsell (1920) les byzantins ont minimisé les périmètres des villes Romaines pour maîtriser a mieux la défense. L'exemple de la muraille byzantine de Tébessa (fig. 3-4) reconstruite avec quatre portes et quatorze tours de contrôle dans un périmètre minimisé par rapport à la ville Romaine, les édifices romains hors de cette muraille (la basilique, le théâtre et les thermes) en témoignent.

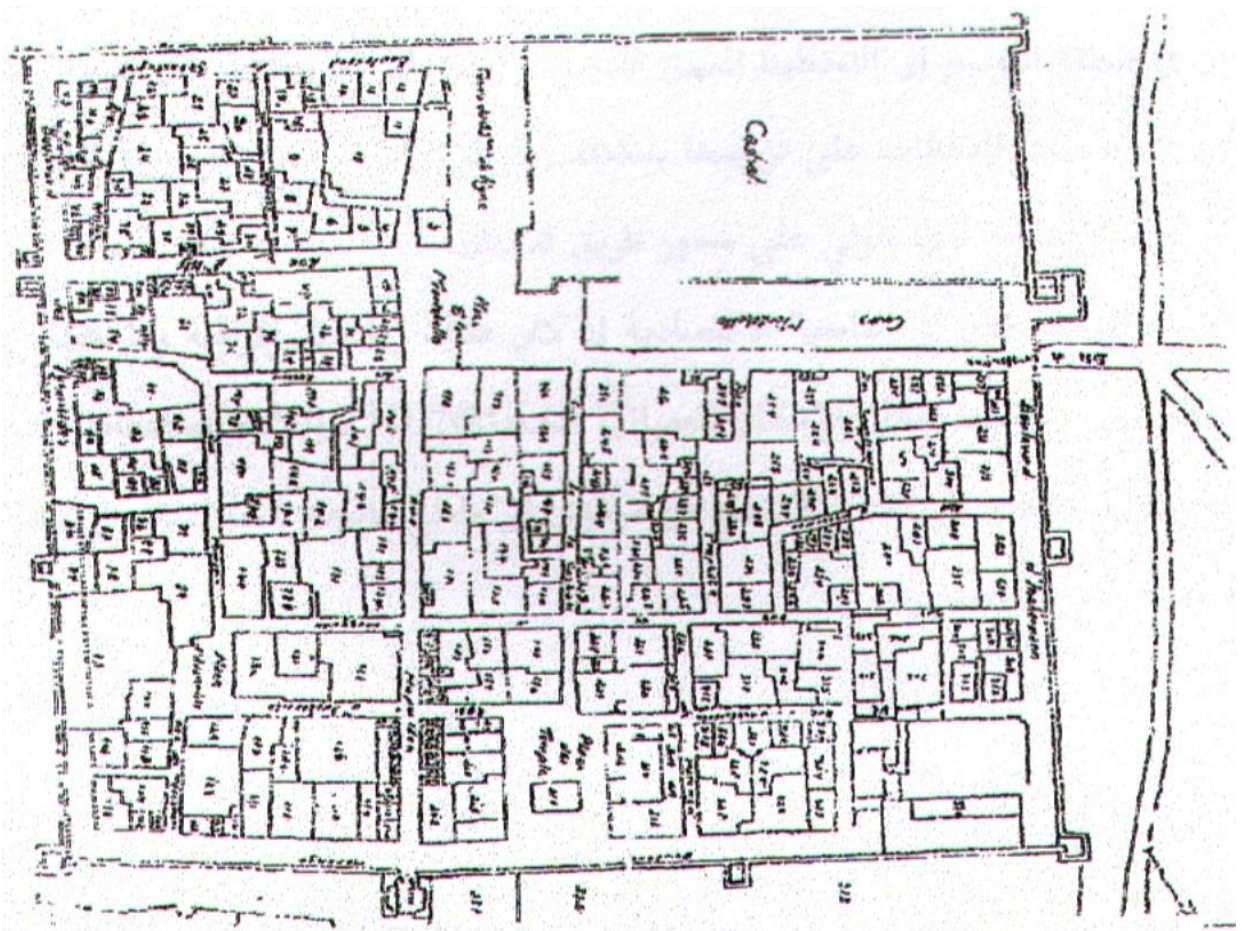


Figure 3-4: Muraille byzantine de Tébessa, (Hamidane, 2009)

« ... À la fin du premier siècle et dans la moitié du II^e, Theveste avait déjà atteint un haut degré de prospérité. Elle était alors sans contredit, la cité la plus riche et la plus peuplée de l'Afrique romaine après Carthage, alors relevée de ses ruines ; neuf voies différentes y aboutissaient. Au commencement du III^e siècle sous Septime Sévère, Theveste était arrivée à son apogée... lorsque les armées byzantines commandées par Bélisaire, accoururent pour reconquérir l'Afrique, elles trouvèrent Theveste entièrement dévastée par les Maures (535);

puis, quand Salomon. Le lieutenant et successeur de Bélisaire répara ses ruines, il construisit l'enceinte qui porte son nom (320 mètres sur 280mètres) et mérita le titre de second fondateur de la ville » (Hamidane, 2009).

3.4.Époque islamique :

La conquête arabe (islamique), qui a débuté en 634, s'accompagne de la fondation de nombreuses villes et du développement de cités anciennes. Le premier campement permanent arabe dans la région était au *Kayrouan* en 670. Le mouvement progresse ensuite vers l'ouest avec la création de *Biskra*, *Fès*, *Meknès*, enfin *Marrakech* en 1070 (Mostefaï, 2002).

Plusieurs villes ont été créées dans cette période, notamment au sud tel que *Ghardaya*. Certaines extensions des villes étaient juxtaposées aux villes romaines ou byzantines, plusieurs autres villes étaient superposées sur les ruines de ces dernières et influencées par leur tracé et quelques édifices qui subsistaient, c'est le cas de la plupart des villes du Nord (*La Casbah d'Alger*, *Tihert*, *Constantine*, *Tlemcen*, *Sétif* ...etc.).

Différentes typologies ont été développées dans cette période, Ksour, Médinas ou vieilles-villes basées sur la transmission du savoir-faire cumulé à travers les siècles (Cote, 2005). La médina est la vieille ville Arabe caractérisée par ses rues curvilignes étroites, les ruelles et les impasses qui donnent accès aux habitations, avec un centre d'activité religieux.

Elles avaient le commerce comme activité principale, des échanges par voies terrestres et maritimes qui les relient aux autres villes dans le territoire. Elles étaient toutes dotées de murailles défensives et organisées autour des centres fonctionnels qui sont la mosquée, le hammam, la madrasa et le souk (Mostefaï, 2002). « Une médina désigne la partie ancienne d'une ville arabo-musulmane par opposition aux quartiers modernes de type européen. Ce terme est surtout employé dans les pays du Maghreb, en Espagne, en Afrique de l'Ouest et en Afrique de l'Est » (Bastié et Dézert, 1980), elles se caractérisent par une grande mixité d'activités humaines. Elles forment un espace où viennent se juxtaposer les fonctions résidentielles, économiques, sociales et culturelles.

En Algérie, des quartiers historiques dans plusieurs villes sont qualifiés de « médinas », citant à titre d'exemple la vieille ville de *Tlemcen*, médina d'*El Oued*, la médina d'*Oran*, la médina de *Bejaya* ...etc. Parmi les villes créées dans cette période l'exemple de *Maascar*

(*Mascara*) et *Msila*. On distingue deux cas : des villes édifiées sur les ruines des villes berbères ou romaines et des villes édifiées sur de nouveaux sites, notamment les villes du Sud.

Au Sahara, plusieurs noyaux urbains appelés *Ksour* ont été créés, le *ksar* est défini comme « Un *ksar* (*ksour* au pluriel) est un village entouré d'un mur d'enceinte et protégé par des tours de guet, qui comprend à l'intérieur des dizaines ou même des centaines d'habitations, sans compter la mosquée, les rues, des installations collectives et une place où se déroulaient les fêtes. Tous les *ksour* possèdent une ou plusieurs entrées monumentales, parfois décorées avec finesse ». (Mimó, 2016)

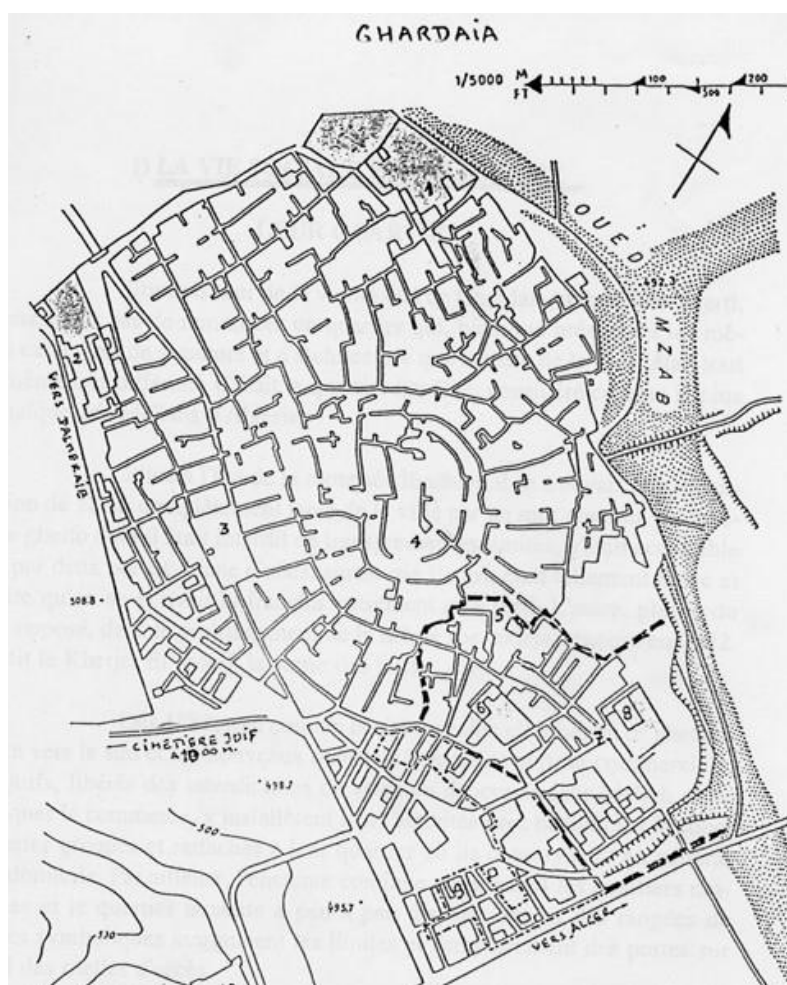


Figure 3-5: Plan du Ksar de Ghardaïa (Kleinknecht, 2000)

Le Ksar de *Ghardaya* est un exemple typique de l'architecture des *Ksour*, des établissements humains adaptés à l'environnement dur du Sahara en utilisant les matériaux locaux, un savoir-faire développé depuis des siècles comme témoignage de la solidarité et de la

vie sociale. Ces *Ksour*, comme les médinas sont organisés autour d'un centre urbain (mosquée, marché, espace de regroupement), le *Ksar* est divisé en quartiers (chaque quartier représente une tribu ou un regroupement familial) séparés par des ruelles et des impasses qui donnent accès aux habitations. Les *Ksour* sont généralement gérés par des organisations sociales dans tous les domaines de la vie collective.

3.5.Époque ottomane :

L'époque ottomane était caractérisée par un caractère d'urbanisme proche à l'architecture des médinas, en description de la *Casbah d'Alger* : « ... la *Casbah* constitue un type unique de médina, ou ville islamique. Lieu de mémoire autant que d'histoire, elle comprend des vestiges de la citadelle, des mosquées anciennes, des palais Ottomans, ainsi qu'une structure urbaine traditionnelle associée à un grand sens de la communauté» (UNESCO, 2016)

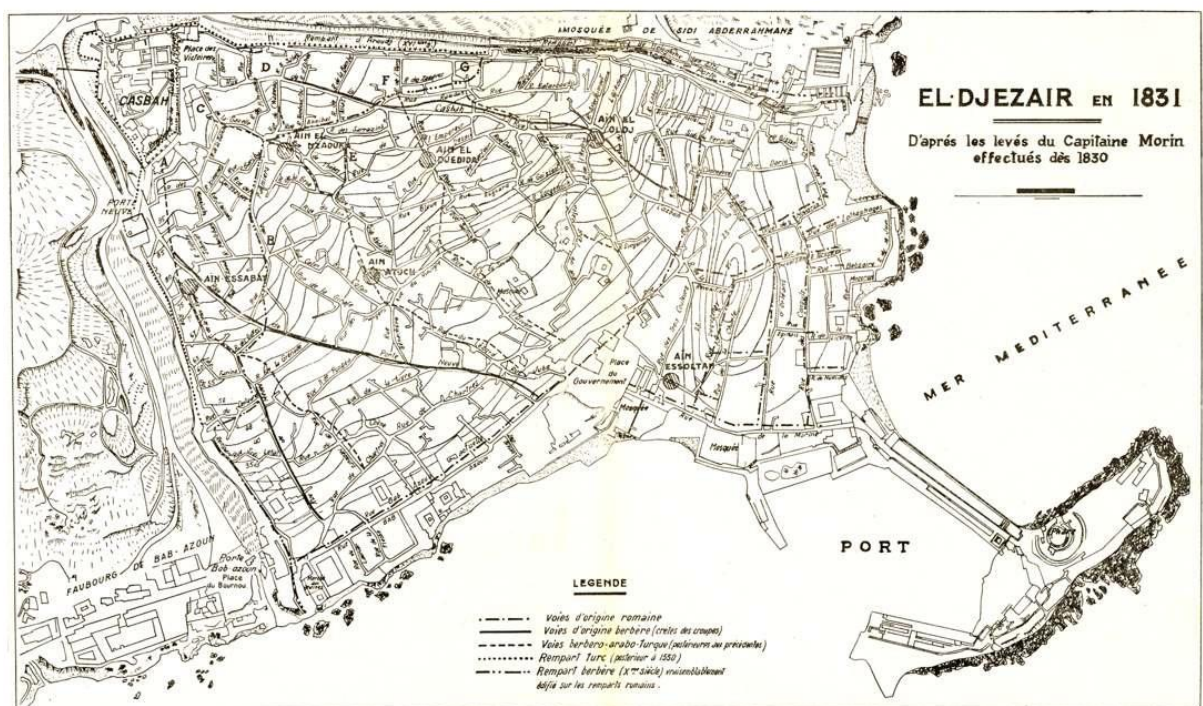


Figure 3-6 : La Casbah d'Alger en 1931 (BnFGallica, 2012)

La Casbah d'Alger (fig. 3-6) est un exemple significatif de la ville historique maghrébine, située sur la côte méditerranéenne, le site était d'abord occupé par un comptoir phénicien au VI^e siècle A.J.C. puis par un village berbère. Sur ce site se conservent toujours

les habitations traditionnelles, palais, hammams, mosquées et divers souks, elle est bâtie sur les ruines romaines dont le tracé figure toujours.

D'autres formes de casbah peuvent exister à l'intérieur d'une médina ou d'un Ksar, en fait c'est une portion de la ville, reconstruite par les représentants ottomans et prise comme siège de pouvoir et demeure, on cite comme le cas de la Casbah de Constantine, Ouargla, ... etc.

La vieille ville de Constantine (fig. 3-7) lors de sa prise par les Français était composée de plusieurs quartiers dont le quartier ouest appelé « *la Casbah* » et dans lequel se trouvent les palais des deux Beys (*Salah Bey et Ahmed Bey*).

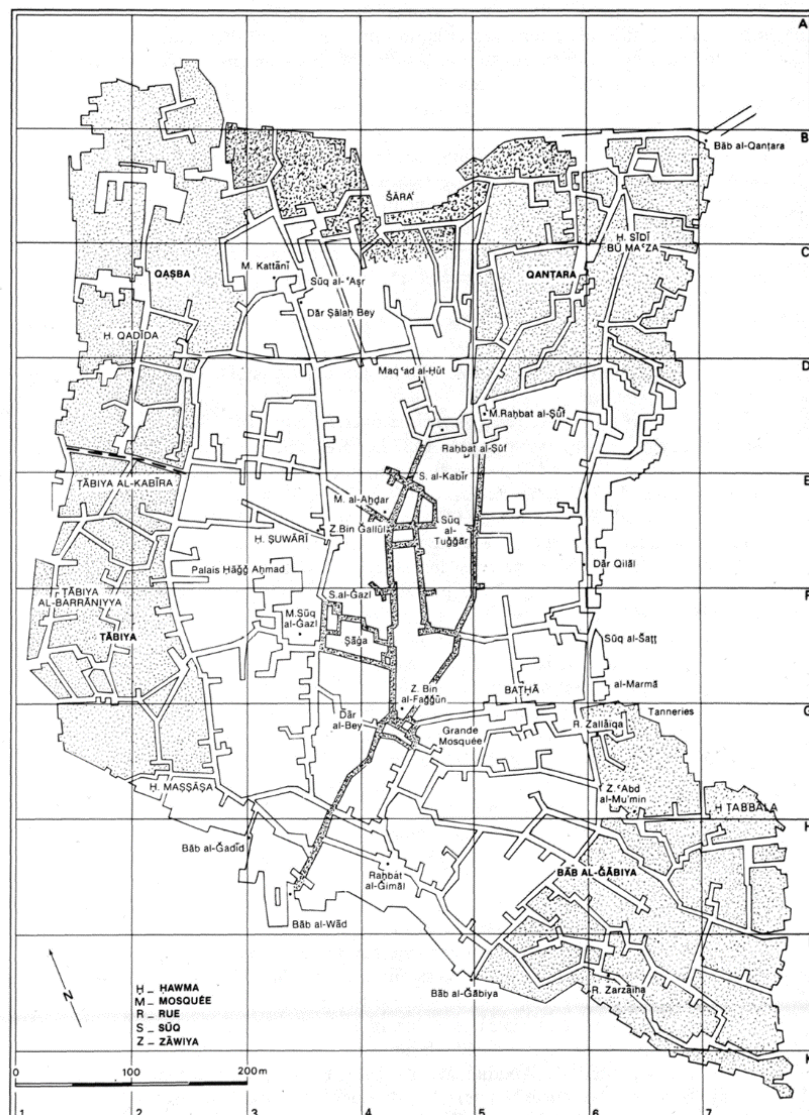


Figure 3-7: Constantine en 1837, fin de l'époque ottomane (Mercier, 1903)

3.6.Époque coloniale :

Les services du génie militaire français procédaient dès la prise des villes algérienne aux relevés des sites, des cartes qui ont été dessinées et qui ont fait les bases des études d'interventions. Afin de maîtriser l'espace dans les villes et les habitants, et dans le souci de préparer le terrain aux interventions militaires, des transformations ont été apportées dès la prise des villes.

Les principaux changements qui ont été apportés par les autorités françaises sur les villes algériennes selon Mercier (1903):

- Restructuration d'une partie de la ville traditionnelle (la Casbah dans plusieurs cas) en forme de damier pour faire le quartier européen.
- Création de plusieurs percées haussmanniennes reliant les principaux accès de la ville et les différentes zones.
- Créations de places publiques dans les intersections des axes principaux en gardant les anciennes places (généralement des marchés traditionnels).
- Une fois les travaux intérieurs terminés, ils procèdent par l'extension en dehors des enceintes par des quartiers en forme de damier (faubourgs).

En conséquence, des quartiers de style haussmannien structurés par de larges avenues rectilignes bordées d'immeubles de rapport et ponctuées d'édifices symboliques.

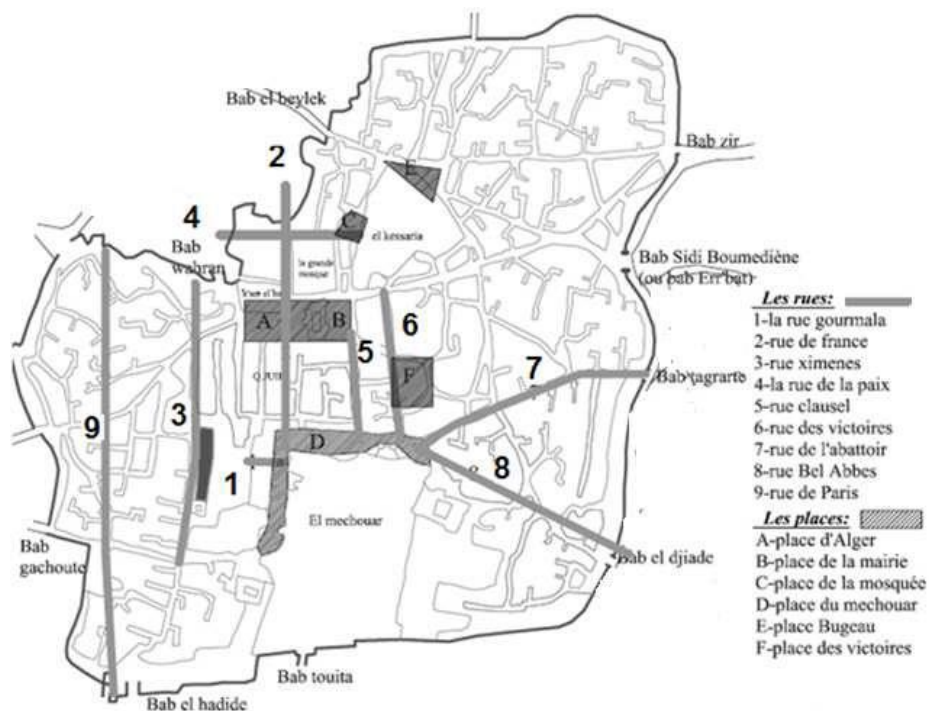


Figure 3-8 : Carte de Tlemcen (époque ottomane) montrant les axes des transformations coloniales. (Hamma, 2011)

Le cas de la ville de Tlemcen créée près de la ville Romaine Pomaria, à la prise de la ville, c'était une médina typique avec son mur d'enceinte, ses portes, ses rues et impasses et le palais. Dès qu'elle fut prise, les services du génie militaire français ont tracé des percées (haussmanniennes) afin de relier les différentes parties de la ville avec le centre et de relier les différents accès au centre-ville et aux places (fig. 3-8).

Les transformations effectuées sur le centre-ville de Tlemcen dans la période coloniale ne sortent pas du cadre général des travaux des services du génie militaire qui ont visés de créer un espace approprié aux Européens, une zone militaire et un quartier Autochtone maîtrisable. Le quartier européen a occupé la zone Ouest de la ville avec un tracé en damier traversé par le grand boulevard National, le quartier arabe a gardé son tracé originel, mais il est traversé par des percées rectilignes reliant les différentes portes au centre-ville. Plusieurs places ont été créées notamment dans le quartier européen et entre les deux quartiers (place d'Alger, place Cavignac, place des victoires).

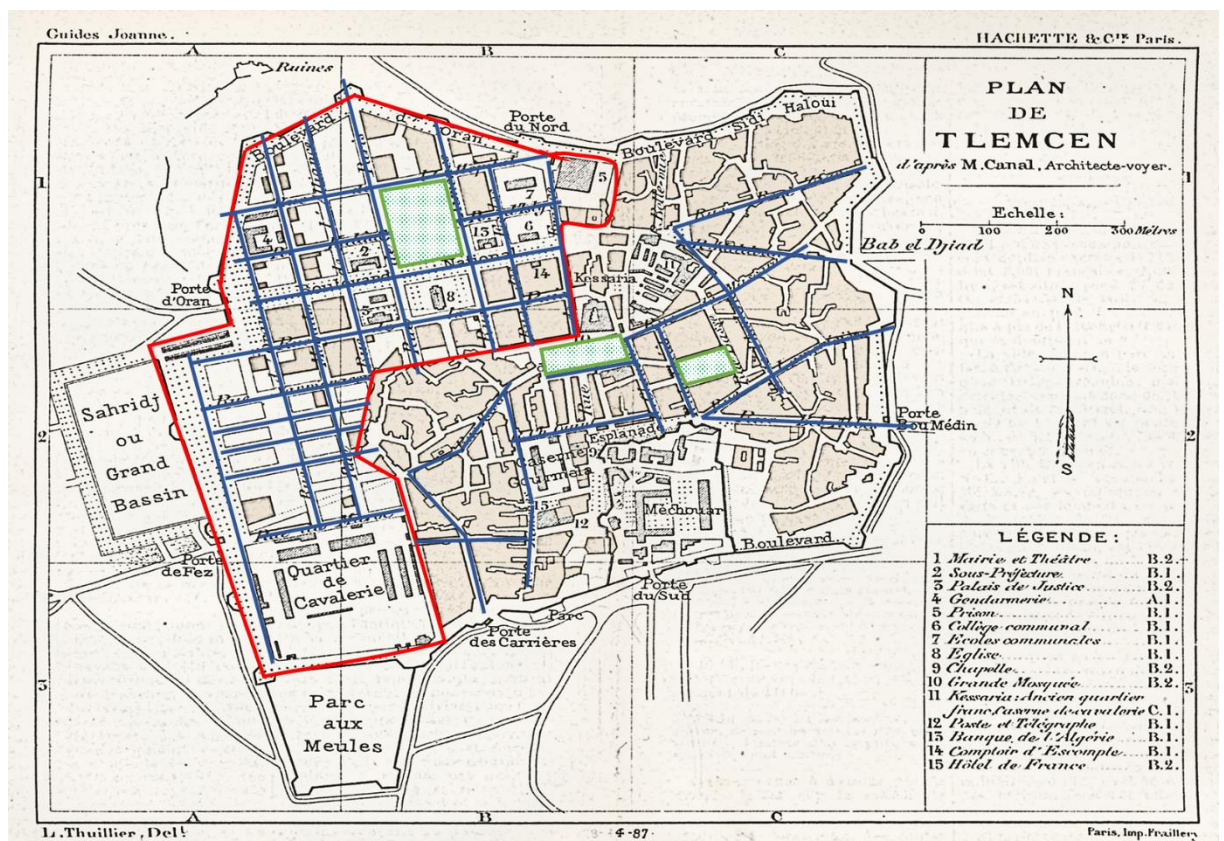


Figure 3-9 : Transformations coloniales projetées dans le centre historique de Tlemcen (1903). Source : auteur

La ville n'a pas dépassé le périmètre de la muraille de la vieille ville (médiina) dans la période coloniale, jusqu'au 1942, le tracé de l'extension (fig 3-10) montre une croissance autour du centre historique dans tous les côtés, des rues sont tracées à partir des différentes portes.



Figure 3-10 : Carte de la ville de Tlemcen 1942 (BnFGallica, 2012)

En conséquence, vers la fin des grands travaux de restructuration la ville de Tlemcen, comme la plupart des villes algériennes prises par les Français est composée de deux quartiers : un quartier européen avec une typologie en damier, des rues larges bordées de commerce avec de places publiques et un quartier autochtone qui garde son caractère, mais traversé par des percées rectilignes reliant surtout les accès de la ville au centre.

Le cas de la Casbah d'Alger est différent dans son organisation globale, mais on remarque les mêmes principes dans l'intervention urbaine coloniale. La Casbah est superposée sur une grande partie de la ville romaine *Icosium*, sur le même emplacement du comptoir phénicien. Juste avant l'intervention coloniale, la ville était typiquement une Casbah (fig. 3-6), après la ville est divisée en deux parties : un quartier autochtone (partie centrale) et un quartier européen sur la façade maritime qui a été transformé en forme de damier, une troisième zone militaire a été créée comme extension. Le tracé général de la ville présente une grande partie avec des rues rectilignes qui dominent le tracé irrégulier initial.



— Nouvel axe □ Quartier colonial ■ Place publique

Figure 3-11 : Transformations coloniales dans la Casbah d'Alger (1888). Source : auteur

Le quartier arabe a maintenu sa typologie initiale, l'enceinte a été percée pour créer plus de perméabilité au site. Les deux quartiers étaient séparés par une grande rue nommée rue de la Lyre et rue *Bab-el-Oued*.

La vieille ville de Constantine (fig. 3-7) se composait de quatre quartiers et était occupée par deux communautés (Arabe et Juive) le tracé irrégulier de la vieille ville était homogène, l'intervention coloniale l'a divisée en deux parties (un quartier arabe qui a gardé son tracé original) et un quartier européen superposé sur une partie de la vieille ville qui était démolie et reconstruite, reconvertie en forme de damier légèrement déformé, les deux quartiers sont

séparés par la nouvelle rue de France traversant le tissu de *Bab-El-Oued* à *Souk-El-Acer*. Plusieurs percées haussmanniennes ont été créées (Rue Nationale, Rue Damrémont, Rue Vieux) (fig. 3-11) avec la mise en valeur de plusieurs places publiques et équipements de service, la construction d'une série de ponts pour relier la vieille ville avec l'autre rive du *Rhumel* afin d'ouvrir d'autres accès au site protégé naturellement.

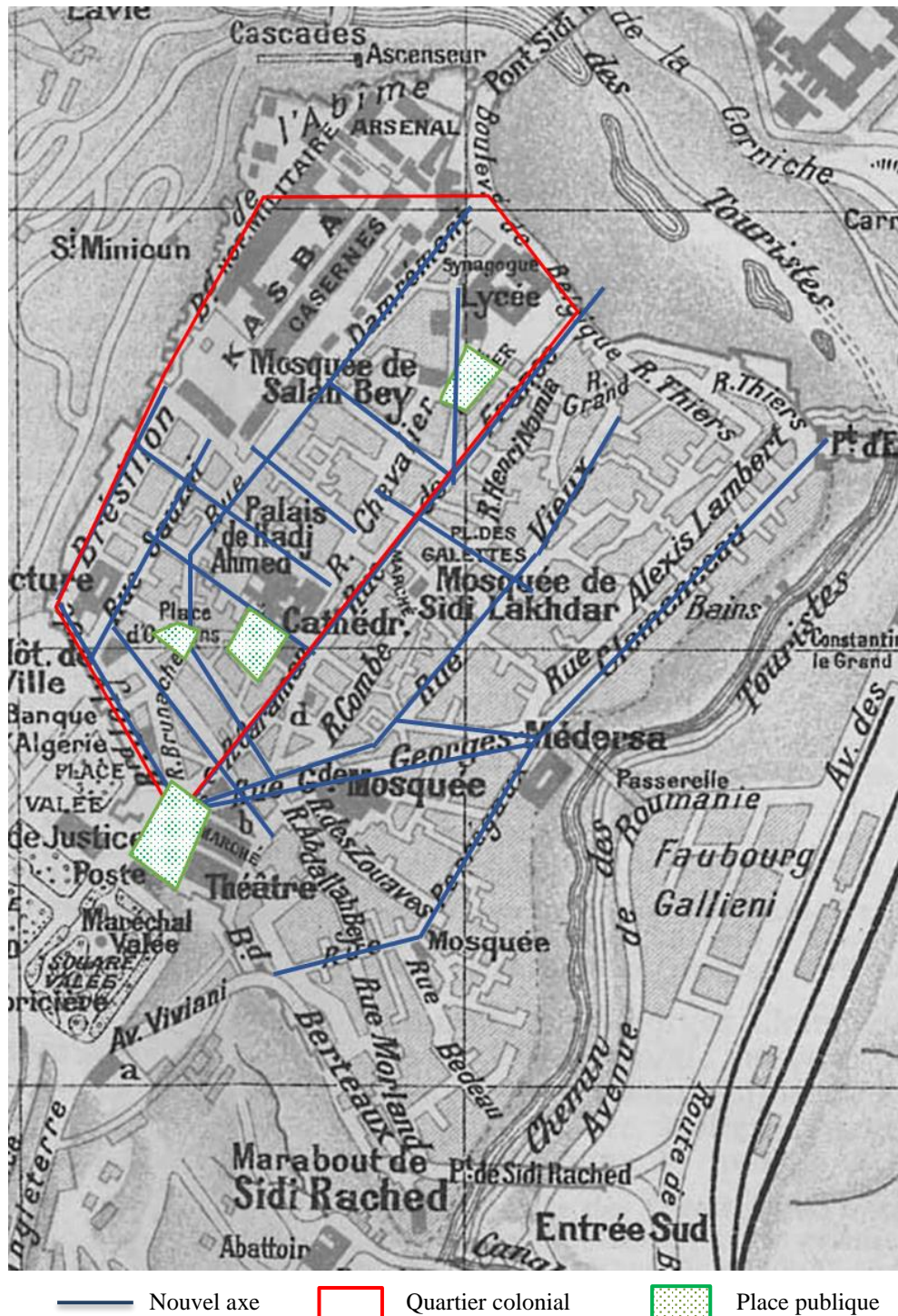


Figure 3-12 : Transformations coloniales dans le centre historique de Constantine, source : auteur

4. État des centres historiques :

Les centres historiques des villes algériennes représentent la synthèse de plusieurs phases de développement urbain. L'évolution urbaine à travers des décennies voir des siècles avec le changement des acteurs dans chaque phase (changement dans la structure des occupants, des cultures diverses et des autorités différentes d'une phase à l'autre) ont créé un espace diversifié chargé de valeurs sociales, culturelles et historiques.

À présent, trois cas sont distingués à travers l'aperçu historique déjà cité :

- Des centres-villes dans leur origine étaient des villes romaines, la ville arabe est construite sur les ruines de la ville romaine, généralement influencée par les accès et le tracé de cette dernière, on remarque la présence des monuments ou des ruines romaines de part et d'autre, le cas de la Casbah d'Alger, Constantine et Tlemcen, ... etc. Ces villes ont subi des transformations (restructurations) lors de la période coloniale, une partie est convertie en quartier européen en forme de damier avec des faubourgs coloniaux.
- Des centres-villes dont les origines remontent à la période islamique (arabo-musulmane), des médinas ou ksour; le tissu colonial est d'habitude juxtaposé au tissu traditionnel ou même détaché, le cas des villes du Sahara.
- Des centres-villes dont l'origine est romaine avec une extension arabe ou coloniale juxtaposée, le cas de la ville de Timgad, Lambèse ...etc.

En plus d'autres villes qui ont été créées dans les périodes coloniales ou postcoloniales, qu'on ne peut qualifier de centres historiques.

On distingue les deux phénomènes de l'évolution urbaine des centres historiques, la juxtaposition et la superposition, cette dernière est très dominante dans les villes algériennes. À présent, les sites classés comme patrimoine mondial selon l'UNESCO (2016) sont :

- *La Kalâa des Béni Hammad*
- *Djémila*
- *Tassili n'Ajjer* (patrimoine naturel)
- *Timgad*
- *Tipasa*
- *Vallée du M'Zab*
- *Casbah d'Alger*

Dans cette liste, la vallée du *M'Zab*, *Tipaza*, *Timgad* et *Djemila* représentent des centres historiques dont les phases de l'évolution urbaine sont juxtaposées. Le cas de la *Casbah d'Alger*, la ville ottomane est superposée sur la ville romaine, les deux sur le site berbère qui été occupé d'abord par le comptoir phénicien. Plusieurs sites très importants même ne sont pas classés dans le patrimoine mondial tel que la vieille ville de Constantine, Tlemcen et les différents Ksour.

Exemple : évolution urbaine du centre historique d'Alger (la Casbah)

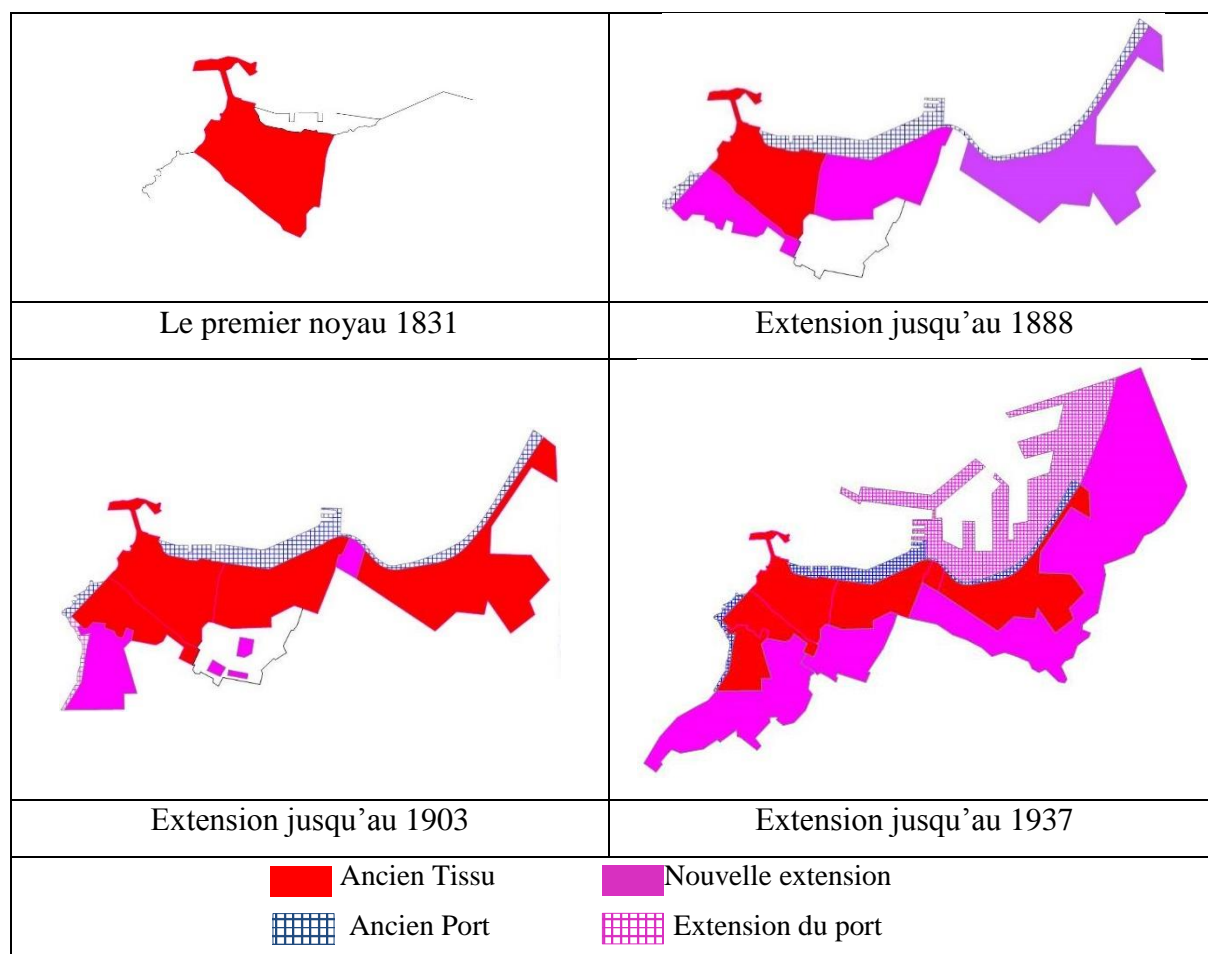


Figure 3-13 : Évolution urbaine autour du centre historique d'Alger (la Casbah), source : auteur

L'étude de l'évolution urbaine de la Casbah d'Alger sur la base des cartes disponibles et plusieurs documents (Gsell, 1920, Atek, 2012, Kaddache, 1991) a montré que le site a été occupé depuis l'antiquité par un comptoir phénicien dénommé ICOSIUM environ le premier siècle AJC , des tribus berbères se sont installées, le manque des témoins sur leur installation est dû à la fragilité des matériaux et des techniques de construction utilisés à l'époque.

Les Romains installèrent une municipalité sur le lieu du comptoir phénicien. Saccagée par les Vandales puis récupérée par les Byzantins qui l'abandonnèrent aux tribus berbères. La ville a été reconstruite par les *Beni-Mezghenna* sur les ruines romaines au début du dixième siècle.

La ville est passée sous la gouvernance des différentes dynasties islamiques qui ont passé par la région. En 1512, après l'intervention des frères *Barbaros* pour la libérer des Espagnols, la ville devint la capitale des Ottomans dans la région. Pendant cette période où la ville s'est développée et a pris sa configuration définitive pour occuper la colline qui domine la baie d'Alger, avec l'influence du style ottoman elle devint une vraie citadelle, avec ses défenses naturelles et artificielles (son mur d'enceinte et ses cinq portes).

La configuration typique de la ville avec ses quartiers organisés autour de la grande mosquée et les différentes places accueillant les marchés traditionnels. La hiérarchie des dessertes depuis les accès de la ville, les rues principales qui séparaient les quartiers, les ruelles qui y pénètrent et les impasses desquelles on accède aux habitations.

Pendant l'époque coloniale, les premières opérations étaient l'expulsion des habitants d'une grande partie de la Casbah, une démolition partielle de cette partie et le réaménagement en forme de damier pour adapter la ville aux exigences militaires, notamment les axes rectilignes élargis entre *Bab-Azoun*, *la marine* et *Bab-El-Oued*.

Entre 1848 et 1888, une série de percés a été créée, avec des voies pénétrantes pour assurer les liaisons entre l'ancien noyau et les nouveaux quartiers. Un quartier militaire était créé à l'Ouest et une extension avec un quartier européen vient de s'étaler sur la façade maritime à l'Est. Dans la période qui suit jusqu'à 1937, la configuration du centre-ville était plus stable et l'extension était orientée en dehors de l'enceinte vers les faubourgs avec l'élargissement des quais du port.

Le centre-ville d'Alger à nos jours est devenu, après sa classification comme patrimoine mondial par l'UNESCO, un lieu protégé et sauvegardé. Il représente une richesse culturelle et historique pour toute la ville.

Conclusion :

L'histoire de l'occupation humaine dans le territoire algérien remonte à l'antiquité, les découvertes archéologiques ont prouvé la présence de l'homme dans plusieurs sites. L'histoire urbaine a débuté avec les premiers groupements de villages agricoles créés par les Berbères dans les régions intérieures et les comptoirs phéniciens installés au long de la côte, des villages berbères se sont juxtaposés aux comptoirs.

Les Romains ont d'abord installé des colonies militaires près des comptoirs phéniciens juxtaposés et parfois superposés sur les ruines des villages Berbères, ces colonies se sont rapidement transformées en villes, parfois grandes villes qui peuvent accueillir des centaines de milliers d'habitants. Quelques villes ont été créées dans les régions intérieures et quelques colonies pour contrôler le territoire.

Après l'invasion des Vandales, la plupart des villes romaines étaient saccagées, les Byzantins ont récupéré ces villes, ils ont reconstruit les murailles défensives, les tours et recréer les portes. L'empreinte des Byzantins n'a pas dépassé ces œuvres, le reste s'est infiltré dans les œuvres romaines.

La période de la gouvernance islamique a été caractérisée par une nouvelle forme d'urbanisme différente de la ville romaine, on distingue deux types de villes dans cette période :

- De nouvelles villes créées sur les ruines des anciennes villes romaines ou berbères qui ont été détruites par des effets de la nature ou des guerres (Casbah d'Alger, Constantine ...etc.), sinon elles étaient juxtaposées.
- Des villes qui ont été créées sur de nouveaux sites, le cas des *ksour* du Sahara et quelques villes dans le nord.

La typologie urbaine dans cette période est caractérisée par deux types : la médina et les Ksour.

Avec l'arrivée de la régence ottomane, ils ont rapporté leur style architectural et urbain, plusieurs médinas ont été légèrement transformées avec la construction de maisons, écoles, bains et palais au style ottoman en forme de Casbah, une partie de la médina est reconstruite sous forme de *Casbah*, parfois un noyau urbain est construit indépendamment comme *Casbah*.

À la prise des villes algériennes par les Français, les services du génie militaire procédaient par une série de transformations afin de préparer le terrain pour loger les troupes,

installer des colonies et faciliter les tâches militaires (contrôle et maîtrise de l'espace, l'intervention en cas de nécessité) ces opérations d'urbanisme consistaient en :

- Création d'un quartier européen juxtaposé à la ville autochtone ou sur une partie de la vieille ville après l'expulsion des habitants et la restructuration en forme de damier.
- Création de percées rectilignes afin de relier les différentes parties de la ville, les portes et les places publiques, faciliter les déplacements et le contrôle de l'espace.
- Création d'une zone militaire (campement, caserne, hôpital militaire) dans le quartier européen ou juxtaposée à ce dernier.
- Orientation des extensions futures vers les nouveaux faubourgs.

Enfin, les villes algériennes après avoir subi de grandes restructurations étaient composées de deux zones dites le quartier arabe et le quartier européen avec deux typologies urbaines différentes, généralement séparées par de grands boulevards ou rues, chaque communauté vivait dans sa zone ayant ses propres équipements, mais sous la même autorité coloniale.

Après l'indépendance on a hérité des villes dont le centre est plein de composantes des différentes périodes, superposées et parfois juxtaposées, mais qui représentent toutes un patrimoine pittoresque. L'évolution des villes algériennes dans cette période a connu plusieurs formes et surtout plusieurs problèmes, différentes politiques ont été mises en place et ont essayé d'en remédier. Les centres historiques ont connu des transformations planifiées et d'autres individuelles et arbitraires, des problèmes de l'intervention et de la sauvegarde ont surgi avec les conflits du cadre juridique et de la gestion des biens privés. Les propriétaires originaux ont cédé la place à d'autres ainsi que de nouvelles activités occupent l'espace.

Quatrième chapitre

Modèle d'analyse

Introduction :

Les recherches sur la relation espace/comportement ont été le sujet de plusieurs disciplines, le modèle d'analyse exige donc, une composition de différentes méthodes d'analyse en plusieurs phases afin de définir les paramètres de chaque composante selon une méthode appropriée.

On propose dans cette analyse une exploration de différentes variables composantes du phénomène sujet de l'étude, qui se résument dans l'étude des possibilités de manipuler des réactions comportementales humaines ou créer des possibilités pour des comportements à travers la transformation des différentes configurations de l'espace (différentes ambiances). Les composantes du phénomène commencent par l'espace lui-même ; sa composition, sa perception et son rôle comme stimulateur des réactions. En second lieu, les réactions comportementales des sujets humains comme choix ; les différentes formes de réactions, l'apprentissage et le choix de comportement.

1. Travaux précédents :

Les travaux précédents seront traités selon plusieurs niveaux : ceux qui concernent l'étude et l'orientation des comportements, ceux qui concernent l'analyse urbaine et l'étude des centres historiques et ceux qui concernent la prédiction des comportements des piétons dans l'espace urbain.

1.1. En psychologie de comportement :

La psychologie de comportement est une branche de la psychologie qui s'intéresse à l'apprentissage du comportement ou des réactions comportementales. En psychologie cognitive, on distingue deux courants en psychologie qui ont développé les théories de comportement, le behaviorisme et le gestaltisme.

La majorité des travaux des psychologues avaient comme objectif l'étude des comportements, leur développement et l'apprentissage de nouveaux comportements (généralement chez l'animal ou l'enfant, en se basant sur l'hypothèse que ces derniers soient néant en matière des comportements étudiés).

La théorie des affordances de Gibson (1979) et ses précédents sur lesquelles il s'est basé notamment les travaux de Lewin (1890-1947), Koffka (1886-1941), ainsi que les recherches pour le développement de cette théorie citant Norman (2009), Zhang et Patel (2006). Ils se sont basés sur l'approche cognitiviste pour le développement de leurs théories.

Les différentes recherches en psychologie de comportement se sont basées sur des méthodes de recherche en sciences humaines ; l'observation des phénomènes et l'expérience en testant les différentes réactions comportementales dans différentes situations comportementales en changeant les paramètres de l'environnement considéré généralement comme stimulateur des comportements.

Les travaux localisés qui portent sur les comportements humains dans des régions ou lieux précis sont incommensurables, menés par des sociologues, psychologues voir même des pédagogues...etc., mais ces travaux portent toujours comme centre d'intérêt l'être humain et ses comportements en négligeant les différents paramètres de l'espace (environnement) comme intervenant dans la détermination des résultats. Les méthodes les plus adaptées pour ce type de recherche sont l'observation, le questionnaire et les enquêtes statistiques.

1.2. En analyse urbaine et étude des centres historiques :

C'est un champ de recherche qui a toujours attiré les chercheurs en architecture, urbanisme, sciences de l'environnement... etc. en remarquant que ces recherches ont pris différents aspects chacune suivant son champ d'intérêt (l'espace, l'économie, la gestion, l'écologie, l'histoire...etc.).

Méthodes et objectifs :

Les méthodes adaptées pour l'analyse traditionnelle de l'espace urbain sont basées sur les approches typo-morphologiques et historiques, ayant comme objectifs de décrire la structure urbaine, les formes et l'évolution de l'espace. La principale critique de ce genre de recherche se résume dans le fait de considérer le phénomène urbain comme résultat et non pas comme acteur. Il est étudié en tant qu'un support de la vie humaine, mais sans référence à son effet sur cette vie. (Hillier et Hanson, 1987)

Parmi les documents les plus anciens écrits sur le sujet, qui donnent des descriptions assez précises notamment sur l'histoire des villes et des transformations spatiales des villes en Algérie sont les documents de Gsell (1911), Régis (1880), Mercier (1903) et Badjadja (2007)

Gsell (1911) dans son livre intitulé (Atlas archéologique de l'Algérie) et le livre (Histoire ancienne de l'Afrique du Nord, 1920) décrit l'historique de la région y compris la ville de Constantine depuis l'antiquité jusqu'avant la période de l'apparition de ses livres, les différents tomes fournissent des cartes des différentes phases historiques ainsi que des informations détaillées et précises sur le sujet.

Mercier (1903) dans le livre Histoire de Constantine décrit en détail la ville de Constantine depuis l'antiquité jusqu'aux années 1870. Il donne des descriptions détaillées sur les événements qui se sont déroulés dans les différentes périodes notamment la période coloniale, des informations statistiques, les réglementations, la vie sociale et décrit les travaux effectués par les services du génie militaire à l'époque.

Régis (1880) de son tour a décrit son séjour à Constantine dans (Constantine : voyages et séjours), il ne manque pas le moindre détail sur la vie quotidienne et les pratiques des différentes communautés occupantes de la ville en donnant des descriptions précises de l'environnement.

De nombreux travaux de recherche et thèses ont pris Constantine comme cas d'étude ou thème de recherche, citant à ce titre la thèse de A. Bouchareb (2006) et I. Grangaud (1998), aussi la thèse de Atek (2012) sans oublier les articles publiés par Faidutti-Rudolph (1961) traitant les grandes lignes du développement urbain de Constantine du point de vue historique économique et statistique, Joleaud (1918) sur le rocher, les travaux universitaires sur la ville de Constantine et le rocher sont nombreux, surtout les travaux menés au sein de l'université de Constantine.

Bouchareb (2006) dans sa thèse intitulée (Cirta ou le substratum urbain de Constantine, la région, la ville et l'architecture dans l'antiquité (une étude en archéologie urbaine)) où il a traité l'histoire de la ville dans l'antiquité et les traces de la ville actuelle par rapport aux différentes phases de son développement). Sa recherche orientée sur la ville, la société et l'architecture pour confirmer les qualités intrinsèques qui prédisposaient Cirta à commander la région bien avant la romanisation à travers l'interrogation de cette « documentation » archéologique (vestiges, épigraphie, iconographie) pour tenter de soutirer une matière nécessaire à une reconstitution des faits.

La thèse de I. Grangaud (1998) intitulée (la ville imprenable, Histoire sociale de Constantine au XVIIIème siècle) traite la ville de Constantine d'un point de vue de l'histoire

sociale. La thèse traite l'apport des Turcs dans la culture sociale et dans la vie quotidienne à Constantine, la justice, les règlements et le pouvoir, l'organisation familiale, la pratique de l'habitat et surtout comment habiter la ville.

Le travail de A. Atek (2012) qui traite la problématique de la mise en valeur de l'architecture vernaculaire dans le cadre de la durabilité, prenant comme cas d'étude la *Casbah* d'Alger, ce travail a adopté une méthodologie analytique à travers l'analyse typomorphologique et bioclimatique du centre historique sans oublier le support historique très riche. Comme résultat, des enseignements de la valeur environnementale de l'architecture vernaculaire ont été mis en valeur.

1.3. Les travaux sur la prédiction des comportements des piétons dans l'espace urbain :

Plusieurs travaux ont été élaborés dans ce sens sous différents domaines de la science (nous avons déjà évoqué le point des travaux relatifs aux sciences du comportement). Deux principaux axes sont à noter :

Concernant les recherches dans le domaine de l'architecture et l'urbanisme, nous avons déjà cité les travaux de Kevin Lynch, Gordon Collen, ...etc. en essayant de définir les comportements humains dans l'espace par des entités comportementales possibles à reproduire dans les mêmes conditions, en se basant sur la carte mentale et la perception de l'espace urbain à travers l'analyse pittoresque.

Les travaux les plus récents sont basés sur des modèles et approches développés récemment, notamment les recherches en syntaxe spatiale qui se classent dans deux catégories essentielles :

- Des travaux visant de définir les modèles cognitifs des comportements dans l'espace architectural ou urbain, citant dans ce sens de nombreux travaux et articles de Bill Hillier et Julienne Hanson, Cauvin (1999), Haq (2001), Turner et al. (2006) , Wiener et al. (2009), et bien d'autres recherches qu'on ne peut délimiter.
- Des travaux qui visent l'application de l'approche dans l'analyse de l'espace et la prédiction des comportements dans l'espace, les recherches publiées les plus récentes : Monokrousou et Giannopoulou (2016), Schneider et al. (2017)

Dans le domaine de l'intelligence artificielle, plusieurs algorithmes ont été développés afin de prédire les comportements des piétons dans les centres commerciaux, les équipements publics et les applications de la sécurité routière citant Han et al. (2008), McDaniel (2010) Hedhoud et al. (2015)

1.4. Discussion:

Les méthodes traditionnelles de l'analyse urbaine et de prédiction des comportements explorés dans les parties précédentes présentent une variété dans les outils d'analyse et les techniques, ainsi ils présentent différents objectifs, on peut les résumer dans :

Les approches de l'analyse urbaine qui s'intéressent à définir les paramètres de la forme urbaine se classent sous plusieurs axes (fonctionnaliste, systémique, structuraliste, paysagère, culturaliste ... etc.) en s'intéressant aux approches qui ont traité la forme urbaine d'un aspect physique, spatial et visuel, dans ce cadre on a cité l'approche typo-morphologique et l'approche pittoresque ; deux approches qui se sont intéressées à décrire les phénomènes urbains une description spatiale physique et visuelle respectivement.

Dans leurs œuvres, les pionniers de l'approche morphologique se sont intéressés à l'espace comme un support des différentes activités sociales sans donner une importance à son rôle dans les interactions sociales alors que la plupart des théories du comportement ont montré l'importance de l'environnement dans les interactions sociales comme acteur ou stimulateur.

Plusieurs critiques ont été mises à l'approche morphologique dans l'analyse de l'espace urbain. D'une part, elle se base sur une conception ancienne de la ville, qualifiée par certains de nostalgique, qui renvoie à un fonctionnement et à une forme datée, donc obsolètes de la ville. D'autre part, certains estiment que l'intérêt de cette analyse typo-morphologique se limite à la description des formes urbaines, et ne peut être un instrument de leur réalisation : elle s'inscrit dans une étude de contexte et non pas dans un projet urbain.

Hillier (1987) dans sa critique de l'approche morphologique explique que les approches traditionnelles considèrent l'espace comme seulement un arrière-plan ou une toile de fond des interactions sociales et non pas une partie influente, l'idée de créer une nouvelle

approche qui libère l'espace de ce rapprochement l'a conduit à poser la problématique du développement de cette approche.

De sa part, l'approche pittoresque a été critiquée dans le sens où elle s'intéresse à l'imagibilité de l'espace et même l'aspect séquentiel comme acteur dans les réactions sensorielles, alors que cette approche néglige les paramètres typologiques et ne s'intéresse que de l'apparence. D'autre part, l'aspect historique n'est pas pris en considération, le temps historique est confondu dans l'existant sans nuances.

En ce qui concerne les théories du comportement explorées, plusieurs critiques ont été données aux approches comportementalistes qui traitent l'aspect comportemental objectivement, sans prendre en considération les différences et les aptitudes humaines, en étudiant le comportement humain dans l'espace selon les théories de l'apprentissage chez l'animal. Les modèles de prédiction des comportements basés sur la théorie béhavioriste ont été critiqués de la même sorte. L'approche cognitive prend sa place de plus en plus dans le monde de prédiction des comportements que ce soit dans le domaine des sciences humaines ou les sciences appliquées.

Cependant, les méthodes quantitatives pour prédire le mouvement des piétons dans l'espace urbain ont traditionnellement été des adaptations des modèles employés dans les études sur les véhicules dans la définition du processus de sélection des comportements suite à des stimulateurs environnementaux, de l'autre part, la plupart des travaux développés utilisent l'intelligence artificielle et de hautes technologies pour l'observation, l'analyse et la prédiction des comportements. On trouve une large utilisation de ces modèles dans les applications commerciales, de contrôle sécuritaire ...etc. Ils négligent totalement les différences culturelles et intellectuelles des humains (se basant sur une définition behavioriste) et reprochent le comportement humain à un modèle machiniste (robotique ou intelligence artificielle).

À partir de ces constats, la nécessité d'introduire une démarche analytique qui prend en considération les lacunes dans les différents modèles ou au moins combine les atouts de chacune est nécessaire. Cette approche doit :

- Prendre en considération l'espace urbain comme acteur dans les interactions sociales et dans toutes ses dimensions physique et visuelle, dans son contexte temporel.

- Prendre en considération l'aspect cognitif et les différences intellectuelles et culturelles des usagers dans le processus de prédiction des comportements.
- Donner un aspect analytique et conceptuel aux propriétés urbaines analysées.

1.5. La configuration spatiale et le comportement dans l'espace :

Les méthodes de recherche qui prennent en considération les deux enjeux du même angle que notre problématique sont rares. La syntaxe spatiale est une approche développée pour cet objectif, elle essaye de combiner entre l'étude de l'environnement et les phénomènes résultant de son occupation, donc entre les propriétés de l'espace et son occupation ou sa consommation dans les deux sens d'interaction.

Pourquoi la syntaxe spatiale ?

C'est la première méthode qui introduit l'analyse de la configuration spatiale en tant qu'acteur dans la vie humaine. Elle considère la relation entre les deux enjeux comme une influence réciproque (Hillier et Hanson, 1987) :

- La syntaxe spatiale est un développement de l'approche de la morphologie urbaine résultante du développement de la forme physique et spatiale des villes.
- L'objectif principal est de définir l'espace comme catalyseur de la vie sociale et non seulement un arrière-plan ou une toile de fond.
- Créer une discipline scientifique qui traite la relation entre la configuration spatiale et le comportement dans l'espace.

Plusieurs recherches ont été élaborées dans ce sens concernant l'analyse historique des tissus urbains, des études théoriques sur l'utilisation de la syntaxe spatiale dans l'analyse des centres historiques, leur évolution et la relation avec la consommation de l'espace (Hillier et al. 1984-Acj). D'autres recherches exploitant la méthode pour analyser des exemples, ici la liste ne peut pas être exhaustive, citant quelques exemples proches (Mohareb, 2012)

Mohareb (2012) dans ses recherches sur les centres historiques des villes arabes (Arab Walled Cities : investigating peripheral patterns in historic Cairo, Damascus, Alexandria, and Tripoli) a proposé un modèle d'analyse à deux aspects. D'abord il opte pour la syntaxe spatiale dans l'analyse de la configuration spatiale, ensuite les méthodes traditionnelles (Gate-count) et le comptage des flux des piétons dans les centres historiques. Son modèle d'analyse

se base sur la carte axiale et l'analyse des paramètres : connectivité, intégration globale et locale, le choix métrique et l'intelligibilité. Le but de cette recherche est d'analyser les limites urbaines des villes arabes historiques fortifiées. Cette analyse comparative a mis en évidence la présence d'un schéma répétitif de figurations spatiales, accompagnées d'activités d'utilisation des sols dans ces centres historiques.

Cette recherche présente deux contributions, premièrement, élaborer un modèle d'analyse qui compare et analyse différentes études de cas afin de comprendre les situations actuelles et de prévoir les interventions futures. Deuxièmement, il étend la portée de l'analyse au-delà de la préoccupation conventionnelle qui se concentre soit sur la ville fortifiée comme une unité, soit sur le fait que le mur est considéré comme un artefact archéologique.

La recherche de Monokrousou et Giannopoulou (2016) intitulée (Interpreting and prédiction pedestrian movement in public space through space syntax analysis) traitant le mouvement dans la ville d'Athènes à travers la syntaxe spatiale, le travail analyse les cartes axiales et évalue la configuration urbaine à travers le choix et l'intégration sur la base de la carte axiale et la carte segments.

2. Nécessité d'un modèle de recherche :

Afin de réaliser les objectifs de la recherche, qui se résument dans :

- La relation entre les paramètres de la configuration spatiale et la prise de décision dans les réactions comportementales.
- La maîtrise de l'espace urbain par les utilisateurs potentiels.
- Étude des transformations urbaines (historique) et leurs conséquences en matière de consommation de l'espace.

L'étude s'étale sur plusieurs phases de l'évolution urbaine, ceci implique une étude de l'histoire urbaine, une analyse de la situation de la configuration spatiale en différentes phases de développement. Pour cela on doit faire référence à une méthode d'analyse urbaine pour la lecture de la configuration spatiale, dans chaque phase on doit rechercher les modes de consommation de l'espace, plusieurs méthodes peuvent être utilisées :

- Pour la situation actuelle, on peut se référer à l'observation, enquêtes sociales, questionnaires, comptages ...etc.
- Pour les situations précédentes, on se réfère aux textes descriptifs, des descriptions des historiens de la situation à l'époque qui se basent elle-même sur des observations, ou enquêtes, ainsi que l'analyse des supports photographiques archivés comme source d'observation.

Notre modèle d'analyse sera basé sur les paramètres suivants :

2.1.L'aspect spatial :

Quels paramètres caractérisent les espaces, ceci est défini à travers une analyse morphologique et syntaxique de l'espace, en se basant sur les mesures configurationnelles en relation au phénomène de consommation de l'espace. Selon les différentes échelles de la perception, l'étude à une échelle globale du système spatial et une échelle locale des espaces sujets des changements.

2.2.L'aspect comportemental :

Pour chaque configuration, des comportements en résultent. En liant les différents modes de consommation de l'espace à la configuration correspondante, on peut conclure le rapport entre les deux enjeux. Ces « data » doivent être comparées et classées.

3. La syntaxe spatiale face aux méthodes traditionnelles :

L'approche morphologique en architecture et en urbanisme débouche sur un type de recherche, dont le point de départ, comme objet physique ou spatial nécessite l'analyse et la compréhension en tant que tels avant de pouvoir prendre place dans un concept plus large qui prend en compte des facteurs historiques, sociologiques et psychologiques. (Hillier, 1987)

Une théorie des objets architecturaux et urbains est indispensable avant de chercher une théorie des causes ou des effets sociaux de ces objets, donc savoir ce qui dans ces objets peut entrer en interaction avec les facteurs extérieurs avant de pouvoir préciser leurs différents modes d'interaction.

Selon Bill Hillier et Hanson (1984), la morphologie urbaine en tant que discipline s'articule autour de trois axes :

- Le but principal est la forme physique et spatiale de l'objet.
- Avoir une discipline scientifique d'analyse de la forme urbaine.
- L'approche morphologique conduit à la réintégration de l'architecture et l'urbanisme aux différents niveaux de planification.

Il définit ces points comme départ pour la réforme de la discipline morphologique et la justifie par les changements massifs de la forme physique et spatiale des villes provoqués par le modernisme.

Les recherches commencèrent du principe que l'architecture n'est pas une discipline à part, c'est le terrain de rencontre d'un certain nombre d'autres disciplines, elle pourrait avoir des fondements scientifiques comme une activité qui produit des objets plutôt que la connaissance, en appliquant les connaissances produites par toutes les autres disciplines (physique, matériaux, sociologie...etc.)

Les études sur une approche morphologique à base scientifique datent des années soixante émanant des deux écoles d'architecture : LA BARLETT SCHOOL à l'UCL (University College of London) et la CAMBRIDGE UNIVERSITY SCHOOL (CUS).

Martin et March (1972) considèrent l'étude de la forme construite comme le sujet central de la recherche architecturale dont la description mathématique est la technique de base. La définition de la morphologie proposée par (Steadman, 1983) dans la préface de « *Architectural morphology* » comme " la science des formes possibles énumérées par des moyens mathématiques ".

En rejoignant l'approche multidisciplinaire pour la recherche et en instaurant l'analyse mathématique de la possibilité architecturale comme la discipline centrale, la recherche perd certaines contraintes de la forme d'ordre social.

C'est dans ce contexte du besoin d'une approche de la forme urbaine et architecturale qui combine la rigueur formelle et la conscience de la nature sociale de ces formes que l'approche de la syntaxe spatiale se développe.

L'idée centrale était de créer une discipline qui étudie l'espace en tant qu'un acteur dans la vie sociale. L'apport des sciences sociales en architecture a considéré l'espace comme une

toile de fond, un décor de l'action sociale. Du point de vue de "syntaxe spatiale" l'espace est une forme de comportement social (Hillier et Hanson, 1984), c'est en l'étudiant morphologiquement comme constituant des produits comportementaux de la société que la relation entre l'environnement physique et la vie sociale pouvait être comprise.

Pour réaliser ces objectifs, plusieurs critères de précision devaient être mis en place. D'abord il fallait que ce soit une discipline formelle pour résoudre le problème de la description morphologique, en tenant compte de la nature sociale des morphologies architecturales et urbaines.

3.1. Définitions :

La syntaxe spatiale est définie comme une nouvelle approche du design basée sur l'étude de la relation entre la configuration spatiale et le comportement social (Hillier, 1998). Il l'a décrit comme "une théorie et des méthodes qui considèrent l'espace bâti à travers son objectivité lors de l'interaction", l'espace n'est pas un arrière-plan de l'activité humaine, mais ils dépendent l'un de l'autre. La syntaxe spatiale est basée sur la compréhension de l'activité humaine dans l'espace (le choix), essentiellement le mouvement dans l'espace comme une activité linéaire (Hillier, 1987).

« *Space syntax* » est une méthode pour décrire et analyser les relations entre les espaces des zones urbaines et les bâtiments. Les architectes se réfèrent normalement à ces relations comme «la mise en page». Dans la syntaxe spatiale, les espaces sont compris comme des vides (rues, places, chambres, champs, etc.) entre les murs, clôtures et autres obstacles ou entraves qui limitent le trafic piétonnier et/ou le champ visuel (Klarqvist, 1993).

C'est la première technique basée sur l'analyse des modèles graphiques informatisés (spacesyntaxe.com), pour traiter l'espace architectural et urbain dans l'ensemble du réseau spatial que nous utilisons.

La syntaxe spatiale est une approche fondée sur la science axée sur l'humain, qui étudie les relations entre la disposition spatiale et une gamme de phénomènes sociaux, économiques et environnementaux. Ces phénomènes comprennent les modèles de mouvement, la sensibilisation et l'interaction; la densité, l'utilisation des sols et de la valeur du foncier; la croissance urbaine et la différenciation de la société; la sécurité et la distribution de la criminalité (Gaver, 1991).

La "syntaxe spatiale" est née comme réforme de la discipline morphologique urbaine, cette réforme qui vient probablement des changements massifs de la forme physique et spatiale des villes. Elle a visé au départ deux objectifs (Hillier, 1987) :

- Libérer l'espace de la notion de l'arrière-plan (toile de fond) des activités sociales que les sciences sociales lui avaient attribuées et le considérer comme acteur qui peut jouer le rôle de catalyseur dans ces activités.
- Créer une discipline purement scientifique qui traite la configuration spatiale et sa relation avec le comportement dans l'espace.

L'innovation d'une telle philosophie fut l'idée que l'architecture est une discipline scientifique. Ses objectifs, à investiguer scientifiquement, comparaient "les besoins humains" auxquels les bâtiments censés répondre et les "comportements humains" qu'on croyait influencés par l'espace bâti.

Bill Hillier est le pionnier des méthodes de l'analyse des modèles spatiaux à travers la "space syntax", il est l'auteur de nombreux articles et documents sur la théorie, les plus cités sont "*the social logic of space*" (Cambridge university press CUP, 1984, 1990) et "*space is the machine*"(CUP1996).

3.2. Domaines d'application :

La syntaxe spatiale est à présent appliquée dans un grand nombre de travaux et a réalisé un succès considérable, elle a fourni des services stratégiques, fondés sur des conseils en économie, la planification, la conception, le transport et le développement immobilier (Gaver, 1991)(Spacesyntax.com).

La contribution de *Space Syntax* dans le domaine de la planification urbaine et la conception est dans l'identification des liens fondamentaux entre aménagement du territoire et de la performance sociale, économique et environnementale des lieux. Les recherches de la syntaxe spatiale ont fait cinq découvertes clés qui démontrent l'impact direct de la configuration spatiale sur :

- Le mouvement, les modèles *Space Syntax* peuvent être utilisés comme outils stratégiques de modélisation de la circulation pour véhicule, la circulation piétonne et cycliste.
- L'utilisation du sol, en montrant la performance de l'exploitation du foncier, elle est profondément influencée par la localisation spatiale.

- La sécurité, permettant à identifier le risque et de créer des lieux plus sûrs.
- La valeur du foncier, démontrant l'influence des réseaux spatiaux sur la propriété économique.
- Les émissions de carbone, en soulignant la contribution de l'aménagement du territoire et de la conception à l'impact environnemental.

3.3. Outils et techniques :

Le principe fondamental de cette analyse de la configuration spatiale est qu'elle permet de traduire n'importe quel plan architectural ou urbain classique en un ensemble de données objectives aisément comparables. Cette 'traduction' s'opère selon deux axes : premièrement, le plan donne naissance à un graphe d'un type particulier dont les caractéristiques sont de nature qualitative, constituent une première source d'informations. Ensuite, sur base du graphe et par le biais de formules mathématiques, l'édifice étudié est transcrit en données quantitatives (Hillier et Hanson, 1984).

L'analyse numérique de l'espace à travers la syntaxe spatiale se base sur un ensemble d'outils de représentation qui rendent les propriétés de l'espace quantifiables. Chacune de ces représentations correspond à un type d'usage ou d'analyse.

Il existe trois conceptions de base des espaces dans l'analyse de la syntaxe spatiale, auxquelles correspondent respectivement trois représentations, la structure spatiale d'une disposition peut être représentée en utilisant trois types de cartes syntaxiques (Klarqvist, 1993):

- a. L'espace convexe : L'espace convexe est un espace où aucune ligne entre deux de ses points ne traverse le périmètre. Un espace concave doit être divisé en le moins possible d'espaces convexes.

La carte convexe : La carte convexe représente le plus petit nombre d'espaces convexes qui recouvrent entièrement une disposition et les connexions entre elles. La carte d'interface est un type spécial de carte convexe montrant les relations perméables entre les espaces convexes extérieurs aux entrées adjacentes du bâtiment.

- b. L'espace axial : L'espace axial ou une ligne axiale est une ligne droite ("ligne de visée"), possible de suivre à pied.

La carte axiale : La carte axiale représente le nombre minimal de lignes axiales couvrant tous les espaces convexes d'une disposition et de leurs connexions.

c. L'espace Isovist : est la surface totale qui peut être vue à partir d'un point.

Isovist : La carte Isovist représente les zones qui sont visibles à partir d'espaces convexes ou de lignes axiales.

La transformation de ces types de représentations peut en résulter d'autres représentations telles que la carte Y (y-map) et la carte d'interface (interface-map) (Hillier et Hanson, 1984).

3.4. Les mesures de la syntaxe spatiale :

Selon Klarqvist (1993) et (SpaceSyntax) les techniques de la syntaxe spatiale comptent environ 21 mesures, elles sont réparties en :

3.4.1. Mesures du premier degré :

Il existe quatre mesures syntaxiques de base qui peuvent être calculées. Ils sont utilisés dans les représentations quantitatives des constructions et des agencements urbains :

- La connectivité mesure le nombre d'espaces voisins immédiats directement connectés à un espace, la connectivité axiale est le nombre d'autres lignes avec lesquelles une ligne axiale se croise, il s'agit d'une mesure locale statique.
- L'intégration est une mesure globale statique, c'est une mesure normalisée de la distance d'un espace d'origine à tous les autres dans un système. En général, elle calcule à quel point l'espace d'origine est proche de tous les autres espaces et peut être considéré comme la mesure de l'asymétrie relative (ou profondeur relative) (Hillier et Hanson, 1984). Les espaces d'un système peuvent être classés de la plus intégrée à la plus ségréguée, Hillier et al. (1987) confirme que la mesure d'intégration prédit le *to-movement*.
- La valeur de contrôle est une mesure locale dynamique, elle mesure le degré auquel un espace contrôle l'accès à ses voisins immédiats en tenant compte du nombre de connexions alternatives que chacun de ces voisins offre. Le contrôle mesure le degré de choix que chaque espace représente pour ses voisins immédiats en tant qu'espace de déplacement. Chaque espace a un certain nombre k de voisins immédiats. Chaque espace donne donc à chacun de ses voisins immédiats $1/k$, ceux-ci sont sommés pour

chaque espace de réception pour donner les valeurs de contrôle de cet espace. Les espaces qui ont une valeur de contrôle supérieure à 1 auront un fort contrôle, ceux inférieurs à 1 seront des espaces de contrôle faibles (Hillier et Hanson, 1984).

- Le choix est une mesure dynamique du « flux » à travers un espace. Le choix mesure la probabilité qu'une ligne axiale ou un segment de rue soit traversé sur toutes les routes les plus courtes de tous les espaces vers tous les autres espaces du système entier ou à une distance prédéterminée (rayon) de chaque segment. Cette mesure prédit le *through-movement* (Hillier et al., 1987).

Les mesures peuvent être appliquées à une échelle globale ou locale, on cite par exemple la mesure « integration core » qui est définie comme le noyau d'intégration est l'ensemble des espaces les plus intégrants d'un système. Par exemple, les 10% des espaces les plus intégrés sont normalement appelés noyau d'intégration. La configuration de ce noyau, qu'elle soit entièrement reliée ou fendue, qu'elle prenne une forme de colonne vertébrale ou de roue, qu'elle pénètre dans toutes les parties ou elle reste groupée dans une zone, est une propriété importante des dispositions. (Hillier et Hanson, 1984)

Les mesures locales dépendent soit du nombre des espaces adjacents immédiats pris en considération (Rayon topologique), soit d'une distance métrique limitant l'ère des espaces pris en considération (rayon métrique).

- **Rayon :**

Le rayon est l'ensemble des espaces sélectionnés à partir du système entier à analyser autour d'un espace racine. Par exemple, il est fréquent de sélectionner tous les espaces à 1000m d'un espace racine.

- **Rayon métrique :**

Le rayon métrique est défini comme un ensemble d'espaces à une distance métrique fixe éloignée d'un espace racinaire. Par exemple, il est fréquent de sélectionner tous les espaces à 100 m d'un espace racine à analyser. (Par exemple intégration R :100, R :500, R :1000 ...etc.)

- **Rayon topologique :**

Le rayon topologique est défini comme un ensemble d'espaces à l'intérieur d'une profondeur topologique fixe éloignée d'un espace racinaire. Par exemple, il est fréquent de

sélectionner tous les espaces à 3 pas de profondeur d'un espace racine à analyser (par exemple intégration R3).

3.4.3. Mesures du deuxième degré :

Il est possible de développer des mesures de second ordre en corrélant ces quatre mesures de premier ordre.

- L'intelligibilité, par exemple, est la corrélation entre la connectivité et l'intégration, l'intelligibilité axiale détermine le degré auquel le nombre de connexions immédiates d'une ligne est un guide fiable de l'importance de cette ligne dans le système dans son ensemble. Une forte corrélation, ou « haute intelligibilité », implique que l'ensemble peut être lu à partir des parties (Hillier et al., 1987). Si des lignes bien connectées localement sont également des lignes intégrées, alors la corrélation est forte et le système a une "intelligibilité", l'ensemble peut être lu à partir des parties. Inversement, si les lignes bien connectées ne sont pas bien intégrées, alors la corrélation sera mauvaise, et l'ensemble ne sera pas lisible des parties.
- Synergie : définie comme la corrélation entre l'intégration rayon-3 et rayon-n. elle mesure le degré auquel la structure interne d'une zone se rapporte au système à plus grande échelle dans lequel elle est incorporée (Hillier, 1998). En outre, la relation cohérente entre les modèles locaux et globaux de mouvement permet de se comporter rationnellement dans notre choix de l'emplacement pour l'utilisation des sols (Penn et coll., 1998).
- L'interface : c'est la corrélation de l'intégration et le choix. Selon Hillier et Hanson (1984) c'est l'espace public dans le tissu urbain qui sert d'intermédiaire d'interaction entre les différents types d'utilisateurs.

Les mesures spatiales peuvent être liées à des indicateurs sociaux, à tester des hypothèses socio-spatiales ou à élaborer des modèles prédictifs des «effets sociaux» de l'agencement spatial. Ces indicateurs peuvent être le taux de criminalité, le flux de trafic, la satisfaction, le chiffre d'affaires ...etc. La relation entre les facteurs «socio-spatiaux» peut être calculée à l'aide de statistiques telles que la corrélation linéaire.

Par exemple le taux de rencontre est une mesure qui indexe la densité d'utilisation, le nombre de personnes observées dans un espace. On utilise une technique standardisée comme le comptage et l'enquête origine-destination.

Hillier et al. (1987) confirme que des recherches approfondies ont montré que dans la plupart des configurations urbaines, le meilleur prédicteur du mouvement est l'intégration et non le choix. Le choix peut cependant être un meilleur prédicteur de mouvement pour les «habitants» ayant une meilleure connaissance du tissu urbain que pour les «étrangers» qui comptent sur la lecture de l'ensemble pour se déplacer. La prédominance de l'intégration en tant que prédicteur peut être due au fait qu'il y a toujours un bon nombre d'étrangers dans une configuration urbaine. Si tel est le cas, la corrélation entre l'intégration et le choix pourrait indexer le degré de corrélation entre deux types de mouvements : celui des étrangers relatifs dont l'image est moins que complète ; et celle des habitants, avec une bien meilleure connaissance de l'environnement.

4. Discussions et modèle proposé :

Il est certes que les différentes recherches précédentes et les méthodes employées ont touché à plusieurs disciplines. Pour construire un modèle d'analyse, il faut réorganiser toutes les données :

- L'espace, son rôle et ses paramètres
 - o Stimulateur : la notion d'affordance (ce qu'il offre à l'utilisateur comme possibilités de comportements à travers ses paramètres configurationnels)
 - o Propriétés physiques propres, propriétés topologiques et relations locales et globales.
- Le sujet, ses besoins et ses caractéristiques par rapport à la consommation de l'espace
 - o Problèmes socioculturels et subjectivité de la perception des espaces urbains, liée à la diversité communautaire et au pouvoir décisif comme acteurs de changement.

On propose dans cette analyse une exploration de différentes variables composantes du phénomène sujet de l'étude, qui se résume dans l'étude des possibilités de manipuler des réactions comportementales humaines à travers la transformation des différentes configurations de l'espace (différentes ambiances). Les composantes du phénomène commencent par l'espace lui-même ; sa composition, sa perception et son rôle comme stimulateur des réactions (affordances). En second lieu, les réactions comportementales des

sujets humains comme choix; les différentes formes de réactions, l'apprentissage et le choix de comportement se manifestent dans les modes de consommation des espaces.

D'après les études antérieures, notamment celle de la syntaxe spatiale, pour réaliser ces objectifs, le modèle d'analyse proposé se compose de deux parties principales: l'analyse de l'espace urbain à travers ses propriétés configurationnelles et l'analyse des comportements des usagers de l'espace à travers la confrontation des résultats des deux analyses.

4.1.L'analyse de la configuration des espaces urbains :

Analyse de la configuration urbaine dans chaque phase du changement (mesures globales) en mettant l'accent sur les espaces sujets des transformations (mesures locales), à travers les outils et techniques de la syntaxe spatiale. Cette analyse aura comme étapes :

Présentation du cas d'étude et l'analyse de l'évolution spatiale (facteur temps)

Étude morphologique dans son cadre historique de l'évolution de l'espace urbain et des principaux changements dans ses propriétés. Évolution de l'espace urbain, en rapport à l'occupation (structure sociale) et les Paramètres de transformation urbaine.

Analyse des paramètres de la configuration urbaine :

Simulation, comparaison des différents paramètres en différentes étapes : les mesures globales de l'espace d'étude ainsi que les mesures locales des espaces sujets de transformation. L'objectif de cette analyse est de rechercher les paramètres de la configuration de l'espace urbain qui guident ou orientent le choix de comportement des utilisateurs, c'est une lecture des affordances de l'environnement afin de comprendre qui occupe l'espace, pourquoi et comment l'occupe-t-il ?

4.2.L'analyse des paramètres de la consommation de l'espace :

Afin de limiter la recherche nous nous limitons aux paramètres liés aux comportements étudiés dans l'espace urbain, selon Hillier (1984) il existe deux types d'espaces : axial et convexe auxquels sont attribués deux propriétés comportementales respectives : mouvement et regroupement (rencontre).

Un espace axial incite à mouvoir, mais ce n'est pas uniquement le caractère d'axialité qui gère ce comportement. Le choix d'un itinéraire dépend de plusieurs facteurs :

- Facteurs psychiques : les différentes sensations liées aux perceptions spatiales : objectif, distance, sécurité. Notamment entre les différentes communautés partageant le même espace.

- Facteurs mentaux : la connaissance préalable de l'espace et l'ensemble de la structure, ce qui rend la réaction comportementale différente selon le degré de connaissance (la carte mentale est un outil indispensable pour la navigation).

- Facteurs configurationnels : le mouvement dans l'espace est une séquence dans un itinéraire, donc on considère les propriétés de l'espace ainsi que ses relations avec l'ensemble de la structure (échelle locale et échelle globale).

Ces indices peuvent être considérés comme une base de données à collecter, à travers une enquête statistique sur terrain de l'état actuel et une collecte d'information concernant les phases antérieures (lectures dans les textes historiques). Qui et comment consomme l'espace urbain, le taux de fréquentation. On opte pour les méthodes « *gate count* » des points d'accessibilité sélectionnés et le comptage de la densité d'utilisation : le nombre de personnes observées dans un espace pour une période donnée.

Ces deux calques proposés de l'analyse nous renvoient à proposer l'analyse suivante :

A- Supports de l'analyse :

Pour effectuer l'analyse des différents paramètres de la configuration spatiale, on opte pour la carte axiale comme outil, Hillier et Hanson (1987) précisent que l'analyse des agglomérations se fait sur la base de la carte axiale ou convexe.

« La carte de segment est normalement construite à partir d'une carte axiale. Les lignes axiales sont brisées à leurs intersections. Une méthode alternative prend les axes routiers à partir d'un réseau de transport pré-dessiné et le simplifie et le nettoie pour réduire les courbes surarticulées et pour simplifier les caractéristiques de la circulation routière. » (Al-Sayed et al., 2014). Elle nous offre une vision plus profonde et une analyse affinée de l'ensemble urbain.

B- Les paramètres de l'analyse :

Établir la carte axiale du secteur concerné en fonction des techniques et méthodes de la syntaxe spatiale pour chaque phase de l'étude, en prenant le nombre de lignes dans la carte axiale comme repère topologique de taille. Les mesures suivantes seront prises :

- 1- Intégration globale afin de lire et comprendre la configuration spatiale, en utilisant la carte axiale réduite on analyse l'intégration (core) « To-Movement potentiel » avec R3, R5 et Rn des cartes axiales (Hillier et Hanson, 1984) en plus des rayons de mesure restreinte pour R100m, R300, R500m (Turner et al., 2006, Klarqvist, 1993). La mesure d'intégration est prise comme indice de la clarté du système pour les habitants par rapport aux étrangers. Les espaces les plus intégrés sont les plus fréquentés par les étrangers (to-movement) tandis que la ségrégation est une mesure de sécurité pour les habitants (Hillier et al., 1993).
- 2- Le choix : la mesure du choix prédit le mouvement traversant (through-movement) (Klarqvist, 1993). Les chemins les plus courts qui offrent plus de choix sont favorisés. Pour cela, on analyse le choix topologique global et local R3 et R5, le choix métrique pour différents rayons R100m, R 300m, R500m. Ces mesures peuvent montrer à quel point le système est ouvert ou fermé pour la fréquentation des étrangers, en prenant en considération que la navigation des habitants se base sur la carte mentale.
- 3- Le pas visuel : La profondeur moyenne est calculée en attribuant une valeur de profondeur à chaque espace en fonction de combien d'espaces il est éloigné de l'espace d'origine (appelé l'espace racine), en additionnant ces valeurs et en divisant par le nombre d'espaces dans le système moins un (l'espace d'origine) (spacesyntax.com). Il sera calculé pour les espaces sélectionnés selon l'étude historique, on compare le nombre de pas visuels pour atteindre un point dans le tissu à partir d'un autre point ou accès. Ce pas peut servir comme mesure de sécurité pour les différents types des occupants. En comparant les valeurs du pas visuel des espaces sélectionnés pour chaque phase pour comprendre les effets des transformations urbaines.
- 4- L'intelligibilité (Hillier, 1999) mesure du deuxième degré, c'est la corrélation entre la connectivité axiale et l'intégration globale axiale). Une forte corrélation, ou « haute intelligibilité » implique que le système urbain entier peut être lu à partir des parties.

- 5- Synergie ou analyse de l'effet local (Hillier, 1999) (Hillier, 1998) est la corrélation entre l'intégration R3 et l'intégration Rn. Elle indique le taux de connectivité entre les zones locales et les zones globales. En outre, l'analyse permettra de comparer entre les axes locaux / globaux les plus élevées sélectionnables pour « through-movement ».

Hillier et al. (1993) a précisé que les mesures globales concernent la navigation de tous les usagers alors que les mesures locales concernent la navigation des locaux, la différence se résume dans la connaissance du tissu (carte mentale).

4.3. Collecte et analyse des données sur les formes de la consommation de l'espace :

Afin de comprendre la consommation réelle de l'espace, on utilise les méthodes de collecte des données concernant l'occupation sociale. Ces informations seront entrées ensuite en corrélation avec les résultats de l'analyse syntaxique du système urbain.

- Pour la période actuelle, on opte pour les méthodes suivantes :
- Comptage : L'analyse du comptage de passage des piétons par les rues et les accès sélectionnés est utilisée pour comprendre le flux actuel de piétons (local / étranger), en corrélation avec le résultat des mesures syntaxiques pour comparer le mouvement potentiel au réel donc voir l'influence des paramètres de la configuration sur le mouvement. La méthode « gate count » est utilisée pour établir les flux de personnes dans les lieux échantillonnés dans la ville au cours d'une journée (spacesyntax.com).
- Enquête origine, destination : permet de mesurer les axes les plus favorisés par les piétons ainsi que les destinations afin de vérifier le rapport entre les choix des utilisateurs (locaux ou étrangers) avec les paramètres de la configuration.
- Occupation de l'espace (statique) : des statistiques sur les modes et les taux d'occupation des espaces (places) sélectionnés, à travers le calcul de la densité des piétons statiques dans les rues et les places, la densité en urbanisme est utilisée quand il s'agit de mesurer des faits. Les techniques de mesure de la densité sont un moyen pour informer sur les caractéristiques d'un espace habité par l'homme, dans notre cas elle donne une moyenne de fréquentation relative à la surface occupée par la place publique, en addition à l'observation des types de comportements (public/privé).

- En ce qui concerne les phases historiques précédentes, la seule source d'information est bien les textes historiques, les travaux scientifiques et les photographies prises dans l'époque. Les informations collectées concernent l'utilisation et la fréquentation des espaces et les types des comportements observés.

En comparant les résultats des différentes mesures pour les périodes étudiées, on peut synthétiser :

- L'effet du changement spatial sur la configuration et sur la consommation de l'espace.
- L'influence de chaque acteur dans le changement spatial sur l'espace et sur le comportement des autres acteurs.
- Les mesures ou mécanismes de maîtrise du comportement dans l'espace à travers l'intervention sur ses paramètres de configuration.

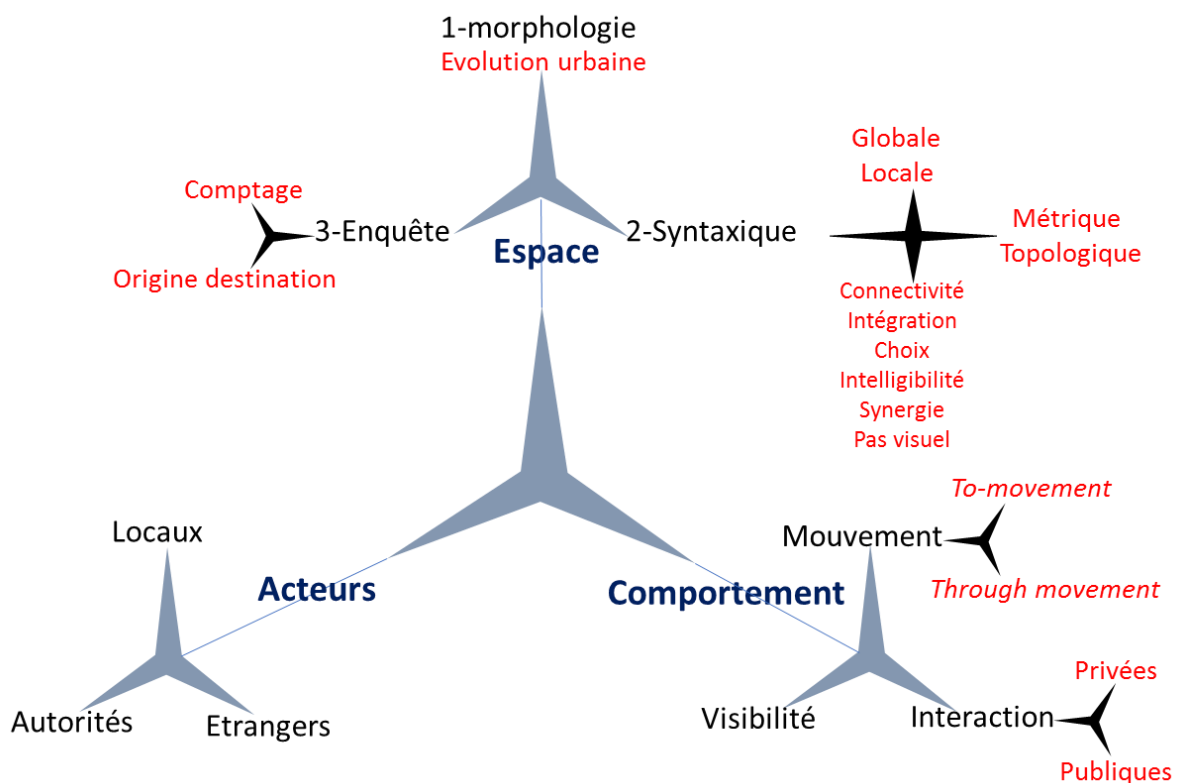


Figure 4-1: Schéma représentatif du modèle d'analyse proposé (auteur)

Conclusion :

La plupart des recherches sur le comportement dans l'espace urbain ont utilisé des méthodes traditionnelles pour évaluer ce phénomène, elles s'intéressent à observer les comportements et les possibilités de les reproduire. Les méthodes traditionnelles de l'analyse de l'espace urbain le considèrent comme un résultat ou un support des activités humaines plus qu'un acteur. La syntaxe spatiale est une méthode qui combine les deux enjeux en considérant l'espace comme acteur, selon les définitions de Hillier et al. (1993) l'analyse des tissus urbains se fait sur la base des cartes axiales, les recherches qui ont fait appel aux outils et techniques de la syntaxe spatiale en considérant les mesures syntaxiques du premier et du deuxième degré, locales et globales.

Le modèle proposé dans ce chapitre se compose de deux phases d'analyse : une analyse syntaxique des cartes axiales (axial maps) et cartes segments (segmets-maps) en considérant des mesures syntaxiques du premier et du deuxième degré et en cherchant les niveaux des affordances des configurations spatiales selon les définitions des mesures syntaxiques et la relation avec les comportements considérés (comportements potentiels). Une deuxième étape consiste à la collecte des données des comportements des piétons dans les différentes phases à travers les méthodes d'observation, de comptage et d'enquête, puis la corrélation avec les mesures syntaxiques afin de comparer les résultats de l'analyse (comportements potentiels et comportements réels).

Le modèle proposé peut être enrichi en intégrant d'autres outils d'analyse ainsi que d'autres mesures, il sera testé sur un ou plusieurs cas d'étude.

Cinquième chapitre

Présentation du cas d'étude

Introduction :

L'application du modèle d'analyse proposé exige une connaissance approfondie du cas d'étude dans toutes ses phases de développement et de ses composantes. L'évolution urbaine est un phénomène complexe, plusieurs facteurs entrent en jeu (l'histoire, le périmètre urbain, la typologie, l'occupation et la population). Ainsi, plusieurs paramètres doivent être pris en considération avant de procéder à cette analyse.

Dans le chapitre suivant, on procède par une présentation du cas d'étude, la vieille ville de Constantine, afin de mettre la lumière sur les différents paramètres de l'évolution urbaine. Une première analyse de la situation de la ville et de sa composition urbaine en adaptant une approche historique à une échelle urbaine.

Deux paramètres spécifiques à noter dans l'évolution urbaine de Constantine qui rendent son cas un peu particulier : d'une part, la particularité de la topographie du site occupé et la composition de la population de l'autre part. Cette dernière qui reste variable d'une période à l'autre (berbères, arabes, juifs, français et européens). Ces deux paramètres ont eu une grande influence sur l'évolution urbaine de la vieille ville.

1. Présentation du cas d'étude :

Les recherches sur l'histoire ou l'histoire urbaine de Constantine remontent dans l'histoire et se lient aux différentes expéditions et conquêtes des spécialistes, archivistes et officiers militaires qui ont noté leurs expériences, observations et découvertes.

Les documents les plus précis dans ce sujet comme recueillis et cités par A. Badjadja (1984), Badjadja (2007) :

- Dossier 1 : Description de la ville de Constantine en 1832, faite par St Hypolite, officier français, d'après les récits des voyageurs et des renseignements recueillis, mars 1832 ;
- Dossier 2 : Mise à jour de la « Description de la ville de Constantine », rédigée par le capitaine St Hypolite, 5 février 1837 ;
- Dossier 3 : Mémoire sur l'état de Constantine rédigé par Niel, officier du Génie militaire, après la chute de la ville le 13 octobre 1837, et inventaire des premiers travaux entrepris en novembre et décembre 1837, avec plans et gravures d'époque, 5 janvier 1838.

D'autres documents, publiés postérieurement, fournissent également de précieuses indications pour retracer l'histoire de la vieille ville de Constantine durant la période coloniale :

- Dossier 4 : Notice sur « Constantine avant la conquête française », véritable reconstitution de la ville telle qu'elle existait en 1837, avec plan détaillé du tissu urbain, élaboré par Ernest Mercier et publiée dans le volume 64/1937 du Recueil des Notices et Mémoires de la Société Archéologique de Constantine ;
- Dossier 5 : Extraits de l'ouvrage d'Ernest Mercier sur « L'Histoire de Constantine », publié en 1903, ces extraits concernant la situation de la ville en 1837, et les principaux travaux d'urbanisme effectués de 1837 à 1870 ;
- Dossier 6 : « L'évolution urbaine de Constantine de 1837 à 1937 », par Chive et Berthier, texte accompagné de quatre photos du plan de la ville en 1837, 1873, 1919, et 1937 ;
- Dossier 7 : « Guide et plan de Constantine en 1961 », publié par André Berthier, conservateur régional des archives de Constantine.

Plusieurs études récentes ont été faites au sujet de la ville de Constantine, citées dans le chapitre précédent.

1.1. Fondation de Constantine : période antique

Plusieurs témoins sur l'occupation du site depuis l'antiquité, les grottes de Mouflon et de l'Ours au pied du versant nord de Sidi M'Cid témoignent de l'occupation humaine dans le site environ 45000 av.J.C. plusieurs traces du capsien supérieur (14000-9000 av.J.C), les outils du néolithique (10000-2000 av.J.C) et les monuments mégalithiques des paléoBerbères (Berthier et Chiré, 1937).

Huit civilisations ont occupé le site : Numide-berbère, Phénicienne, Romaine, Byzantine, Arabe, Turque, Française et Arabo-Berbère

Le premier nom connu de la cité était *Kirtha*, les Phéniciens fondèrent la ville vers le 5^e siècle av. J.C (Babo, 2010), sur le site défensif du rocher en forme d'acropole. Elle a été quelquefois capitale d'état, notamment à l'époque numide sous Massinissa (203-149 av. J.C) elle a toujours été une métropole régionale. Le nom "Cirta" apparut au début du troisième siècle av. J.-C. En 308, date des guerres civiles romaines, la ville a été détruite en grande partie par Maxence, l'empereur Constantin le Grand l'a reconstruit, et c'est ainsi qu'elle prit son nom en l'an 311(Badjadja, 2007).

Comme la plupart des cités antiques, le site avait un potentiel défensif, ceci est dû à la forme du rocher avec son relief difficile et la position par rapport à l'oued *Rhumel*. Un site difficilement accessible protégé naturellement par le relief et présentant un seul accès franc dit la brèche.

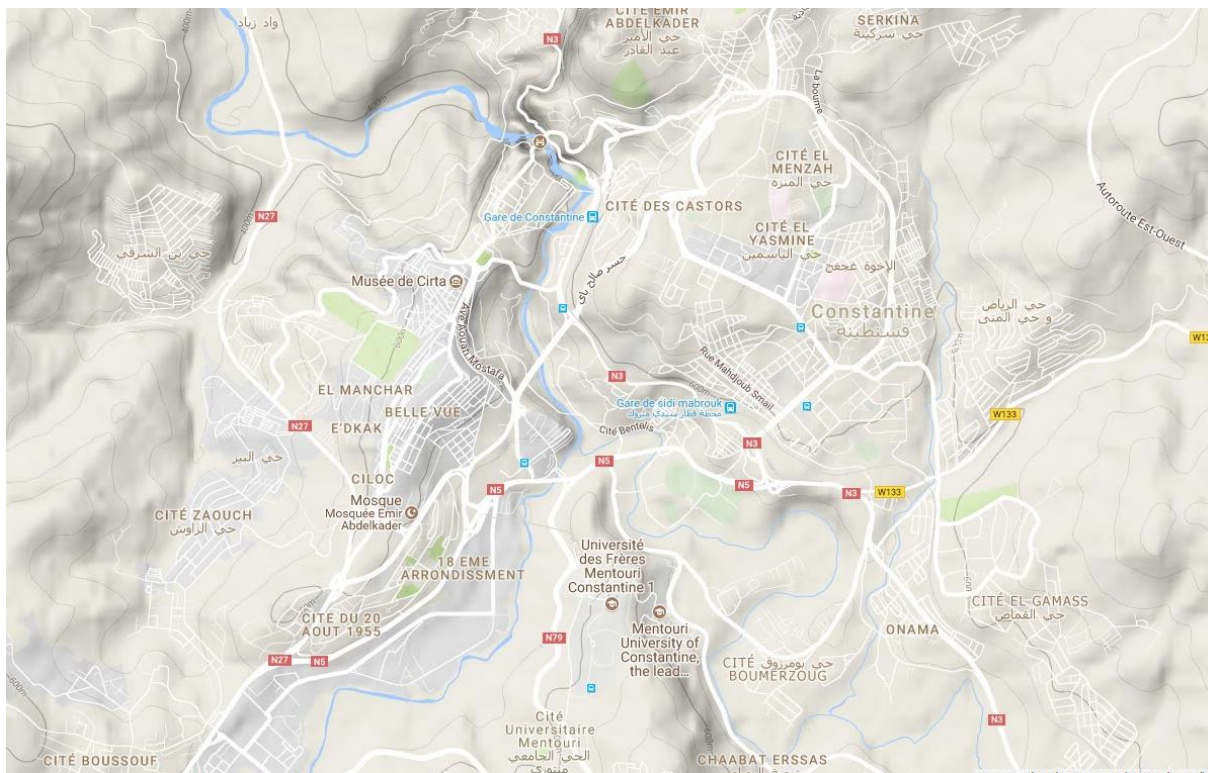


Figure 5-1: Relief du site de la vieille ville, Constantine. (Google earth 2016)

1.2. Les conquêtes musulmanes de Constantine :

En 674 Constantine fut conquise par les musulmans, la ville était régie par plusieurs Walis dépendant de Bagdad, Damas, et par un certain nombre de ses propres habitants. Au début du 9ème siècle sous le règne des Fatimides puis sous les Hafsides, elle était la plus grande ville après Tunis et Bejaia pendant trois siècles (Badjadja, 2007). La médina fut construite sur le site du rocher en superposition sur les ruines de la ville Romaine, plusieurs monuments en témoignage subsistent actuellement dans les lieux (Bouchareb, 2006).

1.3. Constantine sous les Ottomans :

Avec l'arrivée des Ottomans en 1517, Constantine allait jouer un rôle plus important. Elle est devenue la capitale de la Beylik orientale ou de la région dans le trône une quarantaine de beys, certains d'entre eux retenus sur le pouvoir juste pour quelques jours. Le nouveau mode de vie, l'organisation urbaine de la vieille ville et de l'espace convivial sera une réflexion sur les comportements urbains. Cette époque est terminée en 1837 avec l'invasion française (Babo, 2010).

1.4. La conquête française :

Après deux expéditions successives, la ville fut prise par les Français en 1837 et resta jusqu'en 1962, date de l'indépendance de l'Algérie. À cette époque, la ville a connu une évolution urbaine considérable vu l'évolution démographique, elle contenait trois sociétés distinctes, les musulmans, les colons (Européens) et les Juifs (Gsell, 1911).

2. Histoire de l'évolution urbaine de Constantine :

L'histoire de Constantine remonte à l'antiquité, elle revient au paléolithique ancien, mais c'est au 3ème siècle av.J.C qu'apparaît le nom de CIRTA comme cité des rois numides. En 203 av.J.C Massinissa l'a fait sa capitale, puis Cirta passe sous l'égide romaine pendant trois siècles. Détruite en 311 et reconstruite en 313 par Constantin dont elle porte son nom depuis. Les Ottomans à leurs tours s'implantaient sur la structure territoriale intérieure, devenue pôle beylical. Les colons apportèrent plusieurs changements dans la ville, elle a grandi énormément après l'indépendance, aujourd'hui elle devient une mégapole (Mercier, 1903).

Selon Bouchareb (2006), la partie principale occupée de la ville depuis l'antiquité était bien le rocher, les découvertes archéologiques montrent que la ville romaine ne se limitait pas au rocher ni aux alentours immédiats. La ville romaine sur le rocher ne peut se présenter à une lecture urbanistique qu'à travers une hypothétique restitution basée essentiellement sur les vestiges des monuments trouvés au fur et à mesure des travaux des chantiers entrepris pour le percement de la vieille ville. Ces trouvailles étaient souvent le fruit d'un heureux hasard.

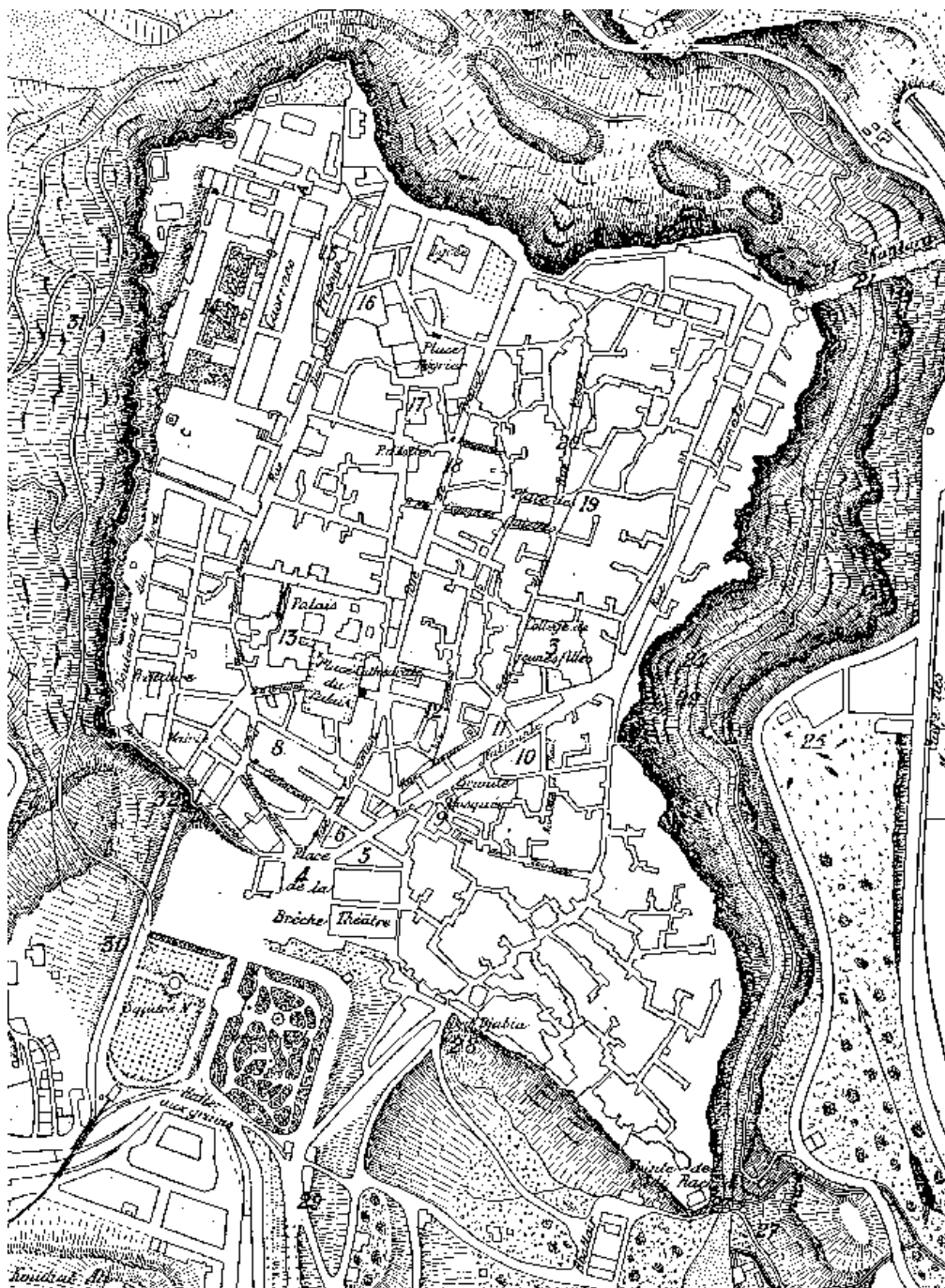


Figure 5-2: vieille ville de Constantine (Gsell, 1911)

L'ensemble de la ville romaine étant détruit, les seules informations concernant sa structure et ses limites sont les rares découvertes archéologiques et les témoignages des historiens (exemple : les témoignages *d'El Idrissi* au 11ème siècle sur le théâtre Romain de Constantine et quelques vestiges trouvés sur les pentes nord/ouest, en bordure de la Place de la Brèche). L'occupation du Rocher a été depuis la période romaine, les extensions vers les faubourgs étaient devenues possibles grâce aux franchissements du ravin du côté est et sud.

Toutefois, les archéologues croient que le ravin a été franchi par trois ponts dans cette période (Bouchareb, 2006).

La présence d'une ville Romaine à l'époque a certainement influencé l'évolution urbaine de la ville qui était bâtie sur ses traces. Ceci a fait le sujet de nombreuses études précédentes qui ont montré ce lien.

Les rares documents qui décrivent l'évolution urbaine de Constantine ne fournissent pas assez d'information concernant les périodes avant la conquête française (dont la majorité est des recherches ou répertoires des ingénieurs ou historiens français), Citant (Gsell, Berthier et Mercier) déjà cités précédemment.

2.1.Présentation du site :

Le pittoresque site de Constantine que les gorges du *Rhumel* entourent de trois côtés sur quatre est bien connu. La forteresse naturelle primitive apparaît nettement sur toutes les photos aériennes.

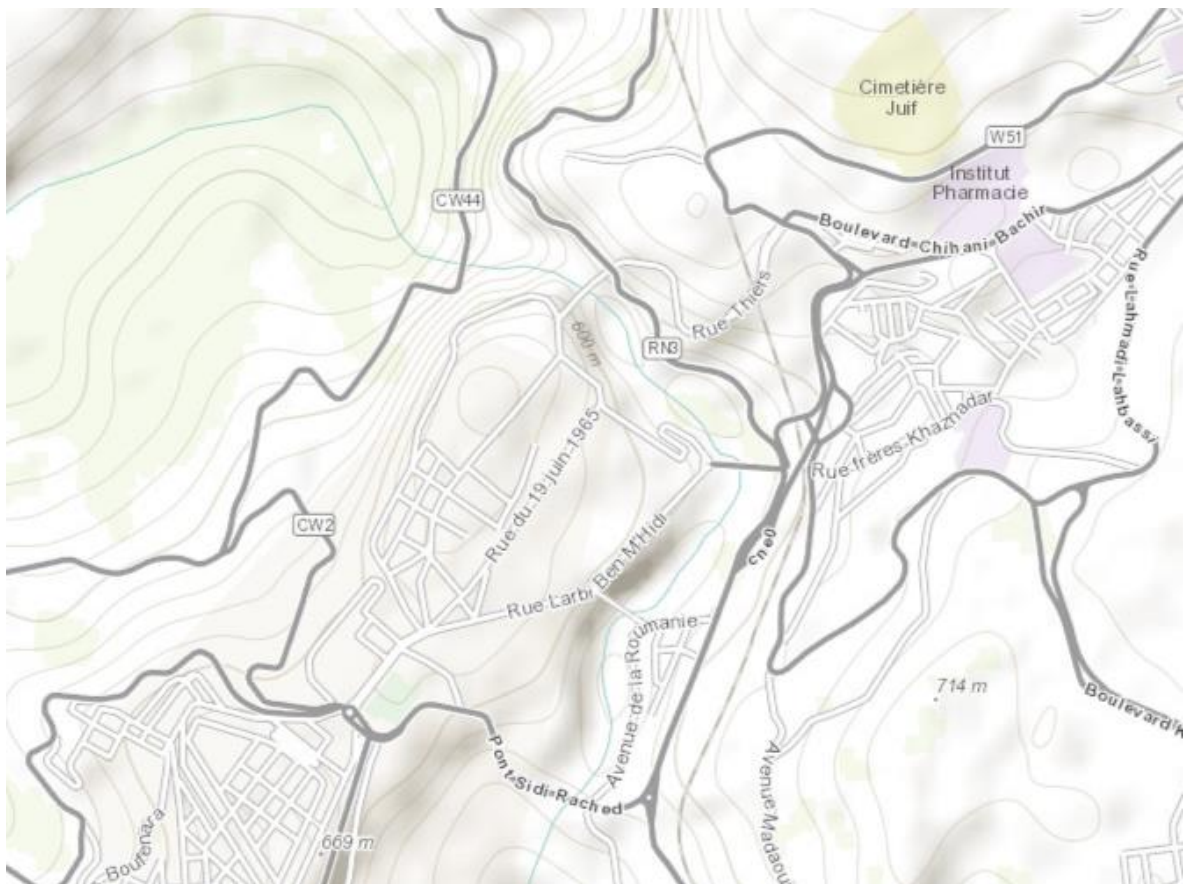


Figure 5-3: Topographie du centre historique de Constantine (Google earth 2016)

« Le rocher de Constantine fait partie de la ceinture de tables calcaires qui entourent le *Djebel-Ouahch* à l'Ouest et au Sud. Un profond canyon de Oued *Rhumel* le divise en deux parties l'une qui porte la ville, à l'Ouest autre le *Djebel Sidi Msid* à l'Est » (Joleaud, 1918).

Le site présenté sous forme d'un rocher d'une altitude allant de 600m à 660m (Fig. 5-3) entourés des deux côtés par un ravin. Les gorges du *Rhumel* s'étalent sur 1800 m de longueur, la profondeur est de 35m, au niveau de *Sidi Rached*, la hauteur des falaises augmente rapidement pour atteindre à la sortie des gorges, près de 200 m.

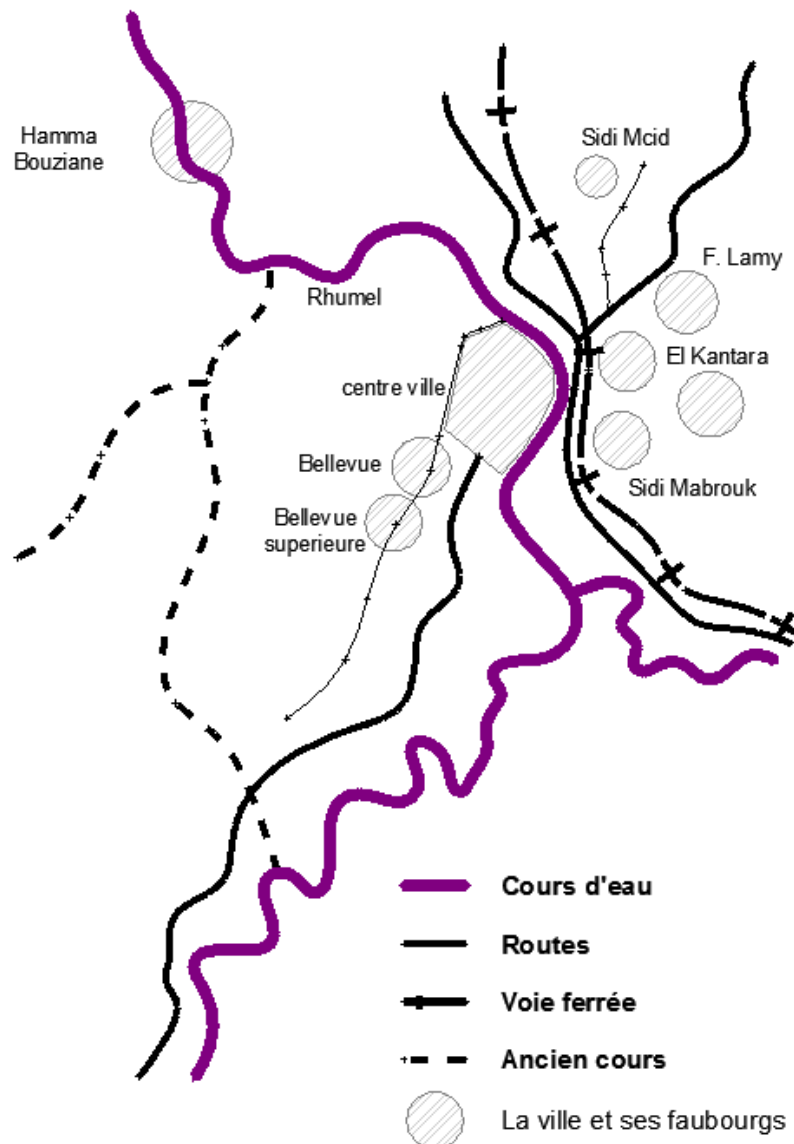


Figure 5-4: *Rhumel* et le noyau historique de Constantine. (Kaddache 1991) redessinée par l'auteur

2.2. Sous la régence ottomane :

Le noyau historique dit la vieille ville ou la médina présente des traces de plusieurs phases historiques, bien que les recherches ne déterminent pas exactement les périodes des bâtisses en détail, on peut aujourd'hui parler de constructions ou ruines romaines (théâtres, aqueducs ...etc.), des constructions ottomanes (le palais du bey, mosquées et zaouïas), des constructions coloniales (casernes, hôpital ...etc.).

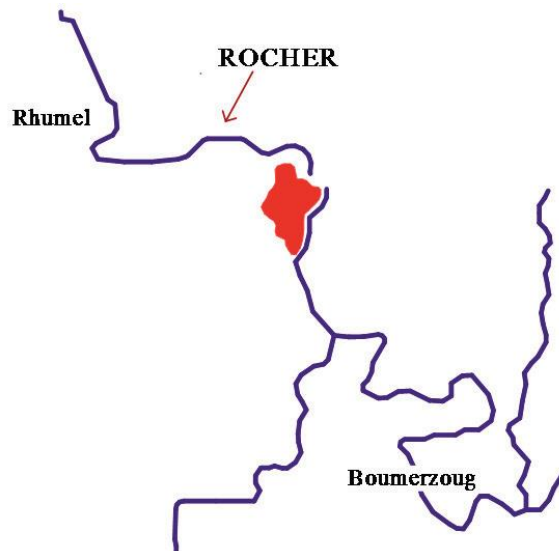


Figure 5-5: Schéma montrant la partie occupée par le noyau de Constantine sous la régence des Ottomans. (Badjadja, 2007), redessiné par l'auteur

Selon la description de M. Kaddache (1991) « *La ville de Constantine, perchée sur son rocher comprenait quatre parties : la Casbah au nord, Tabia-El-Kebira et Tabia-El-Barrania, séries de constructions en terre battue, le quartier d'El-Kantara au sud-est et celui de Bab-El-Jabia au sud. Les portes principales se trouvaient au sud (Bab-Djedid, Bab-El-Oued, Bab-El-Jabia) là où une brèche permettait d'entrer et de sortir de la ville sans avoir à traverser les profondes gorges du Rhumel. Bab-El-Kantara donnait sur un pont. Comme dans Alger les maisons se serraient dans ce site défensif, et l'ensemble des ruelles étroites se présentaient sans grand plan d'ensemble. Seules quatre rues principales traversaient la ville ; celle de Bab-Djedid à la Casbah, de Bab-El-Oued à Souk-El-Acer, de Bab-Djabia à Bab-El-Kantara. La quatrième de Bab-El-Oued à Rahbat-Essouf, était bordée de boutiques (selliers, cordonniers, passementiers, forgerons), d'un souk « El-Kebir » et d'un marché de laine. La Casbah constituait un quartier à part, avec caserne, mosquées, magasins et maisons. Le palais du bey se trouvait au sud. La ville comptait de nombreuses mosquées et zaouïas. »*

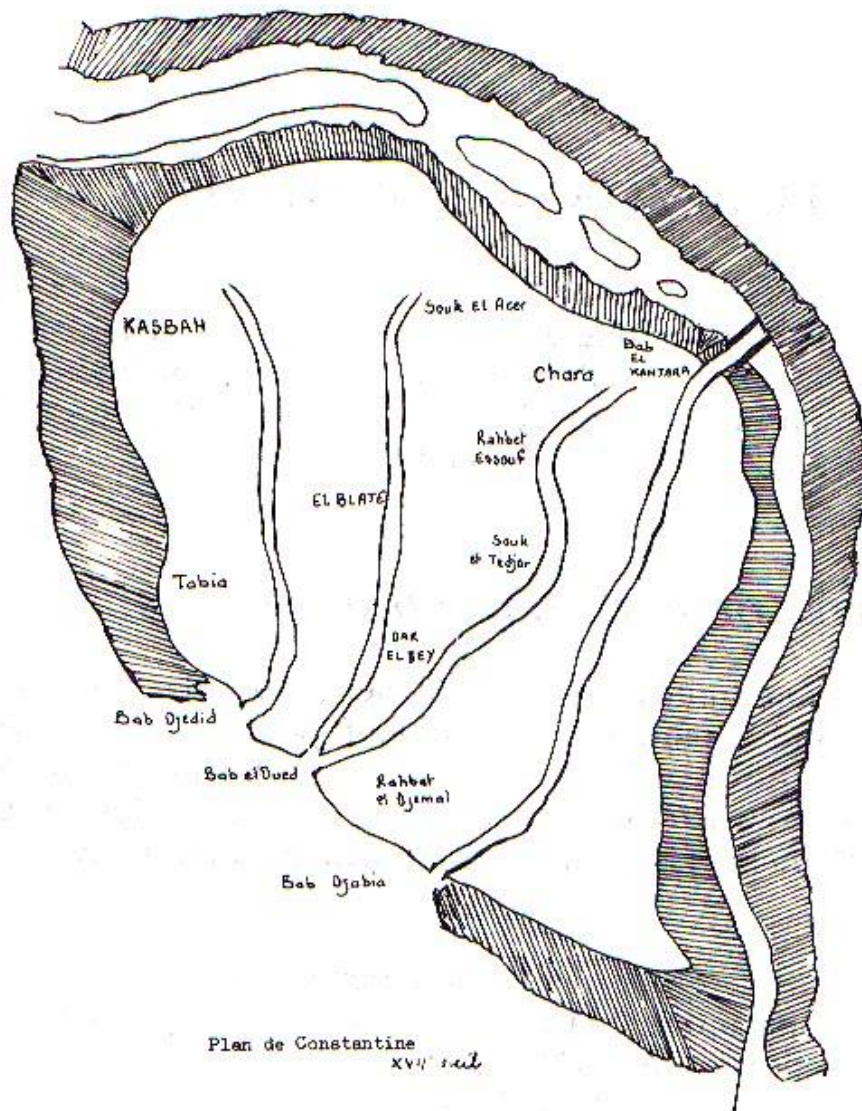


Figure 5-6 Plan de Constantine sous la régence des Ottomans (Kaddache, 1991)

Au commencement du XVI^e siècle, la population semble être partagée par quartiers en factions par chefs des familles les plus influentes. On trouvait à Constantine une vieille bourgeoisie de grandes familles jalouses entre elles de leur prestige séculaire.

« Son isolement topographique, le réseau serré de ses rues et ruelles, l'ancienneté de la majeure partie de ses constructions apparaissent clairement sur toute photographie aérienne. Cette apparente uniformité cache trois aspects économiques et sociaux. La ville musulmane ou Médina occupe l'éperon sud-est. Elle s'organise autour d'un axe parallèle au Rhumel » (Faidutti-Rudolph, 1961)

Trois accès de la ville se situaient d'un seul côté (*la brèche*), un accès qui se divise en quatre rues principales séparant les quatre grands quartiers de la vieille ville. Une deuxième issue était bien le pont de *Bab-El-Kantara* au Nors-Est (Fig 5-6).

Au milieu, de *Bab-El-Oued* à *Souk-El-Acer* (place Négrier) et à *Rahbet-Essouf*, se trouvaient les Souks et quartiers marchands. Au-delà de *Rahbet-Essouf*, en dessous de *Souk-El-Acer*, et en suivant le bord du ravin, jusqu'à *El-Kantara*, était le quartier juif, nommé *Chara* (Mercier, 1903).

2.3.Période coloniale :

A- Première période 1837-1947 :

À l'aube des conquêtes de l'armée française de Constantine, la ville avait une configuration typique de l'époque ottomane : toujours divisée en quatre grands quartiers par les rues principales qui traversent la ville du sud au nord, un seul pont traversant oued *Rhumel* dans la partie nord-ouest.

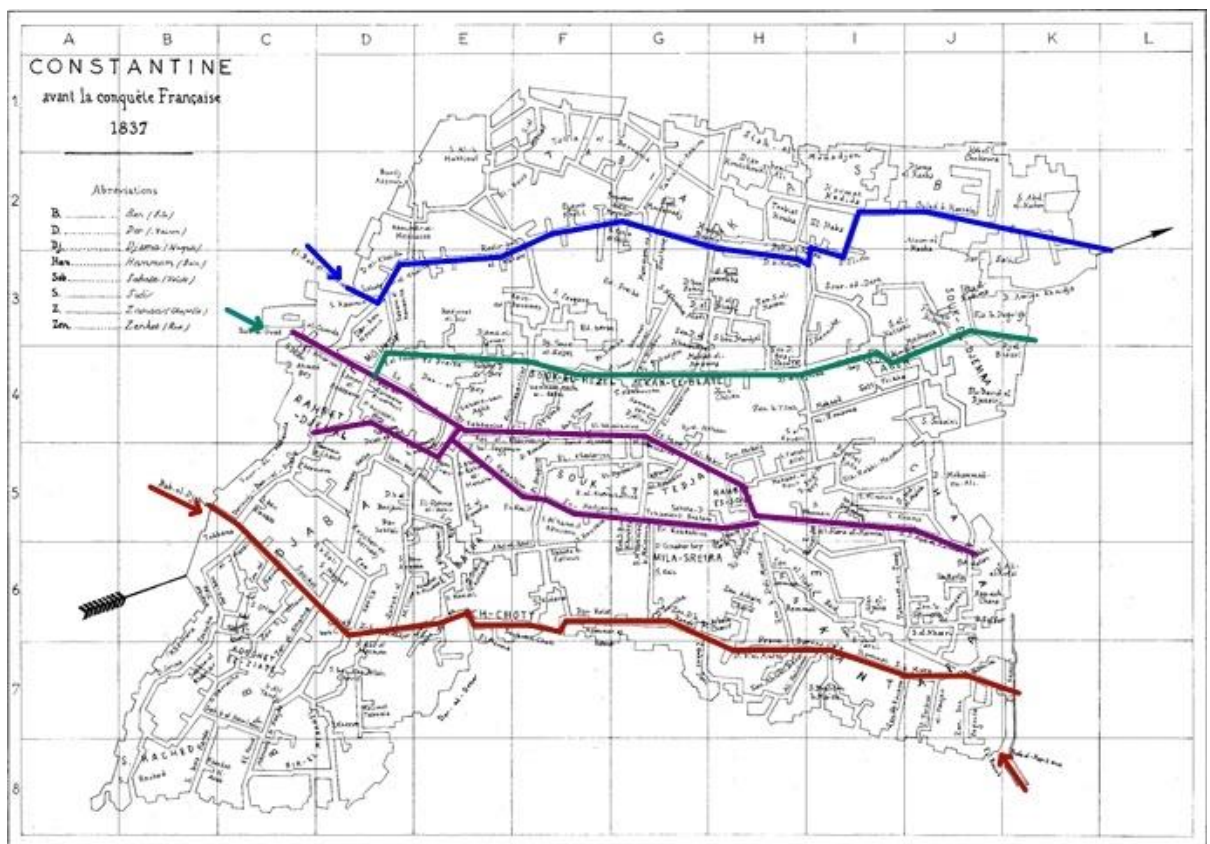


Figure 5-7 : La ville au moment de la prise (principales portes et rues commerciales traversantes). Source Auteur sur la base du Plan de 1837 (Mercier, 1903)

Dès que Constantine fut prise par l'armée française en 1937, plusieurs études techniques et urbaines ont été menées, notamment par les ingénieurs de génie militaire. Comme toutes les villes algériennes à l'époque deux facteurs vont gérer l'évolution urbaine :

1. La diversité des deux sociétés, les habitants autochtones et les colons dans leurs modes de vies, culture, pratiques ...etc.
2. Les exigences de sécurité et de contrôle de l'espace pour les deux communautés.

Ces facteurs ont créé deux tissus distincts, chaque communauté selon ses exigences et son mode de vie ainsi que le savoir-faire et l'expérience urbaine. La différence remarquée dans la ville de Constantine est qu'il y avait trois communautés au lieu de deux en ajoutant la communauté juive qui était intégrée dans le tissu traditionnel avant la prise de la ville par les Français dans un quartier à l'extrême Nord (*Chara*) donnant sur *Beb-El-Kantara*.

Les ingénieurs du génie militaire ont essayé d'étudier la vieille ville et de prévoir des interventions afin de faciliter la maîtrise de l'espace pour un meilleur rapport de sécurité et contrôle, leur souci principal était la stratégie militaire (intervention et communication), ceci se manifeste dans les différentes solutions urbaines : interventions en restructurant la vieille ville et planification des différentes extensions.

Selon Mercier (1903), les travaux des services de génie militaire ont commencé bien avant la conquête de la ville à travers des expéditions des travaux de relevés des lieux en préparant des propositions d'intervention : « *Pendant deux ans, le service de génie avait préparé les plans d'aménagement de la Casbah, et le duc d'Orléans tint à honneur de poser la première pierre de l'hôpital sur l'emplacement du grand temple romain à l'extrémité d'une falaise de neuf cents pieds* » (Mercier, 1903).

Par une ordonnance qui remonte au 9 juin 1844, le Rocher de Constantine prit un caractère hybride, il fut en effet partagé en deux parties : le quartier européen, la zone qui se trouvait à l'Ouest où on perça des rues rectilignes, orientées Nord-Sud réservées pour les colons venant de toute l'Europe (d'où vient l'appellation quartier européen), tandis que la zone réservée aux habitants autochtones qui conservait son irrégularité qui lui confèrent encore maintenant un aspect si pittoresque (Mercier, 1903).

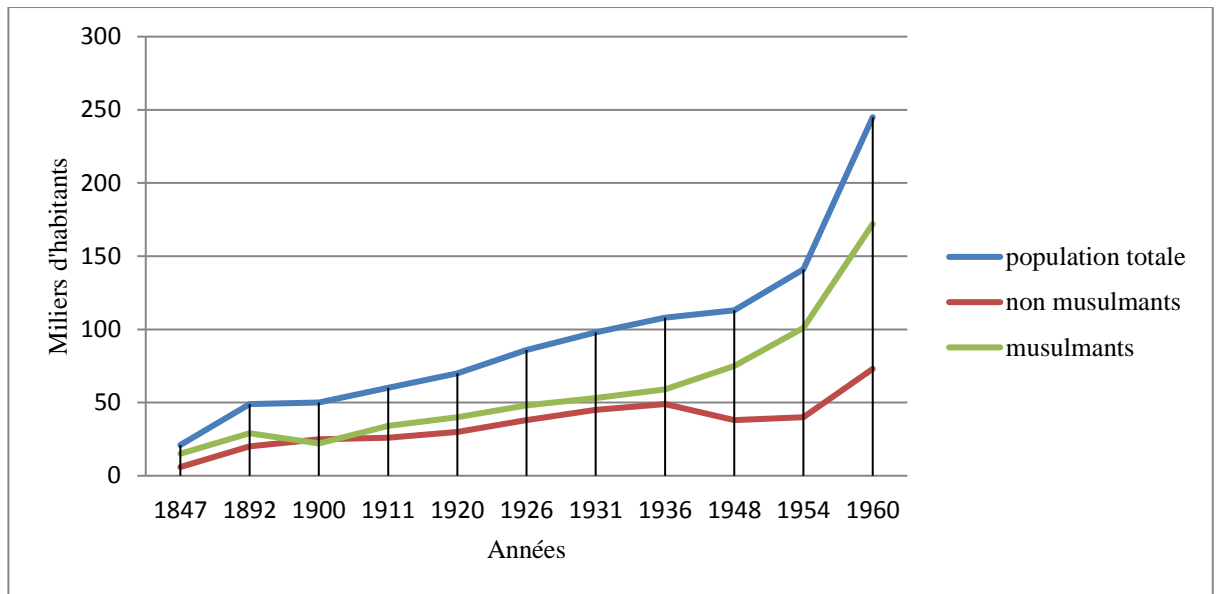


Figure 5-8: Évolution de la population de Constantine entre 1847 et 1960 (Mercier, 1903), (Faidutti-Rudolph, 1961)

La diversité dans la composition de la population et les conditions sécuritaires ont été la première cause pour créer la diversité urbaine. Une fois les acteurs de l'espace urbain transformés, l'évolution urbaine prend une orientation totalement différente. « *La population indigène de Constantine diffère par sa composition de celle des autres villes de l'Algérie. Elle ne renferme qu'un très petit nombre de Turcs et de Koulouglis et pas de Maures. Elle se compose presque exclusivement de familles arabes ou berbères, venues de presque toutes les tribus de la province, et des Juifs. Au 1er janvier 1847, elle était de 18969 individus, dont 15054 musulmans, 552 nègres et 3363 Juifs. Après Alger, Constantine est de beaucoup la ville la plus peuplée de l'Algérie. Quant à la population européenne, son chiffre est de 1919 individus, dont 1274 Français.* »(Gilard, 2002)

Tableau 5-1: Statistiques de la population de Constantine entre 1847 et 1960 (Mercier, 1903), (Faidutti-Rudolph, 1961)

	1847	1892	1900	1911	1920	1926	1931	1936	1948	1954	1960
Population totale	21	49	50	60	70	86	98	108	113	141	245
Non musulmans	5,95	20	25	26	30	38	45	49	38	40	73
Musulmans	15,05	29	22	34	40	48	53	59	75	101	172

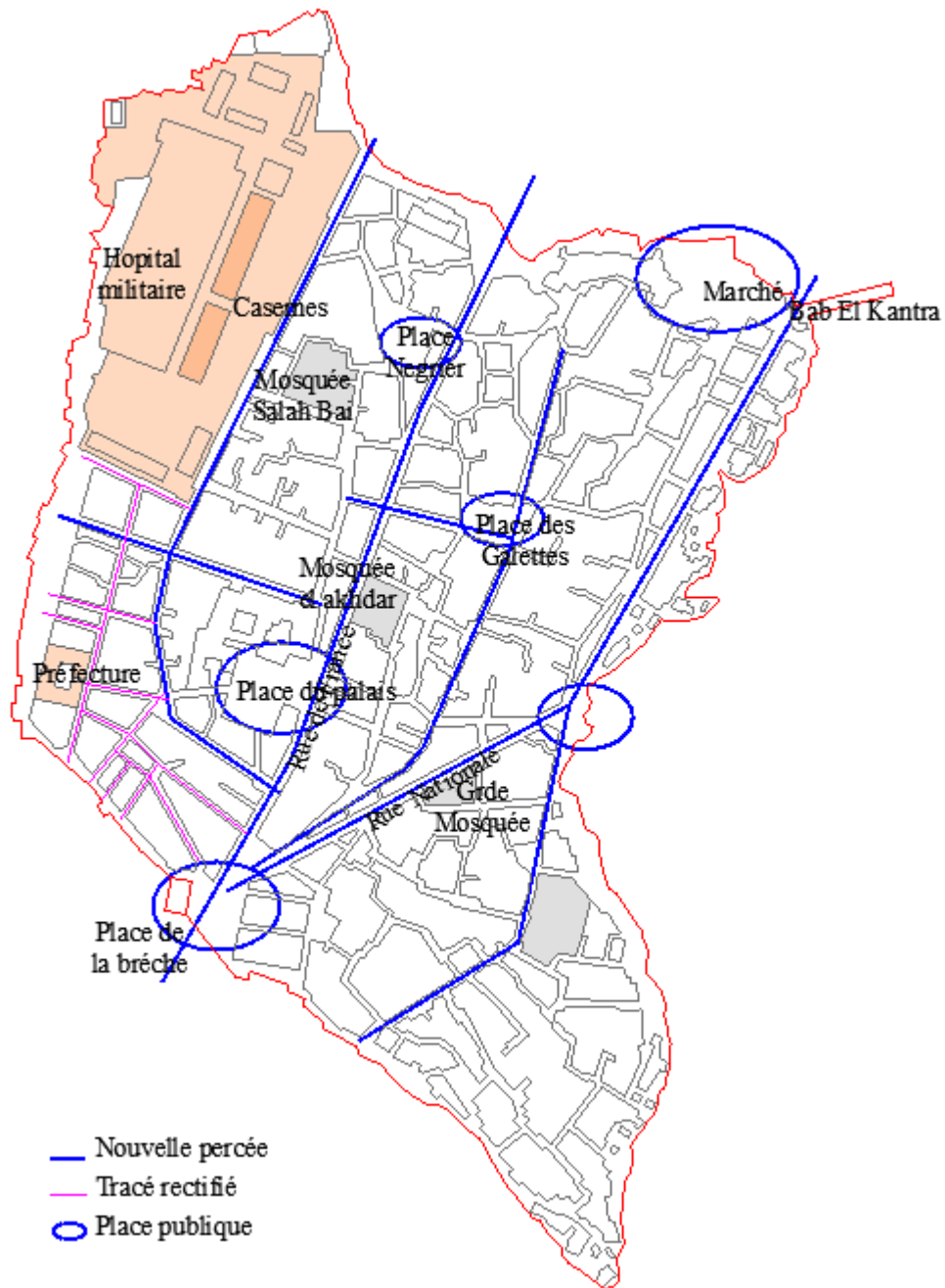


Figure 5-9 : Principales transformations dans la vieille ville, sur la base du plan de Constantine 1888 (auteur)

Cette première période a été caractérisée par la division de Constantine en quartier autochtone et quartier français, avec administration différente. La mesure la plus importante, pour Constantine, fut l'ordonnance du 9 juin 1844. Les principales mesures, selon cette ordonnance (Mercier, 1903):

Art. 1. La ville de Constantine sera divisée, en deux quartiers, un quartier indigène et un quartier européen, dont les limites sont déterminées par le plan ci-annexé.

Art. 5. Aucun Européen ou israélite étranger ne pourra s'établir ni devenir locataire, propriétaire, ou détenteur d'immeuble, à quelque titre que ce soit, dans le quartier indigène.

Art. 7. (Division de la banlieue de Constantine, en quartier indigène et quartier européen, soumis respectivement aux mêmes règles).

L'ordonnance du 9 juin 1844 est, comme on le voit, une véritable constitution spéciale à Constantine. Une partie de la ville et de sa banlieue entre définitivement dans le droit commun.

Avant de subir une extension vers les faubourgs, la vieille ville a eu une transformation interne :

Une restructuration de la zone ouest occupée par la communauté européenne selon un tracé rectiligne et des rues plus ouvertes. La zone occupée par les habitants autochtones garde son tracé serpentin, des ruelles étroites et des impasses alors que les rues principales étaient restructurées en rues plus larges et rectilignes (rue Vieux, rue Perrégaux ...etc.) , en gardant presque le même tracé des rues commerciales qui traversaient la vieille ville : la partie haute de la ville (*Casbah, Tabia*) a subi de grandes transformations avec de nouvelles voies, et des rues alignées, tandis que la partie basse a gardé le même tracé de rues (*Souika*), ou un tracé à peine modifié (*Souk-El-Ghzel, R'Sif, Rahbat-Essouf, Sidi-Jliss*).

L'ordonnance du 9 juin 1844 interdisait aux Européens de s'installer dans le quartier "Indigène". Si bien que les transactions foncières, ainsi que les confiscations de propriété, n'ont touché que le quartier "Européen" (la partie haute de la ville actuelle, *Casbah, Tabia*) , les musulmans étant peu à peu refoulés vers "*Souika*", "*Rahbat-Essouf*", "*Sidi-Jliss*", "*Souk-El-Ghzel*", "*El-Djezarine*", "*R'Sif*". La frontière entre les deux quartiers ayant été délimitée par la rue de France, les travaux d'urbanisme n'ont donc concerné que le quartier "Européen", avec toutefois une grande percée à travers "l'îlot musulman", coupant le quartier "Indigène" en deux : la rue *nationale*, actuellement rue *Larbi Ben M'hidi*.(Badjadja, 2007)

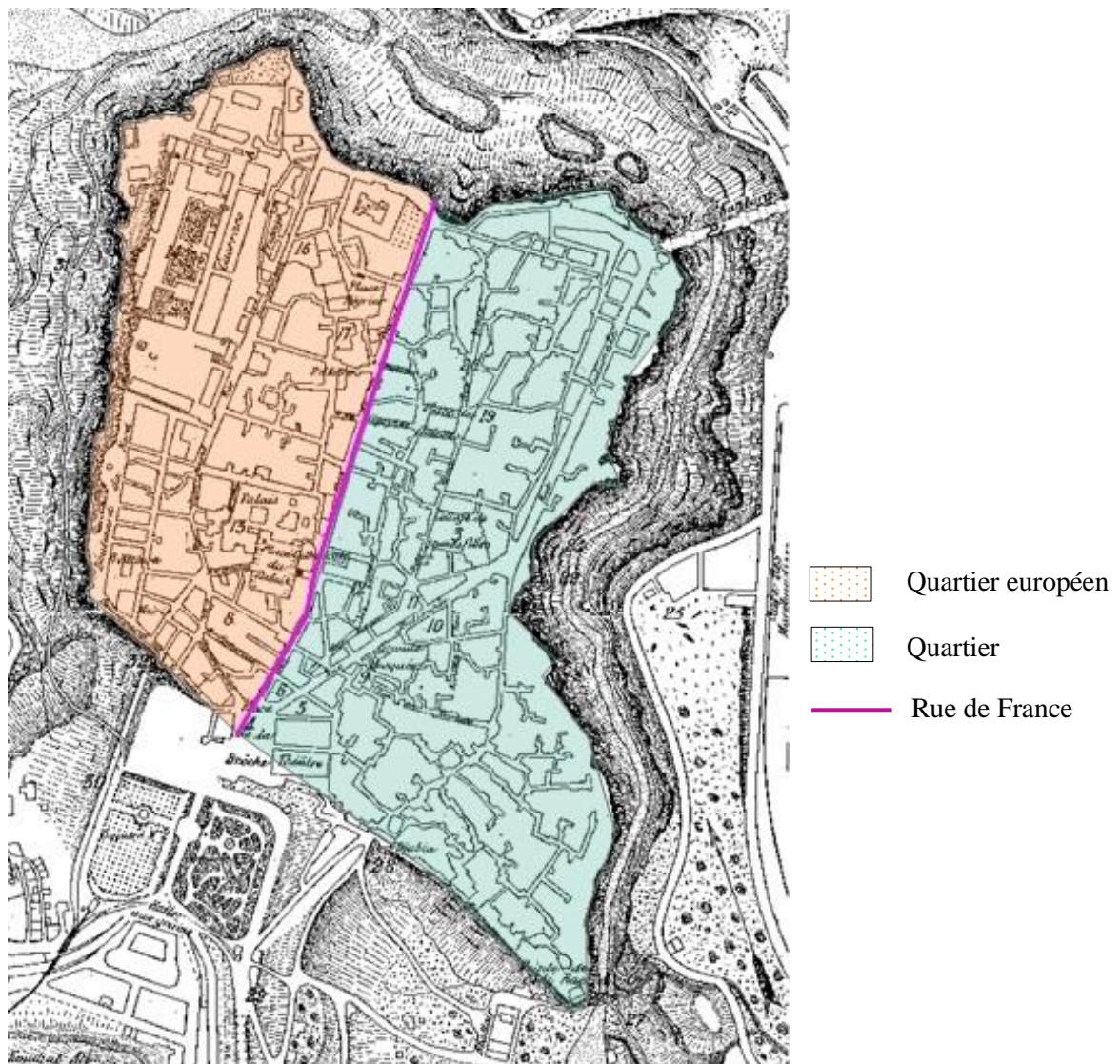


Figure 5-10: Îlot musulman et îlot européen, Auteur selon (Mercier, 1903), (Badjadja, 2007)

B- Deuxième période (de 1847 à 1873)

C'est la période qui a connu plus de travaux en matière de construction et de travaux publics, la ville commence à avoir un tracé différent, une certaine ouverture avec une extension rapide par la création de plusieurs faubourgs en dehors du Rocher. Ceci était caractérisé par deux facteurs :

- La ségrégation spatiale entre les deux communautés (colons dits européens et musulmans dits indigènes)
- Le franchissement du *Rhumel* et l'extension en dehors du rocher avec l'établissement de plusieurs quartiers européens et des équipements à caractère public.

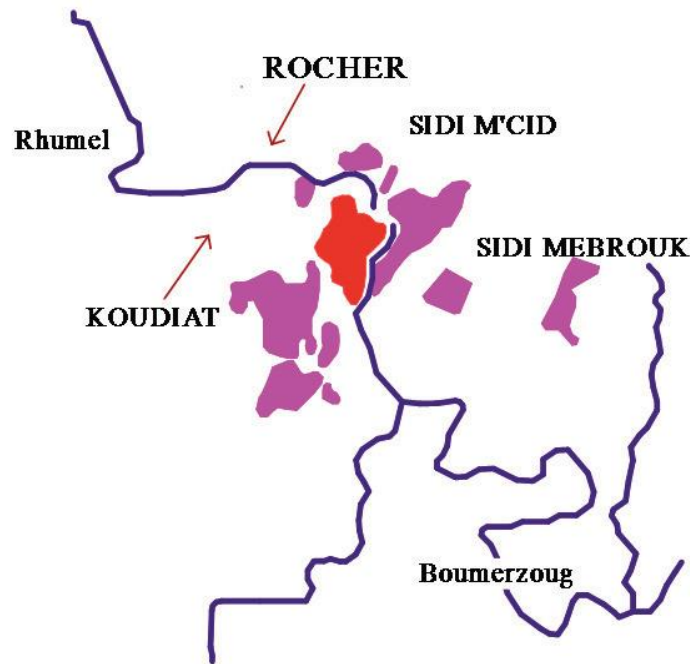


Figure 5-11: Évolution urbaine de Constantine entre 1847 et 1873. (Badjadja, 2007), redessiné par l'auteur

Les textes descriptifs des travaux menés dans cette période ne manquent pas, notamment les témoignages de mercier en détaillant cette période :

« On élevait les piles destinées à soutenir la travée et le tablier métallique commandés en France, ainsi que les culées et les voûtes les rejoignant. Le niveau de la voie devait être d'environ dix mètres plus élevé que celui de l'ancien, et il en résultait l'obligation d'exhausser dans les mêmes proportions le seuil de la porte d'El-Kantara. Le Génie avait entrepris ce travail en commençant par démolir la vieille entrée qui reposait sur les blocs de la porte romaine ».(Mercier, 1903)

« Les alignements de la rue Damrémont furent rectifiés, c'est-à-dire, mis en l'état où ils sont encore maintenant. La place des Chameaux fut aplanie et bordée de constructions, celle du Caravansérail, dégagée, celle de Rahbet-Essouf, qui était occupée par une série de citernes, fut entièrement découverte, puis l'on construisit des voûtes destinées à soutenir le sol au-dessus, enfin, l'accès de la porte d'El-Kantara, par l'extrémité inférieure de la rue Grand, fut rendu plus facile. L'ouverture de la rue Basse-Damrémont et son raccordement avec la place Nemours, d'un côté, et avec la rue Damrémont, de l'autre; le raccordement de la rue du 26e de Ligne avec la rue Damrémont».(Mercier, 1903)

Les principaux caractères des travaux dans cette période :

- Expropriation et démolition des biens pour l'élargissement, le raccordement et l'alignement des rues principales dans la vieille ville : rue de France, Damrémont, Nationale et rue impériale. Structuration des rues par des nouvelles constructions réservées dans la majorité aux équipements publics tels que la poste, la banque, l'école et l'église.
- Raccordement des rues entre elles et avec les places récemment créées (la place Nemours et la place Négrier), ainsi avec les accès de la ville, le pont d'*El-Kantara* et les nouvelles passerelles (*Bou-Merzoug et Perrégaux*), avec rectification du tracé dans les quartiers coloniaux.
- Au dehors de la vieille ville, extension et création des premiers faubourgs à travers le déblaiement d'*El-Koudiat* au Sud-Ouest et la création d'un tissu colonial en damier légèrement dévié suivant la topographie (Saint Jean). Vers 1966, on construisait sur tous les points : rue Rohault-de-Fleury, rue Saint-Jean et rue Saint-Antoine, voie de raccordement nouvellement ouverte. Au Nord-Est le faubourg d'*El-Kantara* (*Sidi M'cid*) et au Sud-Est les premières constructions de *Sidi-Mabrouk* et *El Mansourah*.
- Création de nouveaux villages à l'est du *Khroub*, notamment à *El-Haria*, à *l'Oued-Hamimim* et au *Meridj*.
- L'aménagement de la place *Rahbet-Essouf*, et la construction d'un marché aux légumes en occupant le centre avec l'hôpital civil.
- Le remplacement de l'ancien pont d'*El-Kantara* par une arche et un tablier métallique. Achevé en 1862 avec l'établissement d'une passerelle sur le *Bou-Merzoug* qui va entraîner l'ouverture de la rue Nationale.

On remarque dans cette période plusieurs travaux à l'intérieur du centre historique dans le quartier européen ainsi que le quartier arabe, qui commence une phase de mutation dans la zone de *Rahbet-Essouf*. L'extension de la ville en dehors de l'enceinte commence à prendre plusieurs dimensions (nouveaux quartiers en damier dans les faubourgs, nouveaux noyaux et nouveaux villages).



Figure 5-12 : Constantine 1888 (GallicaBnf)

C- Troisième période (de 1874 à 1919)

La période entre 1874 et 1919 a connu une large extension de la ville dans le côté sud vers le faubourg Saint-Jean et Saint-Antoine, la population non musulmane a atteint 25000 hab.

et a dépassé la population musulmane. Les autres tissus ont reconnu une extension légère et le centre (vieille ville) continue sa transformation (restructuration) vers un tissu plus régulier avec des rues rectilignes plus larges et plus connectées, seule la partie basse (*Souika*) a gardé son caractère initial.

- Avec l'ouverture du chemin de fer (*El Mansourah* vers Philippeville) les faubourgs *El Mansourah* et *El-Kantara* connaissent un épanouissement plus remarquable.

Cette période a connu de grands travaux de ponts, qui vont servir de liaison entre les deux rives du *Rhumel*. L'affranchissement du *Rhumel* donnera certainement un coup de pouce pour l'urbanisation :

- Le 19 avril 1912, inauguration de deux ponts : le pont de *Sidi Rached* dont les travaux de construction ont été lancés en 1907, ce pont permet de relier le centre-ville au quartier de la gare, et donne accès à la route sortant vers le Sud en direction de *Kroub*, *Batna*, *Biskra*. Du côté nord, les travaux du pont suspendu, ou passerelle de *Sidi M'Cid* (à usage piétonnier) ont été terminés.
- En 1917, lancement des travaux de construction de la passerelle Perrégaux (aujourd'hui *Mellah Slimane*) ou pont de l'ascenseur qui seront achevés en 1925, ce pont relie le quartier de la gare au centre-ville, via un escalier, ou l'ascenseur de la Medersa.

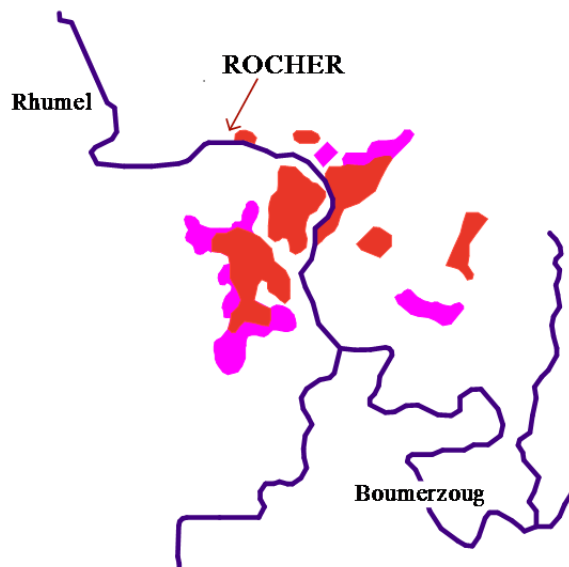


Figure 5-13: Évolution urbaine de Constantine entre 1874 et 1919 (Badjadja, 2007), redessiné par l'auteur

L'ouverture des deux ponts avec celui d'*El Kantara* a permis à la vieille ville d'avoir trois accès de l'autre côté du *Rhumel*.

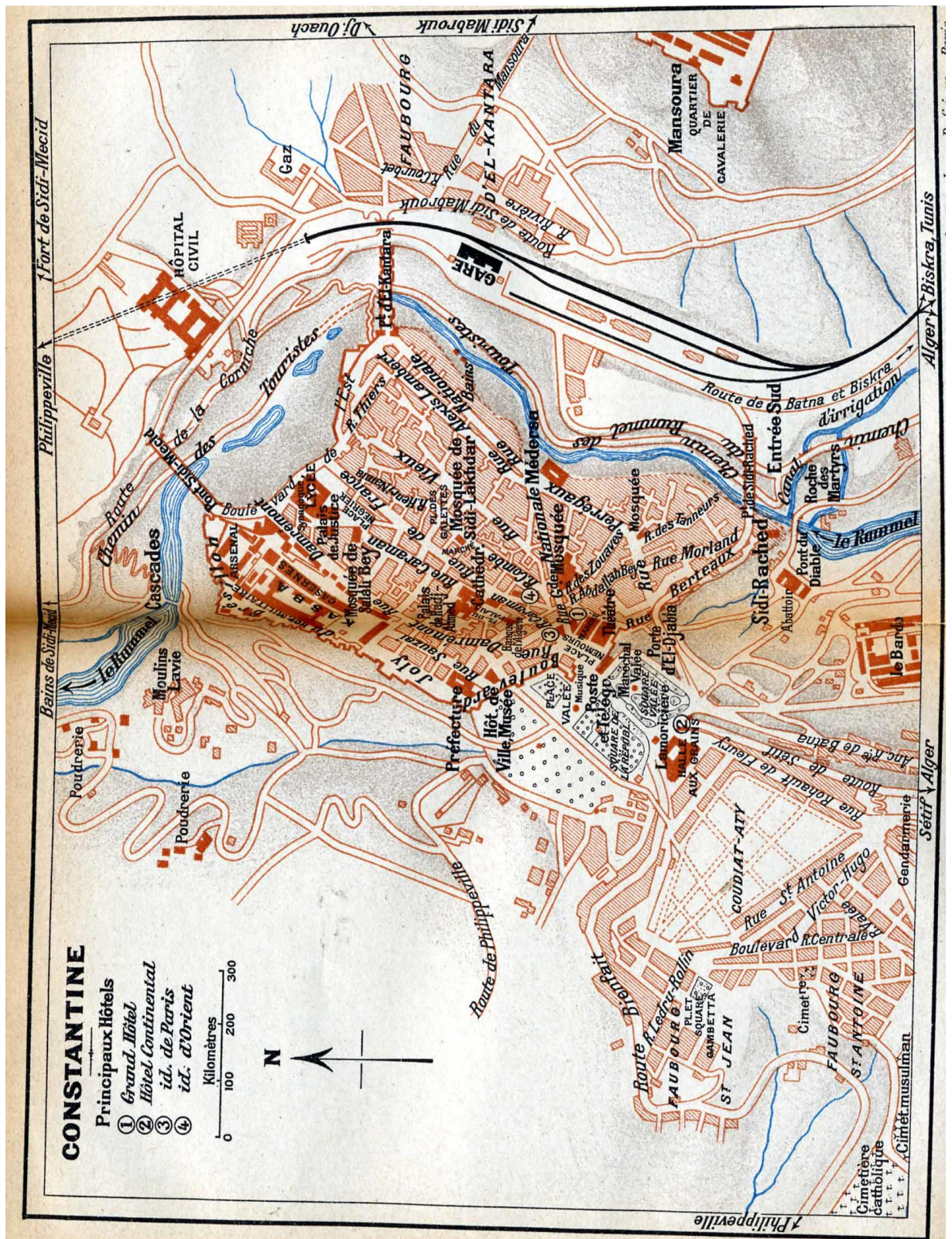


Figure 5-14 Constantine 1916 (GallicaBnf)

D- Quatrième période (de 1920 à 1961)

Durant la période de 1920 à 1961, la surface du périmètre urbain a dû doubler, la population a passé de 70,000 habitants à 141,000 ; avec une croissance de la population musulmane de 40,000 habitants au recensement de 1920 à 102,000 habitants à celui de 1954. Mais la population musulmane n'occupait pas uniquement la vieille ville et les faubourgs immédiats, elle s'étend vers d'autres nouveaux sites.

À partir de 1920 et surtout pendant la guerre de libération, on a remarqué l'épanouissement de l'habitat spontané développé autour de Constantine et de la vallée du "Rhumel". L'exode rural provoque un développement urbain fort ; nouveaux quartiers apparaissent comme les ZHUN, les subdivisions et l'habitat précaire.

L'ouverture du pont des chutes en 1925, que l'on appelle également pont de *Sidi M'Cid*, franchit le *Rhumel* juste à la sortie des gorges, presque sous la passerelle de *Sidi M'Cid*. Les travaux dans la passerelle Perrégaux (aujourd'hui *Mellah Slimane*) en pris fin en même année.

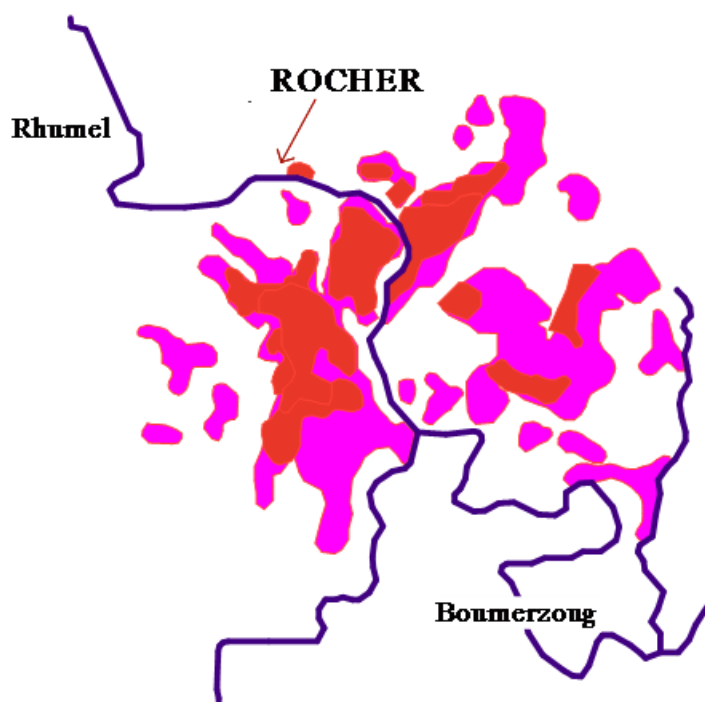


Figure 5-15: Évolution urbaine de Constantine entre 1920 et 1961, (Badjadja, 2007), redessiné par l'auteur

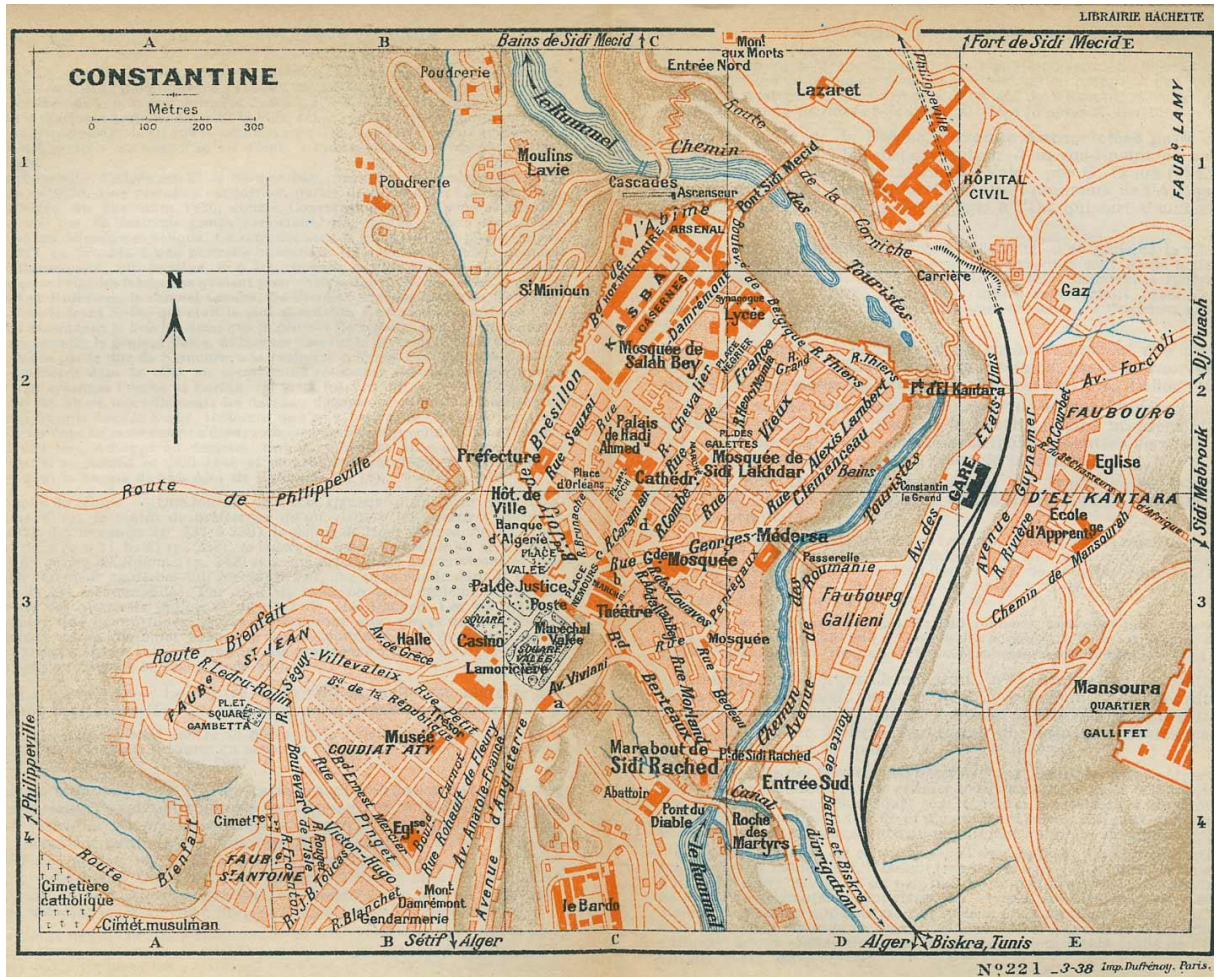


Figure 5-16 : Constantine 1937 (GallicaBnf)

« Vue du Nord, la ville domine brutalement les hautes plaines et la vallée du Rhumel. Vues du Sud, de l'amont du Rhumel, les dénivellations sont moins grandes et le passage de la place de la Brèche correspond au seul point faible de l'ancienne organisation défensive. À l'entrée des gorges, le pont du Diable assure les communications de la vieille ville et de la rive droite du Rhumel. Les ponts de Sidi M'Cid ou d'El Kantara donnent une idée des difficultés de développement d'une ville moderne ». (Faidutti-Rudolph, 1961)

Pendant cette période, dans la ville cohabitaient ou plutôt se juxtaposaient trois communautés et quatre sortes de population. Au 1^{er} septembre 1960, la population musulmane comprend 172.000 personnes contre 102.000 au recensement de 1954 et 78.000 à celui de 1948. Son augmentation considérable correspond à un afflux de réfugiés des zones montagneuses interdites de la Kabylie et de Collo (régions de Collo, El Milia, Mila, Djidjelli), quelques-uns, plus rares, viennent du Sud. La population non musulmane comptait 40.000 personnes en 1954, l'évaluation du 1er septembre 1960 se situe aux alentours de 50.000 personnes, dont un tiers des juifs. (Faidutti-Rudolph, 1961)

2.4. Période postcoloniale :

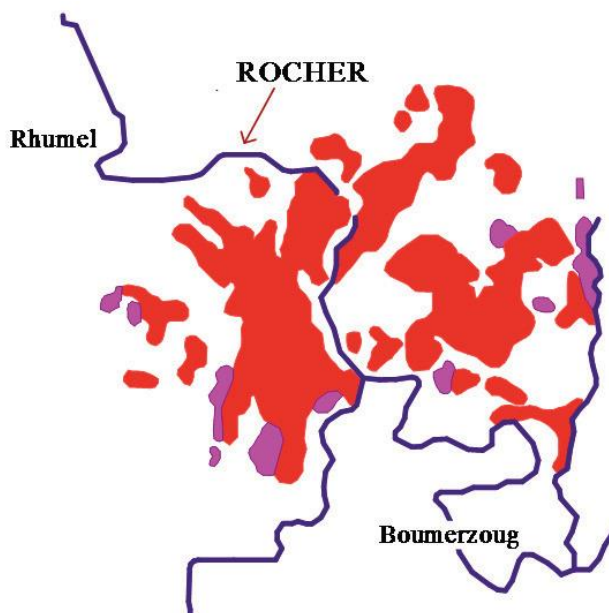


Figure 5-17: Évolution urbaine de Constantine entre 1960 et 1966, (Badjadja, 2007), redessiné par l'auteur

En 1970, une extension nommée à l'initiative de l'état se développa sur la périphérie, la ville a consommé sensiblement son site et a eu au-delà de sa croissance dans 3 villes satellites à la fois ZHUN et des zones industrielles à *El Kheroub*, *Didouche Mourad* et *Ain Smara*. Constantine réalise depuis 1995 une nouvelle ville sur le plateau *d'Ain-El-Bey*, à 18 km de Constantine, au-delà de l'aéroport, la ville doit accueillir 300.000 habitants (fig.15-8).

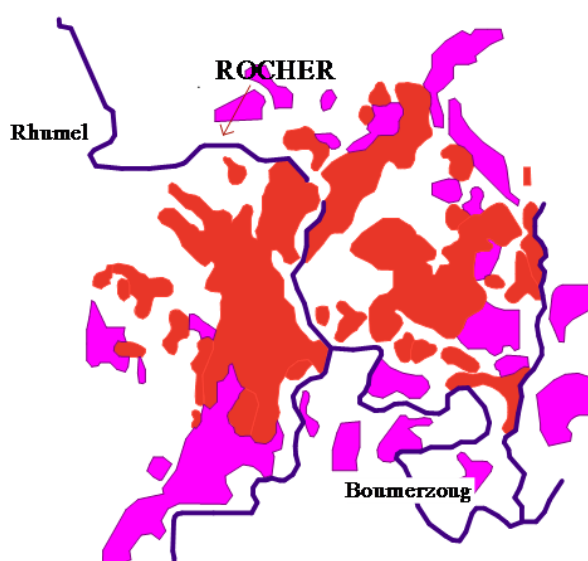


Figure 5-18: Évolution urbaine de Constantine après 1966, (Badjadja, 2007), redessiné par l'auteur

Quant à la question du centre-ville, dans le P.U.D. de 1974 et 1975, il n'a fait que le sujet de quelques recommandations superficielles en suggérant sa rénovation sans montrer des détails. Le P.U.D. de 1982 propose la création d'un autre centre sur le plateau du *Mansourah* ainsi le déplacement de quelques fonctions encombrantes qui vont libérer des espaces pour l'implantation des équipements nécessaires à la vie contemporaine.

En 1984, une instruction présidentielle n°13 impliquant une nouvelle conception de l'aménagement urbain du rocher, le site a bénéficié d'un programme de rénovation en cette même année. Ainsi, l'arrête N° 881 du ministère de l'urbanisme, de la construction et de l'habitat porte-approbation de la création d'un périmètre d'intervention et de rénovation dans la ville de Constantine au lieu-dit « rocher ».

Sur le plan fonctionnel, le centre-ville de Constantine est le siège réel et symbolique du pouvoir politique. L'existence de ce dernier se manifeste dans la ville en tant que lieu de centralité et également site privilégié de l'installation commerciale. Il se distingue du reste du territoire par le regroupement des activités tertiaires, d'équipements collectifs publics ou privés, et par la coexistence entre des fonctions urbaines multiples.(BOUADAM-GHIAT, 2010) La population de Constantine (ville) a atteint en 2002 les 466000 habitants.

3. Conclusion :

Le centre historique de Constantine représente un patrimoine urbain et culturel important, c'est un témoignage de plusieurs phases de l'histoire de l'humanité et des différentes cultures qui ont passé par le site du rocher. Protégé naturellement par sa topographie, il a accueilli plusieurs civilisations depuis l'antiquité, plusieurs vestiges en témoignent.

L'étude de l'évolution urbaine du centre historique de Constantine a permis d'identifier plusieurs phases ainsi que les principales transformations. Le centre représente un urbanisme traditionnel qui est un mélange de villes arabe et ottomane (*Casbah*), selon marc Côte, on ne peut qualifier le site de (*Casbah*), mais plutôt une médina.

L'évolution urbaine de Constantine montre à l'état initial un tissu traditionnel typique qui a évolué à l'intérieur et l'extérieur. Une croissance urbaine discontinue où plusieurs noyaux ont été créés et qui ont évolué jusqu'à la fusion en une seule agglomération, le centre historique demeure le centre de la ville. Il a connu plusieurs interventions afin de l'adapter aux conditions de vie, avec le changement des acteurs et des pouvoirs.

À l'époque coloniale, le centre a eu plusieurs changements, essentiellement la liaison avec l'autre rive du *Rhumel* à travers des ponts et des passerelles, des percées ont été créées afin de faciliter les déplacements et le contrôle dans le tissu, des rues principales et des places publiques ont été créées par l'occasion avec la restructuration d'une bonne partie (la basse Casbah) en forme de damier pour accueillir le quartier européen, le quartier Arabe a gardé sa configuration initiale. Dans cette époque, la vieille ville était occupée par trois communautés (Arabe, Européenne et Juive).

Après l'indépendance, de petits travaux de liaisons entre les rues et des interventions dans le cadre de la sauvegarde du patrimoine ont eu lieu, la structure globale n'a pas subi de grands changements. On peut juger que les transformations urbaines dans la vieille ville de Constantine et dans la ville entière n'ont pas dépassé le cadre général de l'évolution urbaine des villes en Algérie sauf quelques exceptions mineures dues aux particularités du site et parfois à la population.

L'analyse de l'évolution urbaine de la vieille ville de Constantine servira comme première étape pour l'analyse des paramètres configurationnels des espaces urbains et les comportements dans l'espace.

Sixième chapitre

Application du modèle d'analyse (la carte axiale)

Introduction

Un centre historique rencontre à travers le temps de nombreuses mutations dues à plusieurs facteurs ; le changement des acteurs dans l'espace urbain ou la mutation dans le mode de vie sont les principaux facteurs. Tout changement dans la configuration spatiale implique des changements dans le mode de consommation de l'espace, l'occupation du sol, les comportements statiques et dynamiques ainsi que les attracteurs dans l'espace urbain.

La configuration spatiale est, selon le modèle proposé, lise à travers des paramètres qui caractérisent l'espace lui-même, mais aussi les rapports avec les autres composantes du système urbain. L'analyse syntaxique des espaces urbains nous permet d'identifier et faire une lecture de ces paramètres afin de permettre une prédiction les potentialités qu'offrent ces configurations pour gérer les comportements des individus.

Notre modèle d'analyse propose une analyse à deux niveaux : la carte axiale qui est un outil de l'analyse de la configuration spatiale et qui sera abordée dans le présent chapitre avec des mesures du premier et deuxième degré pour les trois périodes sélectionnées, en tenant compte des comportements déjà cités dans les parties précédentes et des théories de comportement notamment la théorie des affordances et celle des modèles manteaux concernant la navigation dans l'espace.

Le deuxième niveau de l'analyse, qui sera proposé ultérieurement se base sur la carte « segment-map » c'est une analyse plus profonde qui sert à affiner les résultats de la première analyse.

1. Principaux changements dans le centre historique :

Le centre-ville de Constantine n'est pas un centre ordinaire, mais il représente un patrimoine très riche en matière de diversité culturelle et historique. Son paysage urbain actuel et son usage sont le produit de longues évolutions imprégnées par des phases de développement, et de reconquête.

C'est un espace qui se caractérise par la juxtaposition et la fusion de deux types d'urbanismes et d'architectures, l'un coloniale et l'autre de type traditionnel (arabe) fondé sur les restes des civilisations précédentes. Aujourd'hui, le rocher s'organise à partir de la place

du 1er novembre d'où partent en éventail les trois grands axes (la rue *Larbi-Ben-M'hidi*, la rue 19 Juin et la rue *Si Abdallah Bouhroum*) qui le traversent. Ces axes divisent le rocher en quatre grandes parties distinctes (fig 6-1) par leurs formes spatiales et architecturales qui se complètent par leurs fonctions.(BOUADAM-GHIAT, 2010)

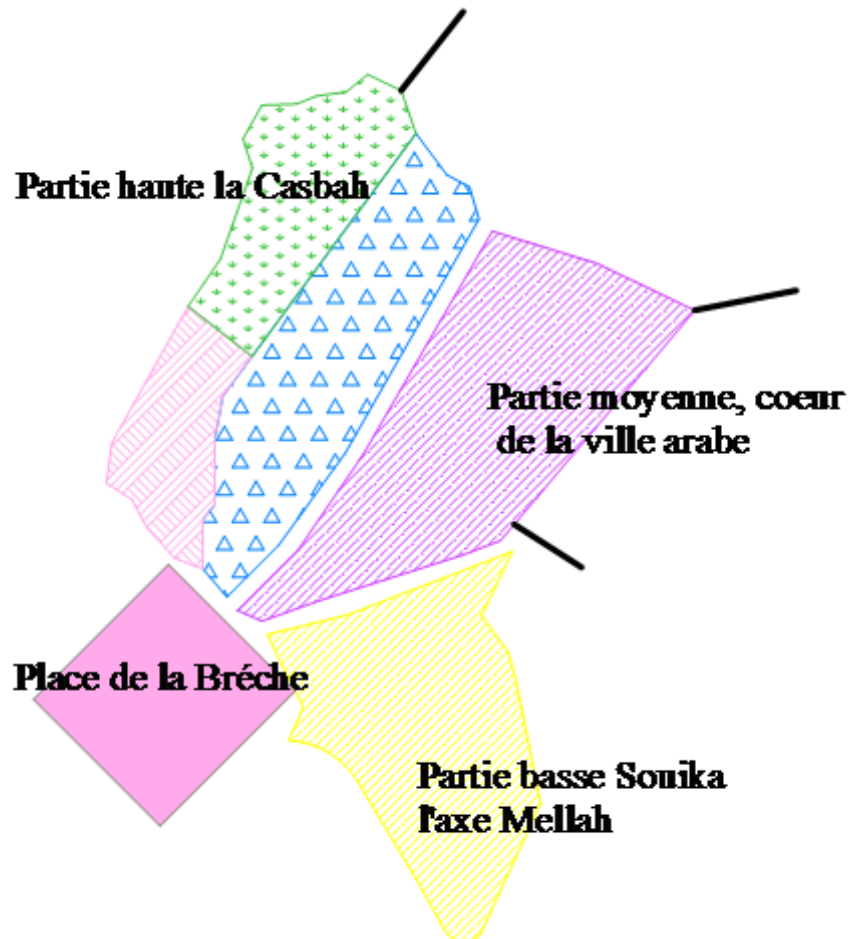


Figure 6.1: Les parties du centre-ville de Constantine (BOUADAM-GHIAT, 2010)

En comparant les cartes de la ville, 1838, 1888, 1895, 1903, 1913, 1920, 1937, 1951, 1994, 2005 et 2010 et en concentrant sur le centre historique (le Rocher), on constate que les changements majeurs dans la structure spatiale qui ont résulté de l'occupation de l'espace sont les suivantes :

- 1- Avant la prise de Constantine (1838), c'était une ville traditionnelle avec un tracé irrégulier, de rues serpentineuses qui séparaient les quatre quartiers formant le tissu avec des ruelles et des impasses. Clôturée naturellement par le relief, un seul accès du côté

sud : la Brèche qui contenait 3 portes. Du côté nord le seul pont traversant le *Rhumel* qui finissait par une grande porte (*Bab-El-Kantara*)

- La surface totale de la ville était environ 465150m²(46) ha entièrement dans les limites de la ville (le rocher).
- La typologie des rues présentait trois catégories :
 - De rues principales, celles qui divisaient la ville en quatre grandes parties (*Casbah, Tabya, El-Kantara et Djabia*) et qui reliaient les portes principales de la ville (*Bab-El-Jabia, Bab-El-Oued, Bab-El-Kantara, Bab-Djabia*), caractérisées par alignement, irrégulier (serpentin), une longueur qui varie de 650 à 900 m, une largeur de 7m à 10m. ces rues reliaient les accès aux places publiques et donnaient sur les ruelles qui pénètrent dans les quartiers, généralement bordées de fonctions commerciales caractérisées par une ségrégation par type de commerce.

« *Quatre rues principales traversaient la ville ; celle de Bab-Djedid à la Casbah, de Bab-El-Oued à Souk-El-Acer, de Bab-Djabia à Bab-El-Kantara. La quatrième de Bab-El-Oued à Rahbat-Essouf, était bordée de boutiques (selliers, cordonniers, passementiers, forgerons), d'un Souk-El-Kebir et d'un marché de laine* » (Kaddache, 1991)

- Des ruelles qui relient les rues principales et pénètrent dans les quartiers, caractérisés par une longueur qui varie de 20m à 200m, ayant des formes linéaires ou courbées.
 - Des impasses dont les longueurs varient de 8m à 60m et y accèdent au cœur des quartiers donnant accès aux habitations. On remarque deux typologies dominantes, linéaires courbées et en forme « L ».
- 2- Après la prise de la ville, la période de 1837 à 1948 ou la vieille ville était divisée en deux parties (quartier européen et quartier Arabe) dont la limite était la rue de France (ex de *Bab-El-Oued* à *Souk-El-Acer*). Cette période est caractérisée par des transformations internes sur trois axes :
- a. Alignement et raccordement des rues principales dans le tissu, notamment la rue de France, rue Damrémont et rue Nationale ; remplaçant les anciennes rues principales.
 - b. Rectification du tracé dans le quartier européen vers un tracé en damier partiellement régulier, sauf obstacle topographique.

- c. Travaux de démolition et création de plusieurs places dans les différentes parties du tissu : Place Nemours (la Brèche), place Marshall Foch (du palais), place Négrier (*Souk-El-Acer*) et la place des galettes (*Rahbet-Essouf*).

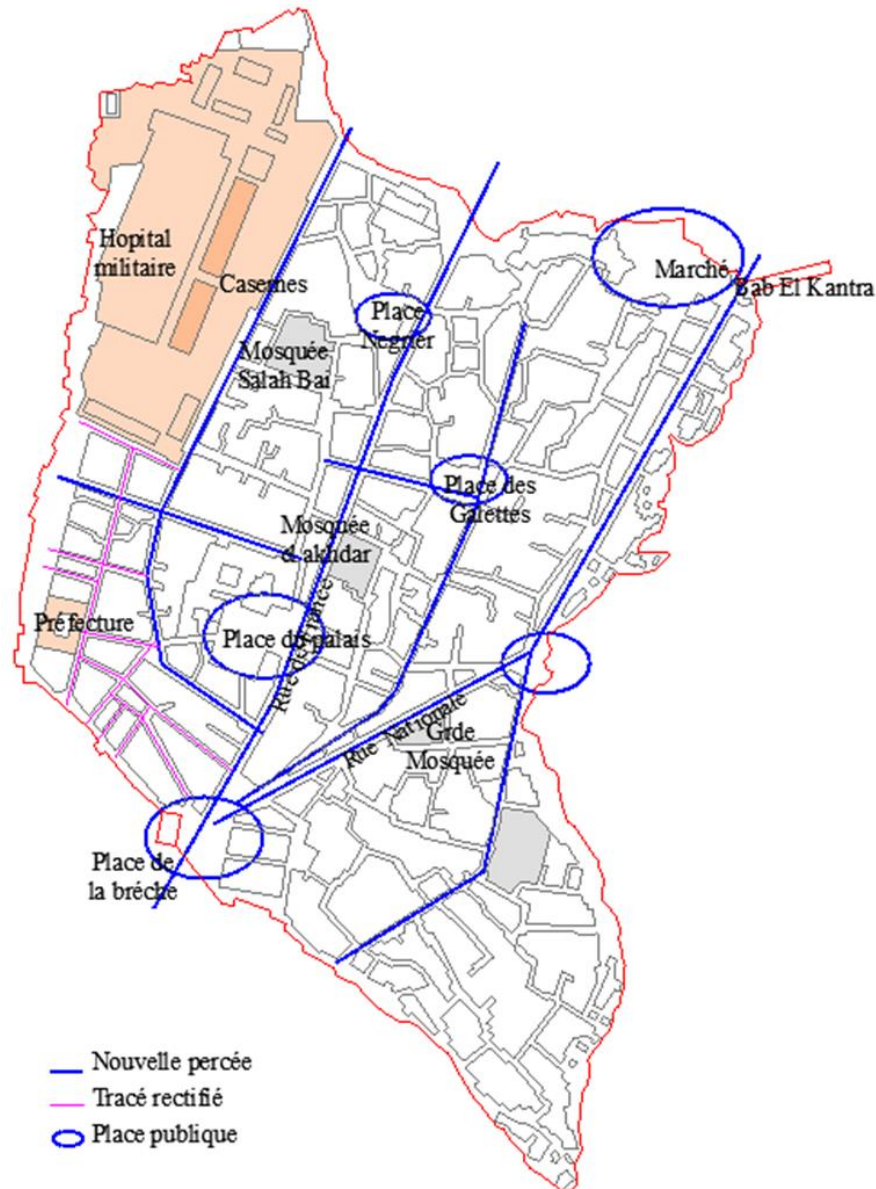


Figure 6.2 : Principaux changements dans la vieille ville après 1937, source : auteur

Dans cette période la surface de la ville n'a pas connu un grand élargissement, une nouvelle typologie vient d'apparaître dans le quartier dit « européen ».

3- Depuis 1948 jusqu'à l'indépendance, la vieille ville a continué à subir les mêmes types de changements :

- a. Plus d'élargissement des rues principales et plus d'alignement et de raccordement, étant donné que les habitants d'origine ont été refoulés vers la

partie sud (*Souika*). Le tissu devient plus ordonné géométriquement et plus régulier dans l'ensemble.

b. La création de plusieurs ponts qui relie la vieille ville à l'autre côté du *Rhumel* et l'élargissement de la Brèche, ce qui en résulte plus de connexion et d'ouverture avec le reste de la ville.

4- Après l'indépendance, la vieille ville n'a pas subi de grands changements dans l'ensemble que quelques travaux de reconstruction qui n'ont pas changé grande chose dans la structure globale : la population a changé puisque de nouveaux propriétaires ont acquis les biens, un changement fonctionnel majeur ou la majorité des constructions ont eu un caractère commercial, on remarque un flux important et une densité d'occupation très élevée dans le centre historique. La partie (*Souika*) dont une grande portion est dégradée a connu des opérations de restauration et de rénovation doivent renforcer son caractère avec des opérations de réaménagement des jardins et espaces publics, la réhabilitation des façades des rues commerciales, réorganisation du plan de circulation...etc

Un changement du plan de circulation afin de mieux organiser et gérer les flux, avec un projet de téléphérique qui relie la vieille ville avec l'autre côté du *Rhumel*.

2. Analyse syntaxique :

L'analyse se base sur la comparaison des trois phases : 1838, 1937 et l'état actuel représenté par le plan de 2010. La comparaison est basée sur le modèle proposé précédemment (voir chapitre 04).

Le choix des cartes à analyser est basé sur l'analyse de l'évolution urbaine présentée précédemment où on a conclu que la prise de Constantine par les Français était le début d'une phase différente : depuis une médina occupée par une population presque homogène (la population était composée de musulmans et de juifs, mais en matière d'acteurs dans l'espace urbain il n'y avait pas de distinctions comme celles pendant les périodes suivantes) vers un centre-ville occupé par trois communautés distinctes dans leurs modes de vies, leurs pratiques et leurs architectures, où chacune tente à maîtriser et contrôler son espace à sa façon.

Les changements menés par les ingénieurs du génie militaire français ont duré plusieurs années, les résultats sont plus apparents dans les cartes de 1888 et 1937 où le centre-ville est presque stable et les changements continuent dans les extensions à l'extérieur.

L'indépendance fut le début d'une nouvelle phase vue que les acteurs viennent de changer : changement dans la structure de la population occupant l'espace et l'autorité publique. Ce qui implique une nouvelle phase de gestion de l'espace et une forme différente dans l'interaction entre les utilisateurs et leurs comportements.

2.1.Génération des cartes axiales :

All-line map :

La première étape c'est bien de générer les cartes axiales de chaque étape, en utilisant le logiciel de la syntaxe spatiale depthmap[®] sur la base des cartes et plans de la ville dans les périodes choisies. Les plans générés en DXF sans prendre en considération les accès aux constructions (information indisponible).

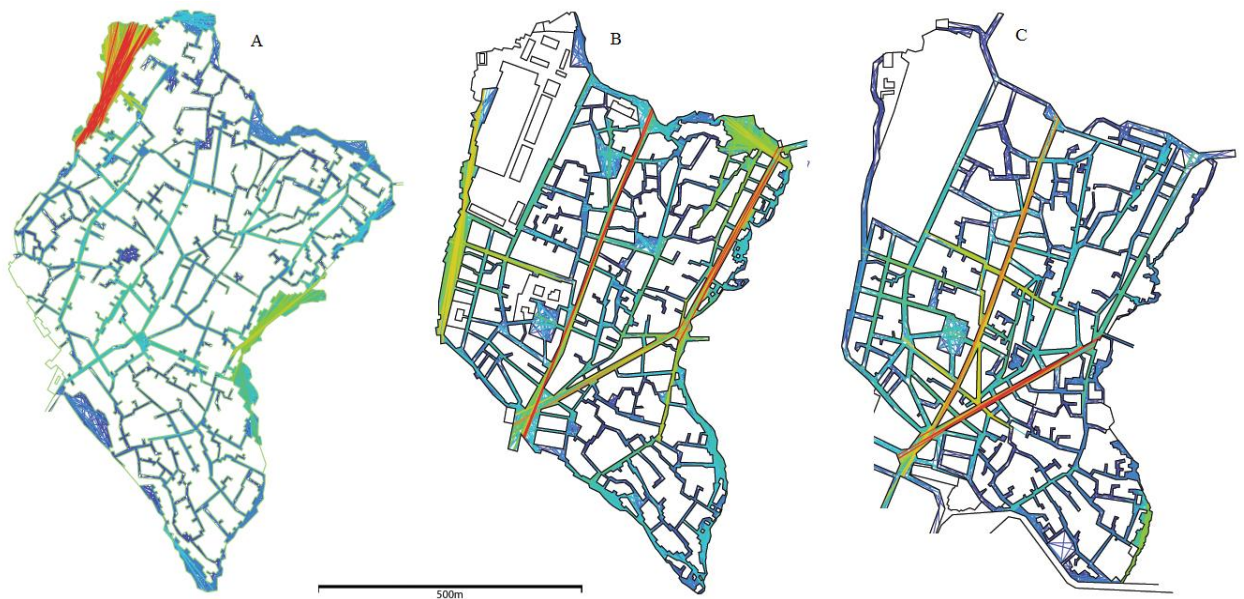


Figure 6.3 : Cartes axiales (All-line maps) centre historique de Constantine 1838, 1937, 2010 respectivement.
Source : Auteur

Les cartes axiales (all-line map) des trois périodes sélectionnées mettent en évidence les transformations spatiales (fig. 6-3):

En 1838 (fig. 6-3 A) la plupart des espaces affichent des valeurs faibles de connectivite, le système urbain a tendance de ségrégation. Pour la deuxième période (fig. 6-3B), les espaces qui ont subi des transformations sont plus connectés qu'auparavant. Des valeurs élevées sont remarquées dans la rue de France et la rue Nationale ; la rue Damrémont, la rue Vieux et la

rue Perrégaux montrent des valeurs moyennes. Les impasses sont toujours moins connectées alors que les places sont plus connectées qu'avant : la place Nemours marque les valeurs les plus élevées, c'est l'intersection de la rue de France et la rue Nationale ; la place Foch (place du palais), la place Négrier (*Souk-El-Acer*) et la place des galettes (*Rahbet-Essouf*) affichent des valeurs au-dessous de la moyenne.

En 2010 (fig. 6-3 C), la carte montre des résultats similaires à celles de 1937, quelques rues ont plus de connectivité : la partie basse de la rue *Larbi-Ben-Mhidi* (rue Nationale) est plus connectée que la partie haute.

Fewest-line map :

Avec la réduction du nombre de lignes dans les cartes axiales (fewest-line map), il en résulte les cartes suivantes représentant les mesures de connectivité :

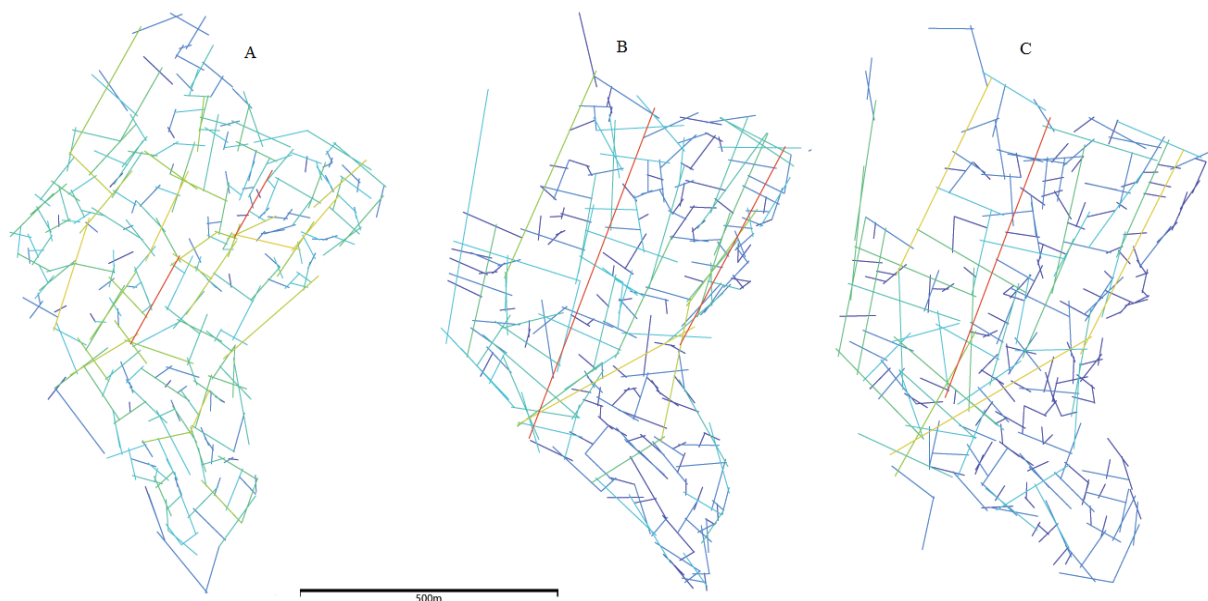


Figure 6-4 : Cartes axiales (fewest line maps) centre historique de Constantine 1838, 1937, 2010. Source : Auteur

« Les cartes axiales (fewest line map) des trois périodes 1838, 1937 et 2010 sont construites par 292, 251 et 243 lignes axiales respectivement.

Tableau 6-1: Connectivité, fewest line map Constantine 1838,1937et 2010. Source : Auteur

Connectivité	Minimum	Moyenne	Maximum
1838	1	3.454	10
1937	1	4,8333	24
2010	1	4.351	21

On remarque sur les trois cartes que les valeurs les plus élevées de connectivité sont les rues principales qui ont gardé leur caractère de corps central. L'effet de l'alignement des axes des rues est apparent sur les cartes 1937 et 2010 par la forte connectivité de ces rues.

2.2. Lecture des cartes (paramètres de l'analyse) :

Selon le modèle proposé de l'analyse, les paramètres de la configuration spatiale qui ont été sélectionnés afin de montrer les formes de maîtrise de l'espace urbain et de consommation de l'espace en tenant compte de la diversité des utilisateurs : habitants locaux ou visiteurs étrangers qui se distinguent par le degré de connaissance du tissu urbain (carte mentale).

2.2.1. Première phase : Constantine 1838

A- Intégration topologique :

Constantine en 1838 représente l'époque avant la colonisation française. C'était un réseau traditionnel typique, la carte montre une structure de rues courbées avec hiérarchisation des rues et ruelles, un réseau curviligne avec des distances réduites qui présentent une navigation difficile.

La carte axiale (fewest-line map) de Constantine en 1838 a été générée avec 292 lignes axiales dont la longueur varie de 15,849m à 181,43m (Fig. 6-5).



Figure 6-5: Cartes axiales (fewest lines minimal), paramètre d'intégration topologique (Rn, R3, R5) Constantine 1838.
Source : Auteur

Mesures globales : L'analyse de l'intégration globale montre que les rues du centre historique présentent une forte ségrégation dans l'ensemble avec la présence d'un corps central, les rues principales qui séparaient le tissu en quatre grands quartiers sont relativement plus intégrées que le reste. En effet c'est un tissu bien organisé du centre vers la périphérie, le fait d'avoir limité les accès en deux (*Bab-El-Oued dit la Brèche* et *Bab-El-Kantara*), la rue centrale reliant les deux portes en traversant *Dar-El-Bey* et *Rahbet-Essouf* est la plus intégrée avec une valeur d'intégration maximale de 1.28, elle diminue progressivement en allant vers la périphérie pour atteindre une valeur minimale de 0.417 (fig. 6-5A)

Mesures locales : En comparant la mesure globale avec les mesures topologiques locales, avec un rayon 3 et 5 pas syntaxiques (fig 6-5 B et C), les résultats montrent que le système est plus intégré dans un rayon de 3 pas syntaxiques (to-movement potentiel), les cartes d'intégration locale montrent la dominance d'un corps central qui présente les valeurs les plus fortes d'intégration, les rues principales sont les plus intégrées notamment celles qui relient l'accès avec les places des marchés (*Souk-El-Acer* et *Rahbat-Essouf*). On remarque que la ségrégation s'accroît en pénétrant de plus en plus dans les quartiers et atteint ses valeurs les plus faibles dans les impasses. On mesure une variation de l'intégration locale entre 0.333 à 2.689 pour R3 contre 0.383 à 1,841 pour R5 et de 0,4171 à 1.28 pour Rn (Tab. 6-2).

Tableau 6-2: Valeurs d'intégration(HH) topologique, Constantine 1838. Source : Auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration Rn	0,4171	0,7975	1,28
Intégration R3	0,3333	1,5756	2,689
Intégration R5	0,383	1,2547	1,8414

En matière de consommation de l'espace, les valeurs d'intégration indiquent que la configuration spatiale ne favorise pas un « to-movement » due aux faibles valeurs et qui deviennent plus fortes localement R3 (fig. 6-5 B), c'est-à-dire que le mouvement potentiel est faible due à l'ambiguïté de la structure spatiale. C'est une stratégie défensive utilisée dans les tissus traditionnels où les étrangers naviguent difficilement (insécurité) dans ces espaces alors que les habitants locaux utilisent leurs cartes mentales pour naviguer. Les valeurs sont plus fortes dans le corps central du tissu qui relie les deux accès ce qui rend la pénétration à l'intérieur du tissu plus difficile.

B- Intégration métrique :

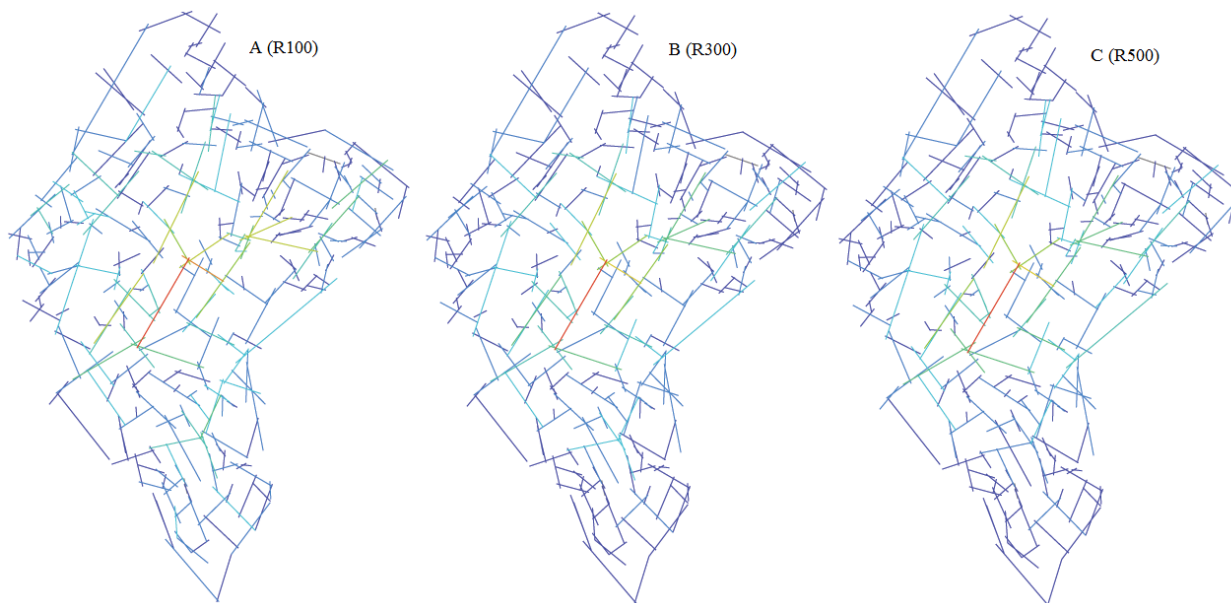


Figure 6-6: Cartes d'intégration métrique R100, R300 et R500 Constantine 1838. Source : Auteur

Les cartes de l'intégration métrique montrent une grande ressemblance que celle de l'intégration globale, une forte ségrégation dans la majorité des axes du tissu avec la présence d'un corps central mieux intégré, la rue centrale a la plus grande valeur d'intégration qui diminue progressivement du centre vers la périphérie. Les valeurs sont relativement faibles sur les trois rayons analysés R100, 300 et 500 sans exception ce qui signifie que la distance de déplacement n'a pas d'influence sur la navigation, ça renforce l'hypothèse que l'espace urbain est organisé selon une topologie topologique plutôt que métrique.

C- Choix topologique :

Mesures globales : Le paramètre du choix global (fig. 6-7 A) présente des valeurs faibles dans l'ensemble du tissu, la rue centrale (*de la Brèche à Rahbat-Essouf*) représente la plus grande valeur de choix suivie par les quatre rues principales qui séparent les quartiers (rues commerciales) les valeurs diminuent progressivement en pénétrant plus dans les quartiers.

Cette organisation représentée dans ces mesures indique que le tissu ne favorise pas un « through-movement » potentiel dans son ensemble, partiellement les rues principales sont moins perméables.

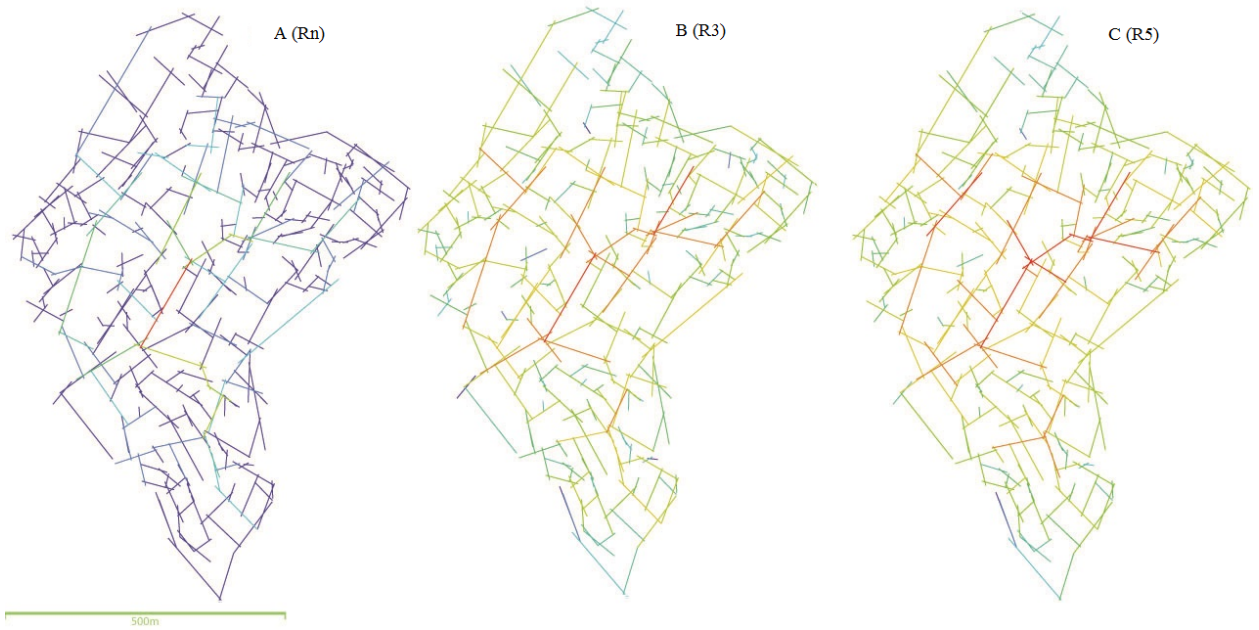


Figure 6-7: Cartes axiales (fewest lines minimal), choix topologique (Rn, R3, R5) Constantine 1838. Source : Auteur

Mesures locales : En comparant les mesures globales (figure 6-7.A) avec les mesures topologiques R3 et R5 (figures 6.B et C) on remarque que les mesures locales dans les différentes rues sont plus rapprochées ce qui fait la différence entre la navigation d'un habitant et un étranger. Les espaces centraux offrent plus de choix alors que la périphérie affiche des valeurs moyennes. Les valeurs du choix sont plus importantes dans un rayon restreint et les valeurs faibles ne se présentent que dans les impasses, l'espace présente plus de possibilités de « through-movement ».

D- Choix métrique :

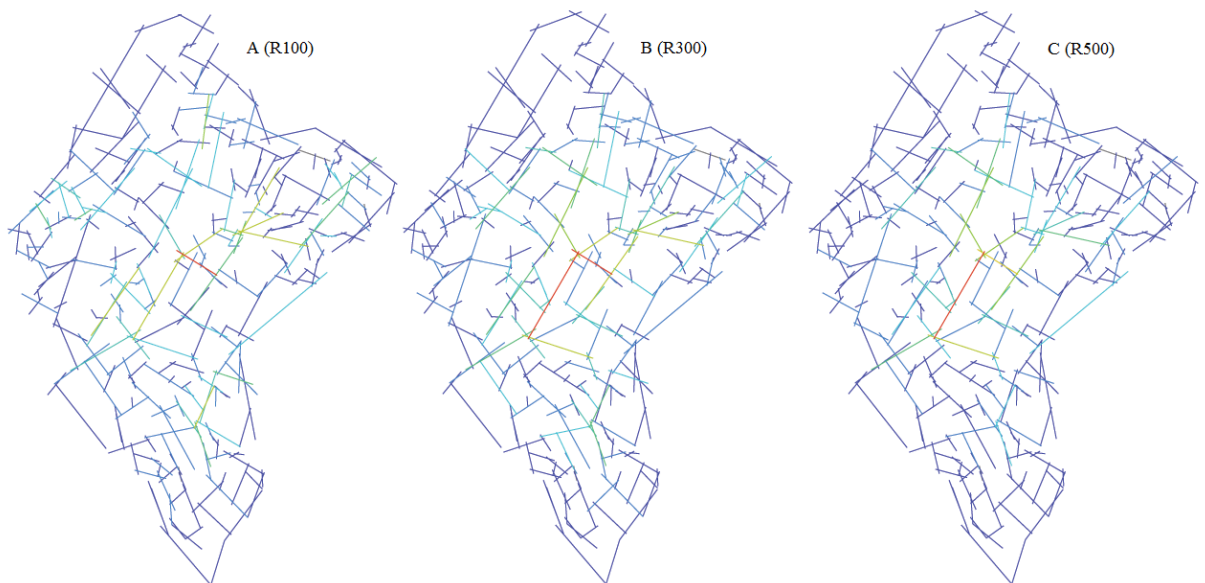


Figure 6-8 : Cartes du choix métrique R100, R300 et R500 Constantine 1838. Source : Auteur

E- Pas visuel :

Figure 6-9: Cartes axiales (fewest line minimal), paramètre de pas visuel, Constantine 1838. Source : Auteur

Tableau 6-3: Pas visuel, Constantine 1838. Source : Auteur

Lieu sélectionné	Pas visuel
Pont <i>Bab-El-Kantara</i>	12
<i>Souk-El-Acer</i> (ex Place Négrier)	8
Place du palais	7
<i>Rahbat-Essouf</i> (Place des Galettes)	7

En matière de pas visuel et en prenant l'axe qui représente la porte *Bab-El-Oued* comme espace racine, les valeurs varient de 0 à 15 avec une moyenne de 8.343; les valeurs moyennes se situent dans le centre tandis que les valeurs maximales dans les périphéries. Il faut 13 pas visuel pour traverser d'un accès du tissu vers l'autre (*Bab-El-Oued* et *Bab-El-Kantara*) c'est-à-dire traversé le centre-ville. Pour atteindre le centre depuis la périphérie, *Rahbat-Essouf* et *Souk-El-Acer* qui représentent les deux places publiques les plus fréquentées à l'époque, ces dernières ont les valeurs de 7 et 8 pas visuels respectives et qui sont les valeurs moyennes. On

remarque que la majorité des impasses où se situent les accès des habitations dans les différents quartiers ont des valeurs élevées.

F- Intelligibilité :

Le diagramme de dispersion affiche un coefficient de corrélation entre la connectivité axiale et l'intégration globale axiale R^2 égale à 0.211 (fig.6-10), ce qui représente une corrélation faible. Le tissu urbain dans sa configuration globale n'était pas intelligible cela indique que le système urbain n'était pas clair pour ses utilisateurs et ne peut pas être lu à partir de ses différentes parties, la navigation est difficile sauf dans le cas de connaissance préalable de l'espace (carte mentale). Puisque les cartes de connectivité et de l'intégration globale ont montré que les mêmes espaces du corps central qui sont mieux connectés et les plus intégrés donc le problème se pose dans le reste des axes du système qui ont présenté des valeurs moyennes ou faibles.

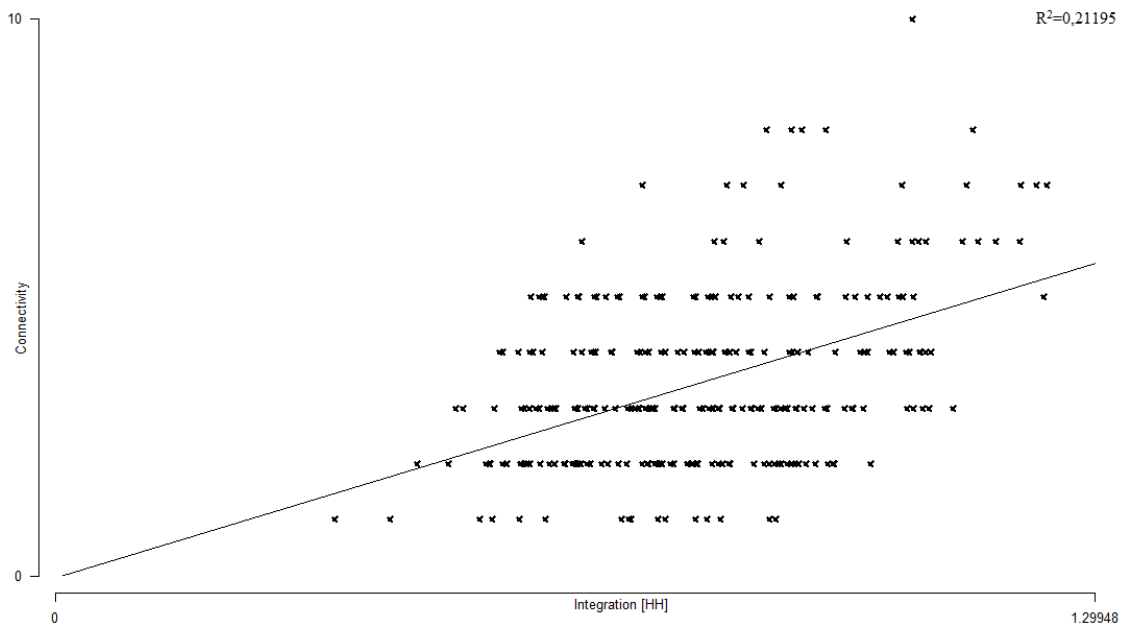


Figure 6-10 : Intelligibilité, Constantine 1938. Source : Auteur

G- Synergie :

L'analyse de l'effet locale (Synergie) : le coefficient R^2 est de 0,418, ce qui indique une connexion moins modérée entre les zones locales et le tissu dans sa totalité (fig 6-11), cela signifie que l'espace n'est pas ouvert pour ses utilisateurs et ne favorise pas trop le « through-

mouvement ». Ce paramètre est dû à la logique de l'organisation des quartiers qui sont fermés et se terminent par des impasses. La navigation n'est pas favorisée pour les étrangers alors que les connaisseurs de l'espace naviguent à l'aide de leurs cartes mentales.

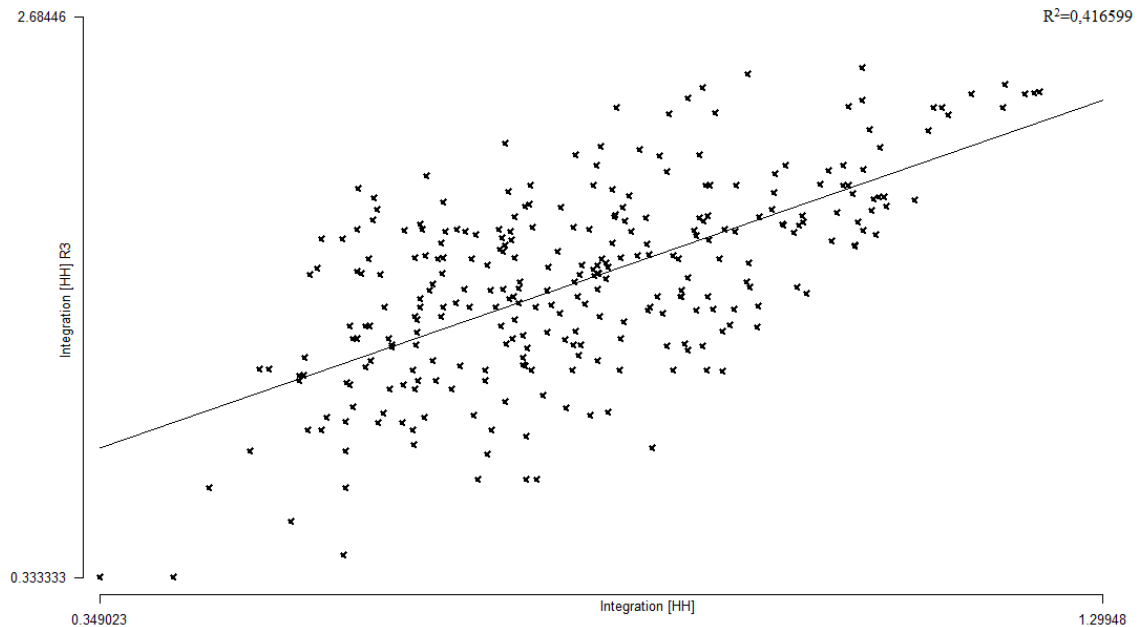


Figure 6-11: Synergie, Constantine 1838. Source : Auteur

2.2.2. Deuxième phase : Constantine 1937

En 1937, Constantine était sous les Français, de nombreuses transformations ont été faites par les ingénieurs du génie militaire pour que le réseau urbain soit plus facile à maîtriser, en particulier des routes plus longues et rectilignes et des places plus larges, l'ouverture du centre-ville sur l'extérieur suite à la création de plusieurs liaisons (ponts), une large intervention sur la partie ouest (quartier européen).

A- Intégration topologique :

Mesures globales : L'espace urbain est plus intégré, principalement les portes et le centre sont plus connectés. La carte axiale est construite avec 251 lignes dont la longueur varie de 18,12m à 662,31m, cette valeur maximale représente la longueur totale de la rue de France (ex *Bab-El-Oued – Souk-El-Acer*).

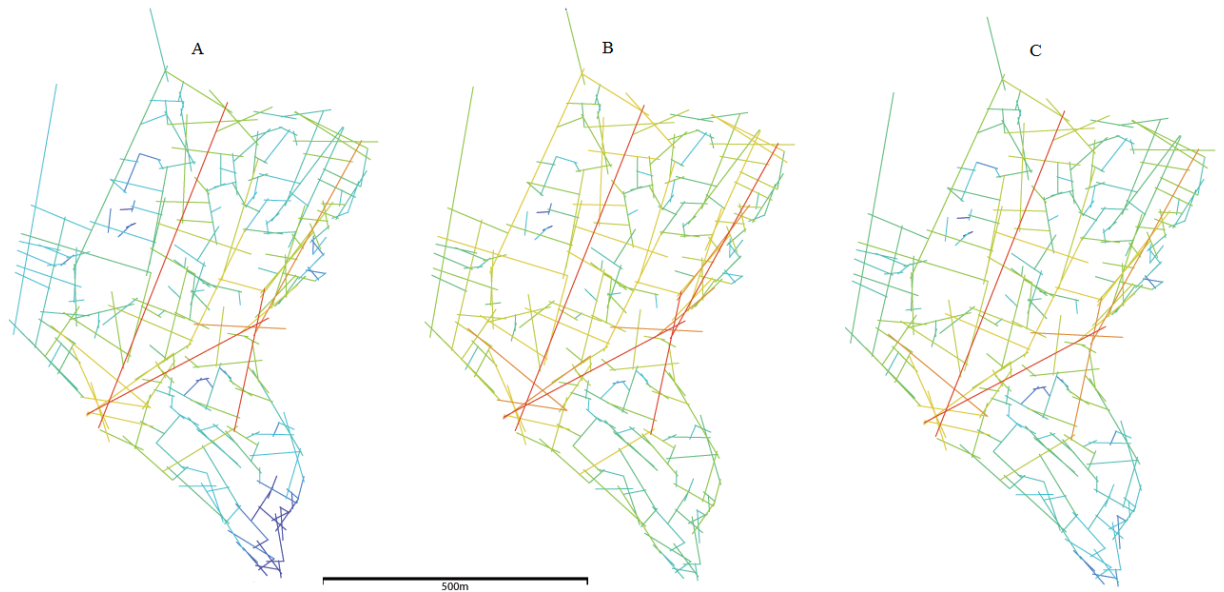


Figure 6-12: Cartes axiales (fewest-line minimal), paramètre d'intégration topologique (R_n , R_3 , R_5), Constantine 1937.
Source : Auteur

La carte axiale montre plus d'intégration dans le centre-ville que la période précédente (fig. 6-12A), les espaces ayant de grandes valeurs d'intégration sont les rues principales qui séparaient la ville en quatre grands quartiers et qui ont subi des transformations d'alignement et d'élargissement : rue de France, rue Perrégaux et rue Nationale) qui reliait la place Nemours (place de la Brèche) et le pont *Bab-El-Kantara* et la passerelle. Les rues secondaires et même les impasses présentent des valeurs plus importantes d'intégration, seule la partie basse de *Souika* qui garde son caractère de forte ségrégation. Les centres des quartiers sont de forte ségrégation, le quartier européen affiche des valeurs moyennes.

Les percées qui ont été créées et l'alignement des rues dans la partie (*la Casbah*) ont donné des espaces plus connectés et intégrés qu'auparavant, le caractère de ségrégation a diminué même dans les impasses reliées aux rues et ruelles au centre. Ceci indique que l'espace favorise plus de (to-movement). La carte mentale n'est plus requise pour naviguer dans ces espaces.

Mesures globales : En comparant les mesures globales avec les mesures topologiques locales sur un rayon 3 et 5 pas syntaxiques (fig 10 B et C), les résultats montrent que le système est plus intégré pour des mesures restreintes de 3 pas syntaxiques (to-movement potentiel), les mêmes espaces les plus intégrés pour les mesures globales avec plus d'intégration dans les rues secondaires. L'indice de ségrégation est rare que dans quelques impasses, le quartier

européen devient plus intégré alors que le quartier *Souika* garde son caractère de ségrégation. Les valeurs pour un rayon de R5 sont très proches aux mesures globales (tab. 6-5).

Tableau 6-4: Valeurs d'intégration(HH) Rn, R3 et R5, Constantine 1937. Source : Auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration Rn	0,7422	1,3779	2,4334
Intégration R3	0,4223	2,0496	3,5631
Intégration R5	0,7939	1,6372	2,6854

B- Intégration métrique :

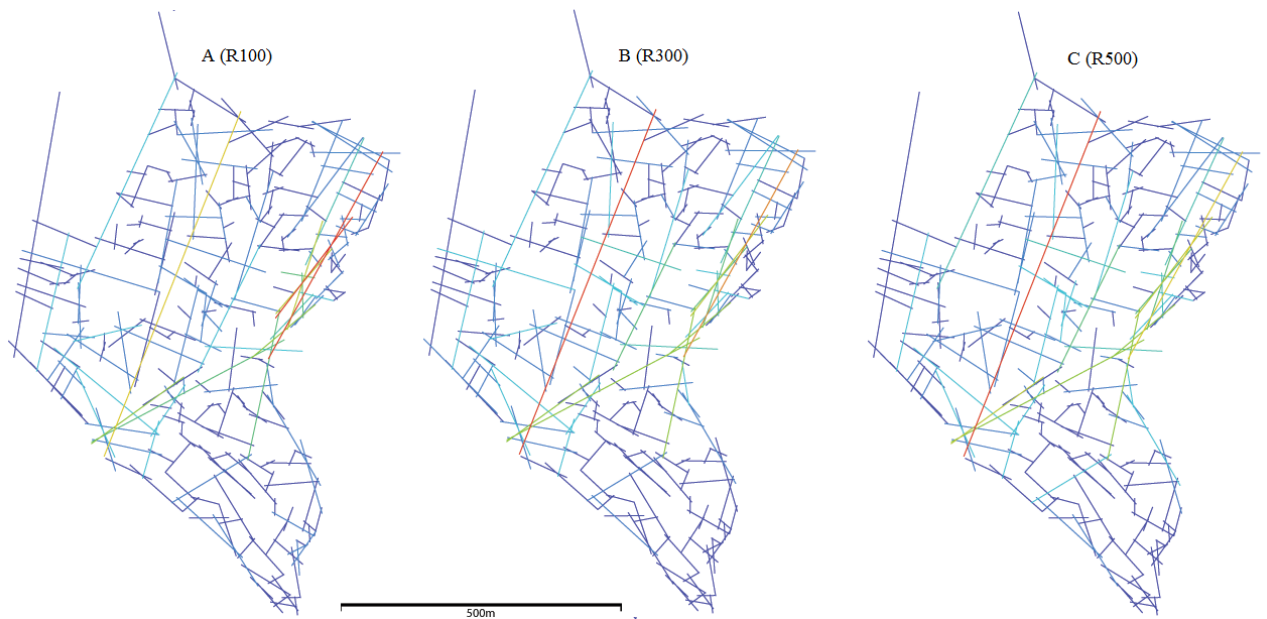


Figure 6-13: Cartes d'intégration métrique R100, R300 et R500 Constantine 1937. Source : Auteur

Sur le plan métrique, les mesures sont partiellement différentes que les mesures topologiques, les axes principaux ont gardé leur position comme les axes les plus intégrés avec une forte ségrégation à l'intérieur des quartiers. Sur un rayon de 300m et 500m (fig 6-13B et C) la rue de France est l'espace le plus intégré alors que sur un rayon de 100m (fig.6-13 A) c'est la rue Nationale qui a la valeur la plus élevée du choix. Mais c'est toujours les rues principales qui ont les valeurs les plus élevées, le quartier *Souika* et les ruelles dans le reste des quartiers sont toujours ségréguées, quel que soit le rayon topologique.

C- Choix topologique :

Mesures globales : Le paramètre de choix montre qu'il existe un corps au centre du tissu qui domine le choix, les rues principales (rue de France et rue nationale) ont les plus grandes valeurs du choix, elles relient les accès du tissu ensemble et avec les places publiques (place

Négrier, place Nemours, place du palais). Ces rues avec leurs valeurs de choix élevés offrent un potentiel de mouvement de passage « through-movement » alors que le reste du tissu présente des valeurs faibles.

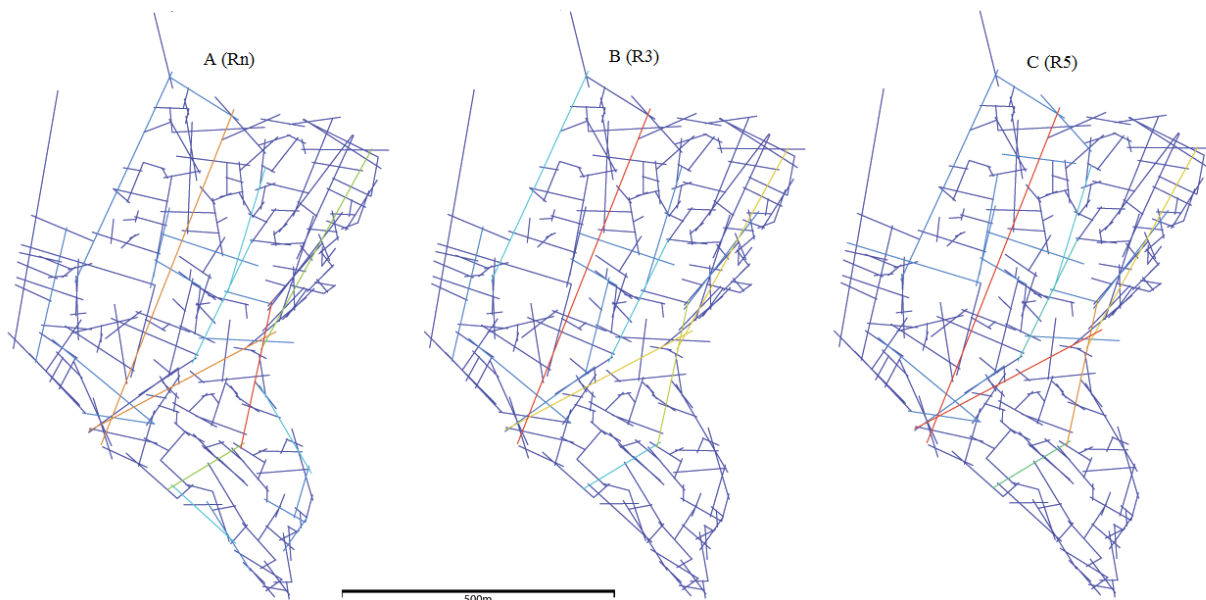


Figure 6-14: Cartes axiales (fewest-line minimal), paramètre de choix topologique (Rn, R3, R5), Constantine 1937. Source : Auteur

On remarque un grand écart dans les valeurs du choix entre le corps central et le reste du tissu, ça se traduit dans le tableau dans l'écart entre les valeurs maximales et les valeurs moyennes (tab. 6-5). La stratégie des longues rues avec tracé rectiligne a donné ses fruits ou elles favorisent plus le mouvement de passage « through-movement ».

Tableau 6-5 : Choix topologique, Constantine 1937. Source : Auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Choix Rn	0	1046,12	22643
Choix R3	0	80,9841	2198
Choix R5	0	426,738	9819

Mesures locales : l'analyse des mesures locales présente des résultats similaires de l'analyse des mesures globales, sur un rayon topologique R3 et R5 on remarque que les mêmes espaces ayant des valeurs élevées du choix légèrement variables, la rue de France, la rue Nationale suivies par la rue Perrégaux et la rue Damrémont, le choix est très faible globalement, ceci se projette sur la moyenne par rapport aux valeurs maximales (tab. 6-5)

D- Choix métrique :

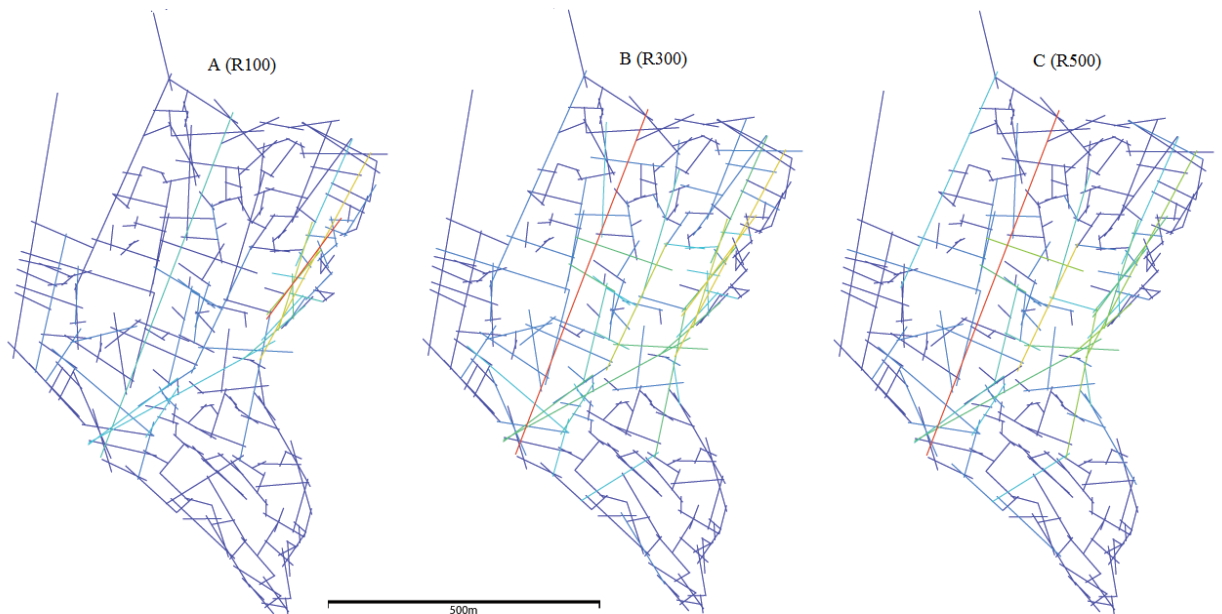


Figure 6-15: Cartes du choix métrique R100, R300 et R500 Constantine 1937. Source : Auteur

Les cartes axiales du choix métrique montrent que sur un rayon de 100m (fig.6-15A) que les rues principales (rue de France, rue Nationale, rue Vieux et la rue Perrégaux) ont des valeurs faibles du choix alors que le reste du tissu affiche des valeurs plus faibles, alors que sur un rayon de 300m et 500m les mesures sont différentes, la rue de France devient l'espace qui a la valeur la plus élevée du choix, suivie par la rue Vieux puis la rue Nationale et la rue Perrégaux, le reste du tissu affiche toujours des valeurs très faibles. C'est toujours les mêmes rues qui ont les valeurs les plus élevées dans le système.

E- Pas visuel :

La valeur maximale du pas visuel a diminué de manière considérable avec un maximum de 8 et moyenne de 3.365. Pour les espaces clé sélectionnés, il n'y a qu'un seul pas visuel pour atteindre la place Négrier (*Souk-El-Acer*) et la place de galettes (*Rahbet-Essouf*) à partir de l'espace source : La place Négrier (la Brèche). Un pas visuel pour aller à la passerelle et 3 pour le pont (*Bab-El-Kantara*) qui était avant à 11 pas visuel. Le quartier européen affiche des valeurs entre 2 et 3 pas visuels alors que le quartier *Souika* jusqu'à 8, la valeur maximale dans la carte (fig. 6-16).

Tableau 6-6: Pas visuel, Constantine 1937. Source : Auteur

Lieu sélectionné	Pas visuel
Passerelle <i>Perrégaux</i>	1
Pont <i>Bab-El-Kantara</i>	3
Pont <i>Sidi-Msid</i>	2
Place Négrier	2
Place Marchal Foch (du palais)	2
Place des Galettes (<i>Rahbat-Essouf</i>)	2

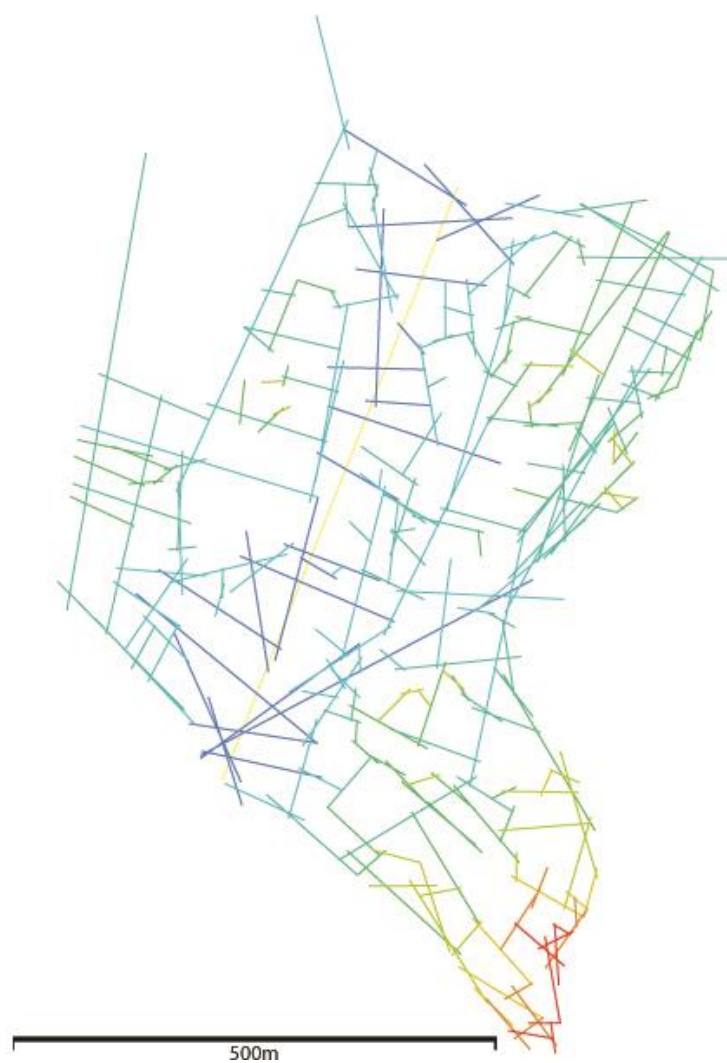


Figure 6-16: Pas visuel, Constantine 1937. Source : Auteur

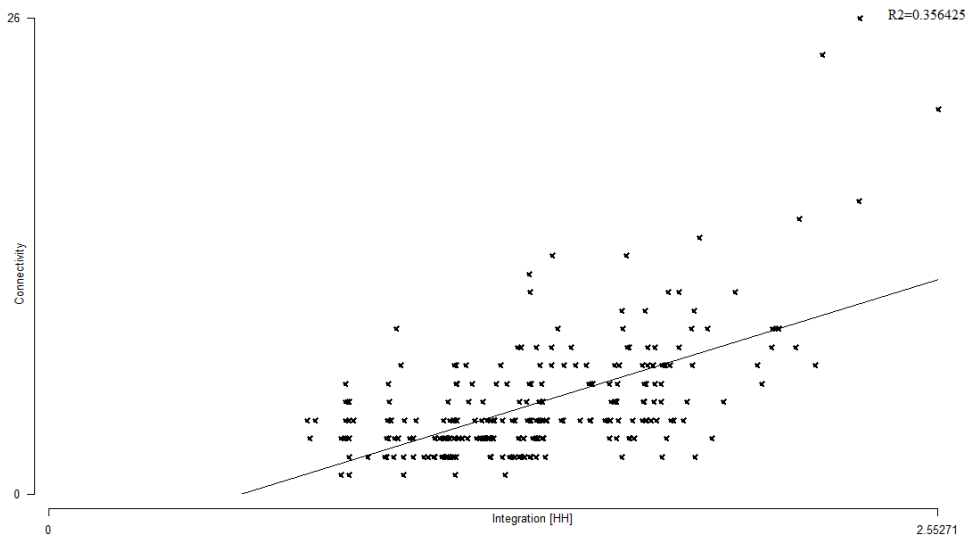
F- Intelligibilité :

Figure 6-17: Intelligibilité, Constantine 1937. Source : Auteur

L'analyse de l'intelligibilité a affiché 0.356 comme coefficient de corrélation R2, ce qui indique que le système urbain global n'était pas intelligible, mais il était plus clair pour ses utilisateurs que la phase précédente. En outre, les routes principales récemment créées ont créé le lien entre les zones traditionnelles séparées (voir fig.6-17), ce sont les mêmes espaces qui ont une forte connectivité et une forte intégration, mais il reste toujours des espaces ségrégués dans la périphérie, les impasses et le quartier Arabe. La corrélation est plus forte dans les zones sélectionnées au centre et dans le quartier européen, moins forte dans le quartier *Souika*.

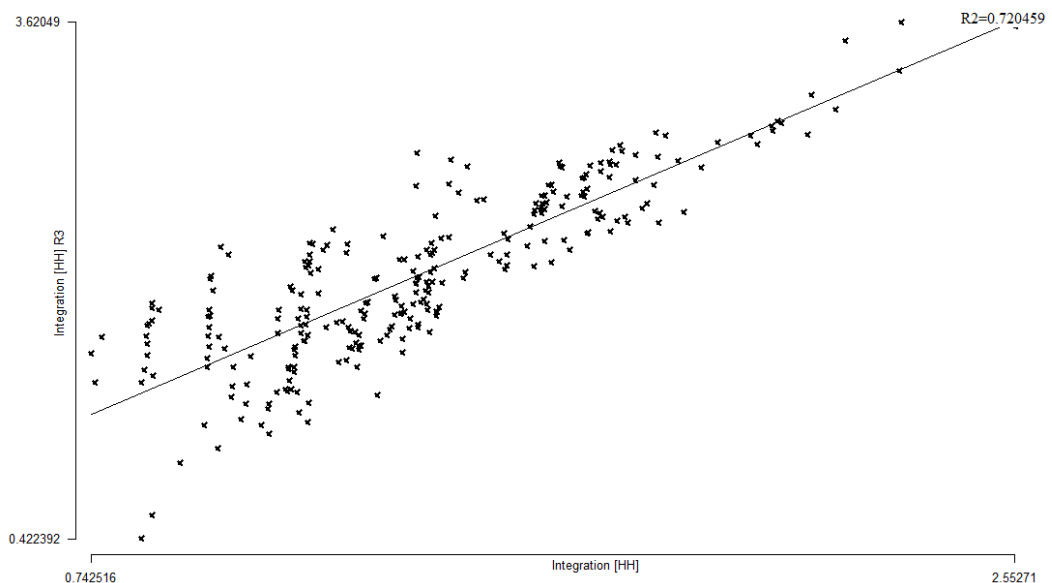
G- Synergie :

Figure 6-18: Synergie, Constantine 1937. Source : Auteur

Le coefficient de l'effet de zone locale (synergie) R^2 est 0.7204, ce qui indique une forte modération et une relation plus cohérente entre les différentes zones locales et le système global ce qui permet de se comporter rationnellement et une bonne utilisation des espaces (fig.6-18). En tenant compte les résultats de l'analyse du choix, le tissu est plus ouvert dans les axes principaux alors que les quartiers sont toujours fermés, mais les liens sont mieux et l'ensemble favorise le « through-movement »

2.2.3. Troisième phase : Constantine 2010

La carte de Constantine en 2010 représente l'état actuel, les transformations depuis l'indépendance jusqu'aujourd'hui se résument :

- a- Changement dans la structure des acteurs dans la gestion de l'espace urbain, l'autorité n'est plus la même, pas de conflit militaire avec la population. La structure des occupants est plus homogène, une seule communauté qui occupe l'espace. Il est à noter qu'une grande partie des propriétaires viennent d'acquérir les biens après l'indépendance.
- b- Pas de grandes transformations en matière de structure urbaine globale, des divisions et des transformations du bâti dues aux problèmes d'héritage, des travaux de réhabilitations et quelques reconstructions.
- c- Le centre historique est plus ouvert sur le reste de la ville à travers plusieurs passerelles et ponts qui traversent le *Rhumel*. Au sud, la place de la Brèche est réaménagée en square et l'espace est plus vaste et ouvert.
- d- Croissance énorme de l'activité du commerce en dépit de l'activité d'artisanat, des rues entières sont devenues commerciales, notamment la rue 19 juin (rue de France qui est devenue une rue piétonne), la rue *Larbi-Ben-Mhidi* (rue Nationale), la rue *Benchicou* (Perrégaux), la rue *Kherrab Said* et la rue frères *Arrafa* (rue Vieux)

En plus de ces transformations, le centre historique est très fréquenté pour les fonctions qui l'occupent, il représente l'une des zones les plus denses de la ville. Il relie les différentes parties de la ville, mais sa structure est encore difficile.

A- Intégration topologique :

Mesures globales : La carte axiale est construite par 243 lignes, le nombre a diminué en raison des différentes interventions en tant que lieux des exercices publics et l'ouverture du centre sur l'espace extérieur. La carte présente une forte intégration de la majorité des parties du tissu, les rues principales sont les espaces les plus intégrés, la rue *Larbi-Ben-Mhidi* est plus intégrée que la rue 19 juin, la valeur diminue de plus en plus qu'on pénètre dans le tissu, les impasses sont toujours ségréguées. Le quartier historique *Souika* maintient son caractère de ségrégation avec l'ancienne caserne (fig. 6-19 A). Il n'y a plus la notion du corps central, la valeur est progressive selon la nature de la rue, les places ne présentent pas de grandes valeurs d'intégration sauf la place de la Brèche.

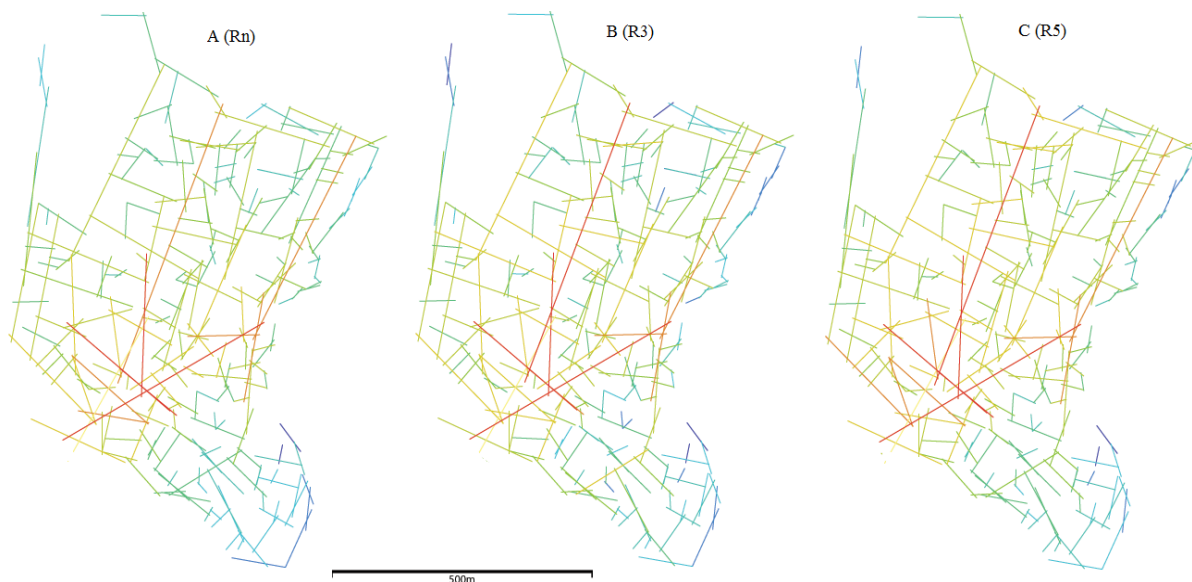


Figure 6-19: Cartes axiales (fewest-line minimal), paramètre d'intégration topologique (Rn, R3, R5), Constantine 2010.
Source : Auteur

Mesures locales : Sur le plan topologique, en considérant un rayon R3 les espaces présentent une forte intégration qui diminue en augmentant le rayon à R5 (tab. 6-12 B, C), même les espaces en forte ségrégation dans les mesures globales sont mieux intégrés dans les mesures restreintes. Le système est plus clair et ouvert sur l'extérieur, il offre plus de potentialité pour le « to-movement »

Tableau 6-7: Intégration topologique R3, R5 et Rn, Constantine 2010. Source : Auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration Rn	0,3333	1,3159	2,2754
Intégration R3	0,3333	1,9165	3,5897
Intégration R5	0,3333	1,5856	2,6336

B- Intégration métrique :

Les cartes de l'intégration métrique des différents rayons analysés R100m, R300m et R500m ne présentent pas des différences majeures par rapport aux mesures topologiques, les différents axes du tissu sont mieux intégrés que les périodes précédentes. On remarque le corps central fortement intégré et qui s'élargit avec le rayon, l'intégration diminue en allant plus vers la périphérie. Le quartier *Souika* est toujours la zone la plus ségréguée.

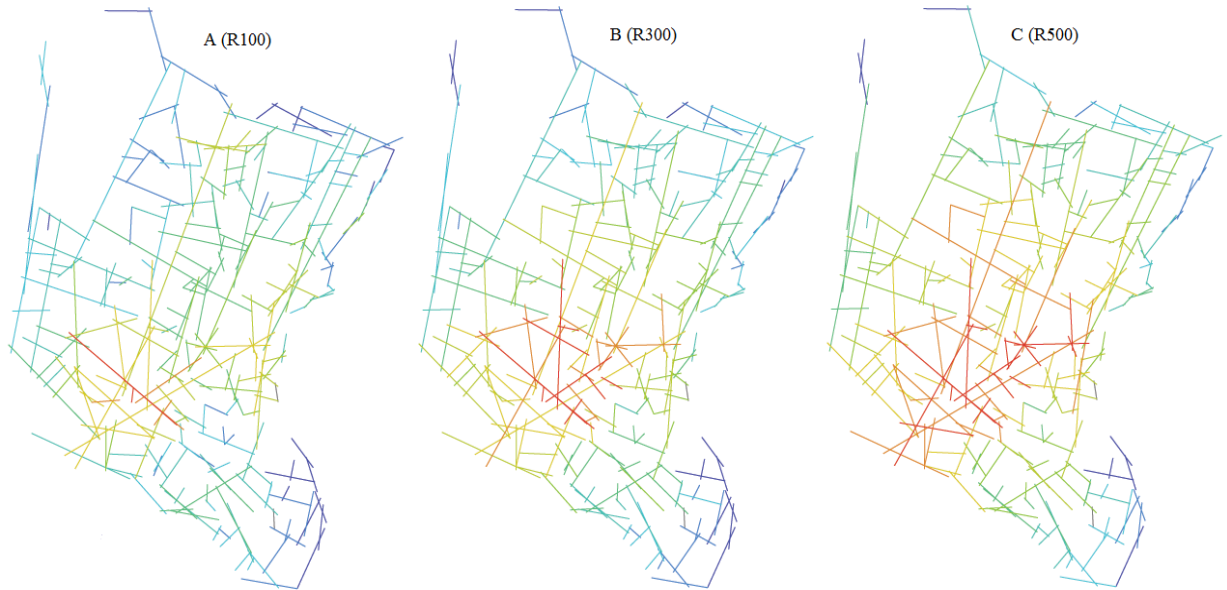


Figure 6-20 : Cartes d'intégration métrique R100, R300 et R500 Constantine 2010. Source : Auteur

C- Choix topologique :

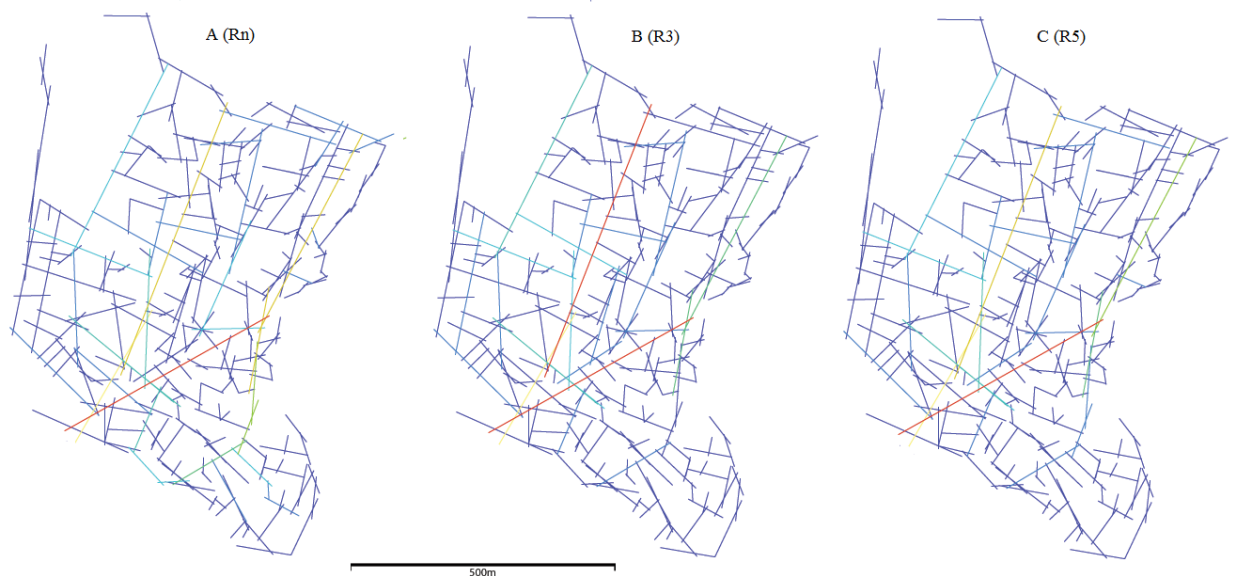


Figure 6-21: Cartes axiales (fewest lines minimal), paramètre de choix topologique, Constantine 2010. Source : Auteur

Mesures locales : Les valeurs globales du choix sont très faibles (fig. 6-21A), les plus grandes valeurs du choix sont dans la rue *Larbi Ben Mhidi* (ex rue Nationale), les rues 19 juin (ex rue de France) et la rue *Benchicou* (ex rue Perrégaux) ont des valeurs moyennes, la rue *Frères Bourouis* qui les relie au nord, la rue *Abdellah Bouhroum* et la rue frères *Arrafa* (ex rue Vieux) ont des valeurs moyennes. À l'échelle locale, le schéma du choix n'est pas trop différent du schéma global.

On remarque que ce corps central est formé des rues reliées aux différents ponts et passerelles qui relient le centre historique avec le reste de la ville. Elles offrent plus de connectivité au tissu et plus de possibilités de mouvement de passage (through-movement).

Mesures locales : La différence entre les mesures globales et locales n'est pas remarquable dans ce cas, les valeurs se multiplient, mais les rapports sont relatifs. C'est toujours le corps central avec les mêmes rues qui dominent le site avec quelques petites différences négligeables.

Tableau 6-8: Choix topologique, Constantine 2010. Source : Auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Choix Rn	0	1018,47	16528
Choix R3	0	77,5347	1834
Choix R5	0	387,649	8562

D- Choix métrique :

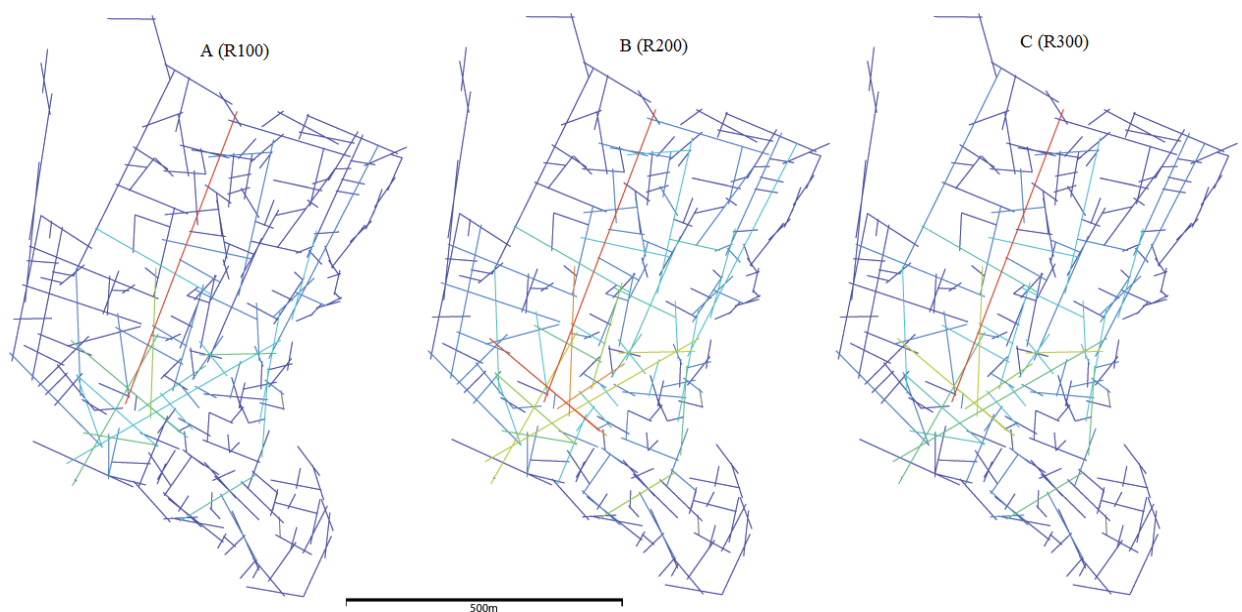


Figure 6-22: Cartes du choix métrique R100, R300 et R500 Constantine 2010. Source : Auteur

Sur le plan métrique la rue 19 Juin (rue de France) présente la plus grande valeur de choix sur tous les rayons avec des faibles valeurs du reste des rues sur tout le site, sur un rayon R300m on remarque les rue *Larbi-Ben-Mhidi* et la rue *Benchicou* qui ont des valeurs moyennes puis elles diminuent sur un rayon R500m (Fig 6-22).

E- Pas visuel :

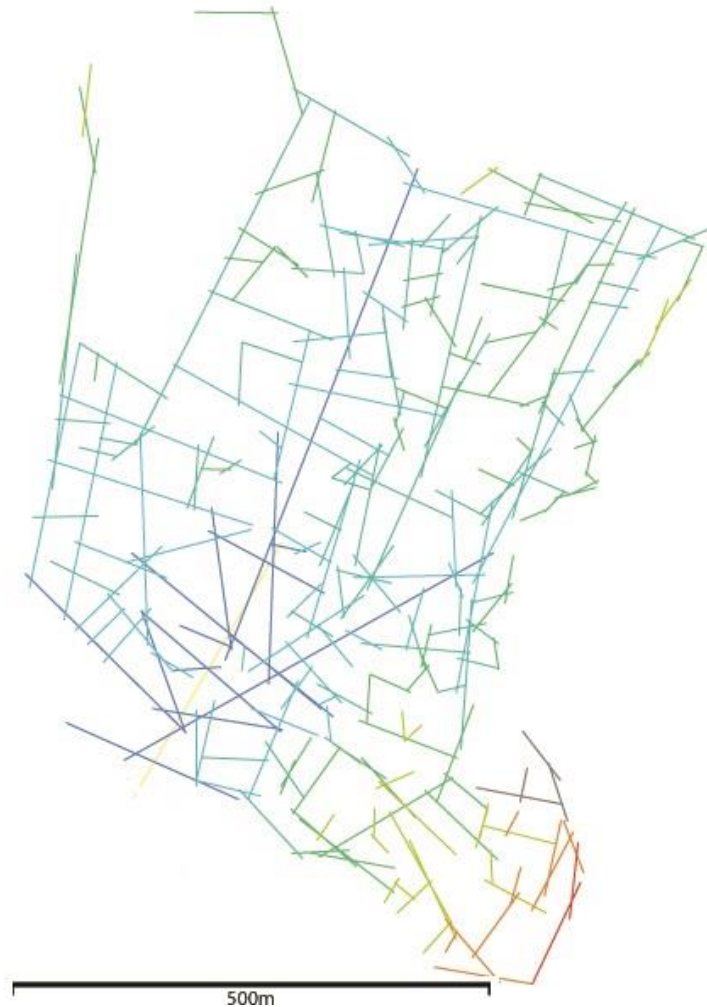


Figure 23: Pas visuel, Constantine 2010. Source : Auteur

En prenant la place 1^{er} Novembre (ex Place Nemours puis la Brèche) comme point de départ les résultats (Tab. 6-10) montrent que le pas visuel topologique vers les espaces sélectionnés et qui relie la vieille-ville au reste de Constantine est de 1 pas à 6.

Tableau 6-9: Pas visuel topologique à partir de la Brèche, Constantine 2010. Source : Auteur

Lieu sélectionné	Pas visuel
Passerelle <i>Perrégaux</i>	1
Pont <i>Bab-El-kantara</i>	3
Pont <i>Sidi Msid</i>	4
<i>Souk-El-Acer</i> (ex Place Négrier)	3
Place du palais	3
<i>Rahbat-Essouf</i> (Place des Galettes)	3

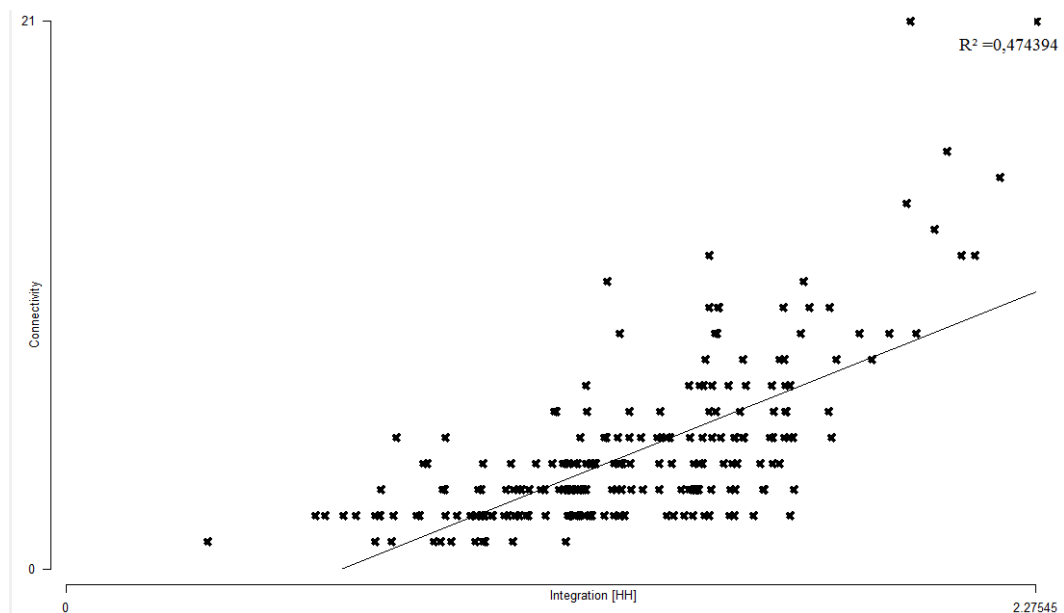
F- Intelligibilité :

Figure 6-24: Intelligibilité, Constantine 2010. Source : Auteur

Le digramme de l'intelligibilité affiche un coefficient d'intelligibilité $R^2=0,47$ avec un nuage de points très dispersés, une moyenne corrélation ce qui indique que le système urbain n'est pas totalement clair pour ses utilisateurs, il existe toujours des espaces ambigus.

G- Synergie :

Le diagramme de dispersion de l'effet de zone locale (Synergie) indique un coefficient de corrélation R^2 de 0,82 ce qui indique une connexion modérée entre les zones locales et le système global. L'effet des différentes zones sur le système global est fort (fig.6-25).

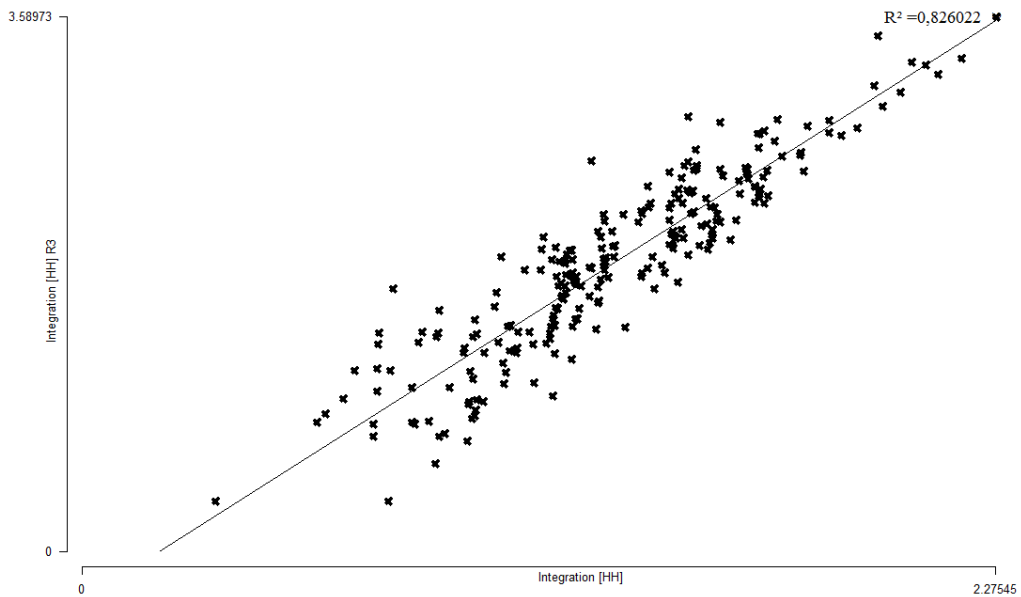


Figure 6-25: Synergie, Constantine 2010. Source : Auteur

3. Conclusion :

L'évolution urbaine de Constantine a passé par des phases de transformations d'ordre structurel. Le tracé urbain initial (carte de 1838) a été transformé après la prise de la ville par l'armée française. Les transformations ont visé de créer un espace clair et maîtrisable, elle a été divisée en deux zones : un quartier européen qui épouse un tracé presque régulier et un quartier arabe avec sa structure initiale séparés par la rue de France.

La carte de 1838 représente le tissu dans son état initial, c'était un tissu traditionnel typique, l'analyse syntaxique a montré un tissu où la majorité des axes présentent une faible connectivité (plusieurs impasses). On a remarqué la présence d'un corps central d'intégration qui diminue progressivement vers la périphérie avec une intégration locale plus forte que l'intégration globale. Sur le plan métrique, ce tissu présentait plus de ségrégation que le plan topologique.

Le choix local topologique était très faible, les valeurs locales étaient plus importantes au centre et diminuent progressivement vers la périphérie où on remarque le même corps central d'intégration topologique. Sur le plan métrique, le choix était très faible sur toutes les échelles sauf la rue centrale.

Il est clair que le tissu fonctionne comme un tout, le corps central domine les valeurs configurationnelles et elles diminuent progressivement vers la périphérie, la logique topologique domine la logique métrique. Ceci se projette sur les mesures de deuxième degré, un tissu inintelligible avec un effet local moins modéré.

Ces résultats indiquent que le tissu ne favorise pas le (to-movement) potentiel (tissu inintelligible avec une intégration globale faible) pour les étrangers puisqu'il n'offre pas une lecture globale facile, l'intégration topologique locale indique que les habitants (connaissances du tissu) peuvent facilement naviguer dans le tissu. En même temps le through-movement n'est pas soutenu puisque le choix est très faible et l'espace n'était pas ouvert pour ses utilisateurs. Les étrangers accèdent dans la ville à travers le corps central qui contenait les locaux de commerce et le marché (*Souk-El-Acer*).

Après les transformations menées par les services du génie militaire français, le nombre des axes a diminué et la longueur a augmenté, les espaces du tissu sont plus connectés grâce aux percés qui ont relié plusieurs parties ensemble.

Le schéma de l'intégration locale montre un tissu plus intégré avec des axes principaux qui dominent, les mesures locales présentent des résultats similaires, le quartier *Souika* et les impasses restent ségrégués. En matière de choix, les axes qui ont subi des transformations ont des valeurs très élevées, le reste du tissu présente des valeurs de choix très faibles.

Le pas visuel a diminué de manière remarquable, d'une valeur maximale de 13 pas à 8 pas. Le tissu devient plus intelligible avec un coefficient de 0.35 contre 0.15 en 1838 avec un coefficient de synergie élevée à $R^2=0.72$

Le tissu offre plus de potentialités pour un (to-movement) par l'augmentation du coefficient d'intelligibilité et les valeurs d'intégration locale et globale. Les axes principaux offrent plus de choix pour le (through-movement). La logique topologique est toujours dominante et l'espace est plus ouvert pour les étrangers par les nouveaux axes, mais toujours la même configuration traditionnelle dans les quartiers traditionnels (notamment *Souika*)

Entre la deuxième phase et la troisième, il n'y a pas eu de changement majeur dans la structure globale, mais un changement dans les acteurs, quelques rues sont devenues plus larges et quelques constructions démolies et reconstruites. La carte axiale présente une connectivité similaire à la phase précédente, l'ensemble du tissu est bien intégré globalement

et localement sauf le quartier *Souika*. Le choix affiche des résultats globaux et locaux similaires. L'intelligibilité est plus considérable qu'auparavant avec un coefficient de 0.47. L'espace est plus ouvert aux utilisateurs étrangers, mais toujours avec une certaine ambiguïté dans les cœurs des quartiers.

L'analyse du centre historique de la ville de Constantine a montré que le réseau urbain n'était pas clair pour ses utilisateurs. Il favorisait la navigation des habitants et limitait celle des étrangers, mais les différentes interventions ont visé à le rendre plus accessible et plus intégrées, les opérations de restructuration l'ont rendu de plus en plus intelligible, plus intégré dans la zone centrale qui a ouvert l'espace et lié les zones périphériques, avec plus de choix au centre il favorise mieux la navigation, mais les différentes zones locales sont toujours en structure traditionnelle et ne favorisent pas le through-movement des étrangers.

Septième chapitre

Application du modèle d'analyse (segment- map)

Introduction :

Selon le modèle d'analyse proposé, l'analyse du cas d'étude se fait à deux niveaux : l'analyse des cartes axiales, afin de lire les paramètres de la configuration de l'espace, cette analyse a permis de comprendre la logique de la composition urbaine du tissu de la ville de Constantine et mettre le point sur l'influence des différentes transformations effectuées à travers le temps, ainsi que la comparaison entre les mesures topologiques et les mesures métriques.

Le deuxième niveau de cette analyse consiste à analyser le cas d'étude en utilisant les cartes segments, c'est un type de cartes généré à partir de la carte axiale en prenant en compte tous les angles et intersections. Une analyse plus profonde et affinée qui peut donner des résultats différents par rapport à l'analyse axiale ou les confirmer.

L'analyse portera sur les trois phases sélectionnées, on essaye de comparer les mesures topologiques angulaires avec les mesures métriques et de vérifier la corrélation entre ces mesures et les mesures axiales. En fin de compte l'analyse portera sur la différence entre la configuration axiale et angulaire.

1. Génération des « segments map » :

Les cartes « segment map » des trois phases du développement du centre historique de Constantine ont été générées sur la base des cartes « fewest-line axial map », en utilisant UCL Depthmap.

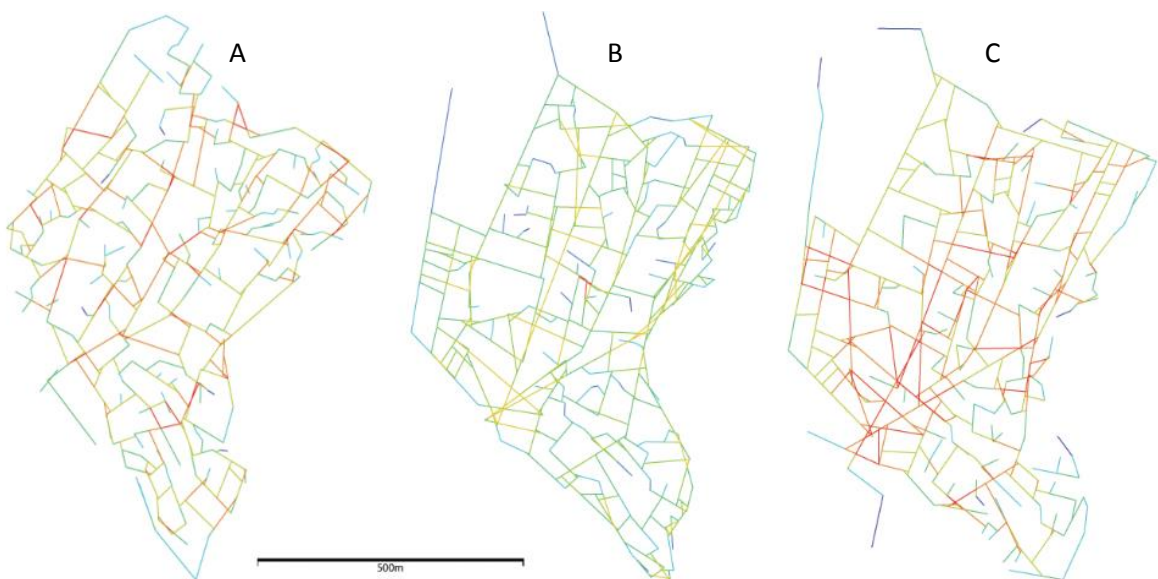


Figure 7- 1: Segment map du centre historique de Constantine 1838,1937 et 2010. Source : auteur

Les « segment map » se composent de 789, 972 et 858 lignes pour les périodes 1838, 1937 et 2010 respectivement.

Tableau 7-1: Paramètres syntaxiques du centre historique de Constantine 1838. Source : auteur

Paramètre		Minimum	Moyenne	Maximum
Connectivity		1	4,0909	6
Segment length	1838	0,0475	20,6499	150,99
Connectivity		1	4,6849	8
Segment length	1937	0,000288	19,9085	235,994
Connectivity		1	4,5156	6
Segment length	2010	0,0318	22,585	163,535

Les trois cartes montrent une différence considérable dans leur paramètre de connectivité, en 1838 (fig 7-1A) on a une distribution homogène et hiérarchique des valeurs dans la plupart des quartiers, on trouve plusieurs segments centraux avec une forte connectivité puis une décroissance progressive jusqu'aux impasses ségréguées, ceci est dû aux distances réduites des axes et la composition homogène du tissu. Pour la deuxième période en 1937 (fig. 7-1B), on remarque une distribution identique des valeurs moyennes sur tous les segments des rues principales et secondaires, seuls quelques impasses qui demeurent ségréguées ce qui signifie que les restructurations effectuées ont standardisé l'espace, leurs valeurs faibles toujours présentes dans la périphérie et les impasses, mais moins fortes. Les valeurs de connectivité dans cette période sont supérieures que celles des autres périodes (tab 7-1).

Dans la carte de connectivité de la troisième période 2010 (fig 7-1C) on remarque de grandes valeurs de connectivité dans la partie centrale (axes principaux : Rue 19 juin et *Larbi ben Mhidi*, et la place 1^{er} novembre), ils deviennent plus connectés et la distribution des valeurs et plus homogène. Les connexions faibles sont rares dans quelques impasses et le quartier *Souika*.

2. Lecture des cartes (paramètres de l'analyse) :

Selon le modèle proposé de l'analyse, les paramètres de la configuration spatiale qui ont été sélectionnés afin de montrer les formes de maîtrise de l'espace urbain et des formes de

consommation de l'espace en tenant compte de la diversité des usagers: (habitants locaux ou visiteurs étrangers)

2.1. Première phase : Constantine 1838

2.1.1. Intégration : (Angular integration)

Intégration topologique :

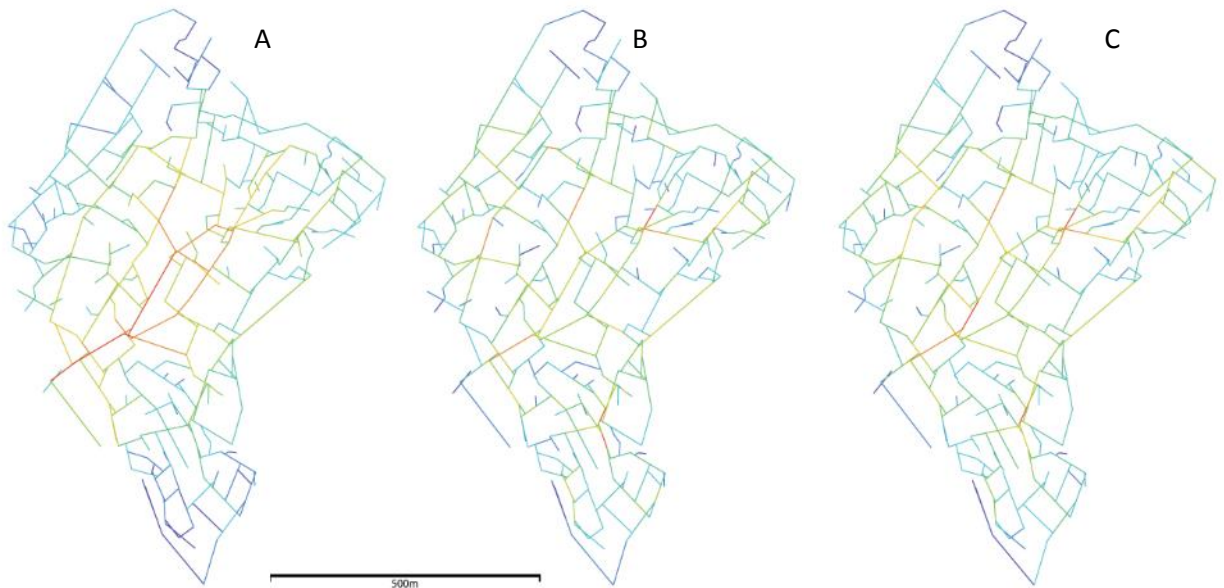


Figure 7-2: Segment map, Paramètre d'intégration topologique Rn, R3 et R5, Constantine 1838. Source : auteur

Mesures globales : la carte segment du paramètre d'intégration de cette période (fig 7-2A) montre que l'axe central reliant l'accès *Beb-El-Oued* vers *Rahbat-Essouf* est le plus intégré avec une valeur maximale, une distribution progressive et homogène du centre vers la périphérie où se présentent les valeurs les plus faibles (espaces ségrégués). Les axes représentant les impasses dans le tissu sont plus ségrégués que leur entourage.

Mesures locales : on remarque que les mesures locales (fig.7-2B et C) sont d'une grande similarité avec les mesures globales, les espaces les plus intégrés sont au centre et présentent plus d'homogénéité avec l'ensemble. Sous le rayon topologique R3, l'apparition de petits noyaux d'intégration dans chaque zone avec une distribution progressive autour de ces espaces, chaque quartier a son propre corps central et la composition globale ressemble à une structure fractale. Les impasses sont toujours les espaces les plus ségrégués. Un grand écart de valeurs entre le rayon R5 et les valeurs globales (tab 7-2)

Tableau 7-2 : Valeurs d'intégration topologique, Constantine 1838. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration R3	4,6475	18,8225	39,9393
Intégration R5	6,2777	28,8004	59,6961
Intégration Rn	96,6898	161,636	243,279

Intégration métrique :

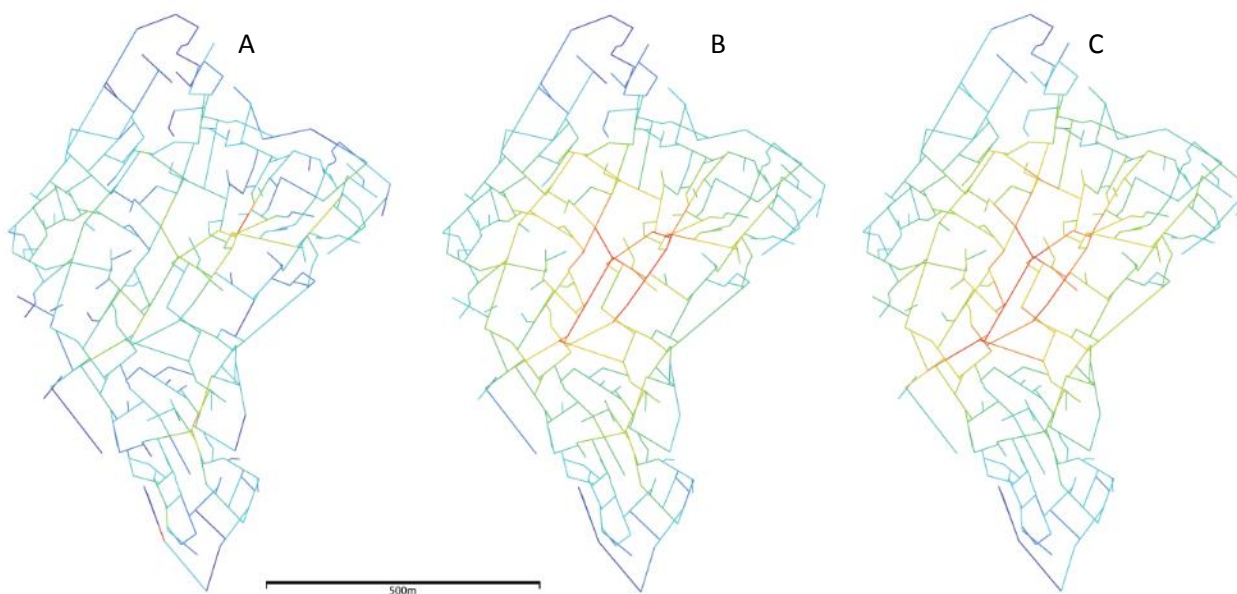


Figure 7-3 : Segment map, paramètre d'intégration métrique Constantine 1838. Source : Auteur

Sur le plan métrique, les mesures indiquent une faible intégration dans l'ensemble du système à une échelle restreinte de 100m, les mesures se rapprochent depuis l'échelle de 300m jusqu'à 500m ou elles atteindront les mêmes valeurs que les mesures globales (Tab. 7-3, fig. 7-3), on remarque toujours la présence du corps central avec des valeurs maximales au centre et une diminution progressive vers la périphérie, cela indique que la connaissance de l'ensemble du tissu est requise pour un to-mouvement potentiel, ce qui fait la différence entre la navigation d'un habitant (carte mentale) et un étranger. Les valeurs maximales sur le rayon métrique R500 sont très proches aux valeurs maximales.

Tableau7-3 : Valeurs d'intégration métrique, Constantine 1838. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration R100	4,5	24,7822	68,2667
Intégration R300	6,3822	76,6071	149,484
Intégration R500	15,8543	122,253	223,609
Intégration Rn	96,6898	161,636	243,279

2.1.2. Choix : (Angular choice)

Choix topologique :

Mesures locales : la carte des segments du choix topologique (fig. 7-4A) indique un faible choix dans l'ensemble du système, on remarque des valeurs élevées dans les axes au centre du tissu (l'axe *Bab-El-oued* vers *Rahbat-Essouf* et l'axe *Bab-El-oued* vers *la Casbah*) et quelques axes transversaux qui les relient.

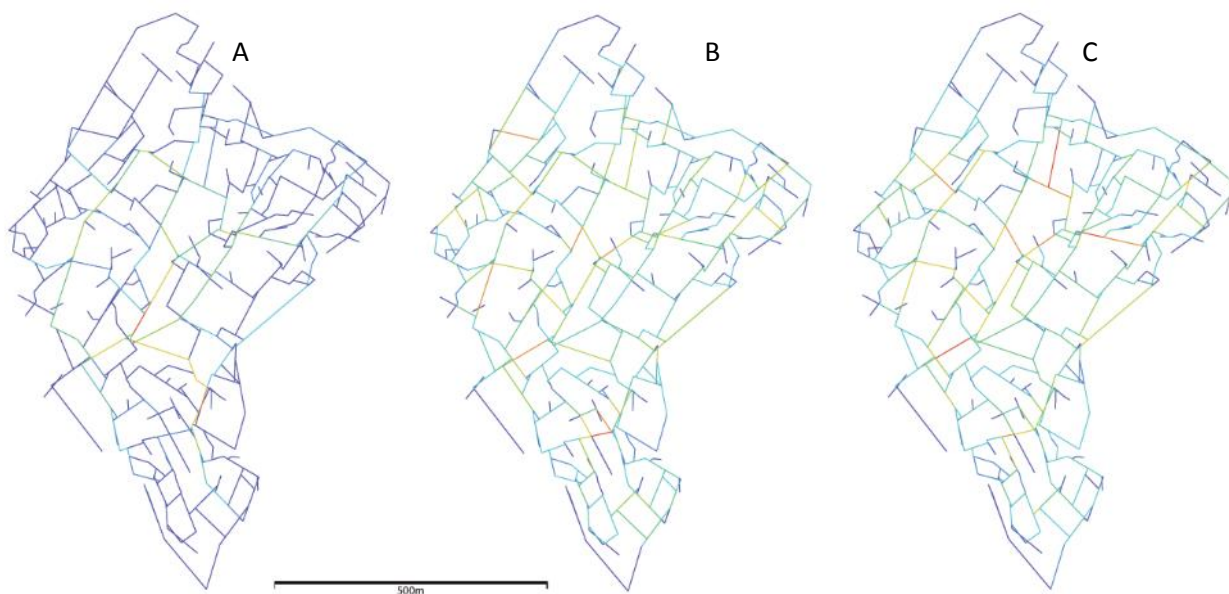


Figure 7-4: Segment map, paramètre du choix topologique, Constantine 1838. Source : auteur

Mesures locales (fig. 7-4 B et C): les mesures locales indiquent que le système offre plus de choix en diminuant le rayon topologique. On remarque une distribution des valeurs identique sur la majorité des axes principaux et secondaires. Le corps central n'a plus le même effet lorsqu'il s'agit d'un rayon topologique R3 jusqu'à R5. Il est remplacé par les cœurs des différents quartiers de plus en plus que le rayon topologique est réduit, les valeurs

les plus faibles sont remarquées dans les segments périphériques et ceux représentant des impasses. Un grand écart entre les valeurs maximales et moyennes, indique que la plupart des espaces ont des valeurs faibles (tab. 7-4).

Tableau 7-4: Valeurs du choix topologique, Constantine 1838. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Choix R3	0	23,2121	86
Choix R5	0	107,946	414
Choix Rn	0	10063,4	89849

Choix métrique :

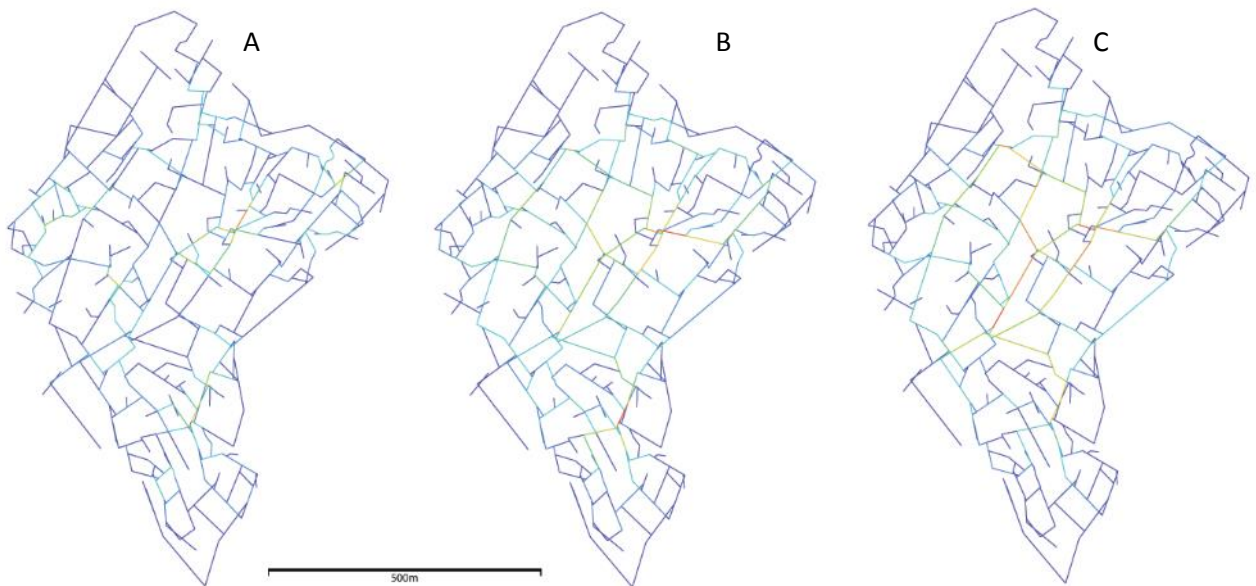


Figure 7-5 : Segment map, paramètre de choix métrique, Constantine 1838. Source : auteur

Sur le plan métrique les mesures du choix métrique sont très réduites sur un rayon de 100 (fig. 7-5A), elles sont remarquablement faibles sur des rayons R300m et R500m (fig.7-5B et C) ce qui signifie que les quartiers résidentiels sont des structures séparées, qui reflètent des revendications de confidentialité élevées sur une large distance (les longueurs des axes varient de 15.849m à 215.391m). Les équipements publics et les zones commerciales sont situés en majorité sur les rues principales qui présentent des valeurs élevées.

À 500m de rayon chaque quartier à son centre avec des valeurs élevées de choix et qui correspondent aux points qui ont affiché des valeurs fortes d'intégration et de choix topologique.

2.1.3. Pas visuel :

Le pas visuel indique des valeurs sont identiques à celles affichées dans l'analyse de la carte axiale, en prenant l'accès *Bab-El-Oued* comme espace racine, les espaces périphériques affichent les valeurs entre 11 et 13 notamment les zones sud, nord, nord-est et nord-ouest, les passages vers la porte *Bab-El-Kantara* affiche 10 pas. En matière des mesures angulaires, la valeur maximale est 7.34, une distribution homogène dans l'ensemble du tissu urbain.

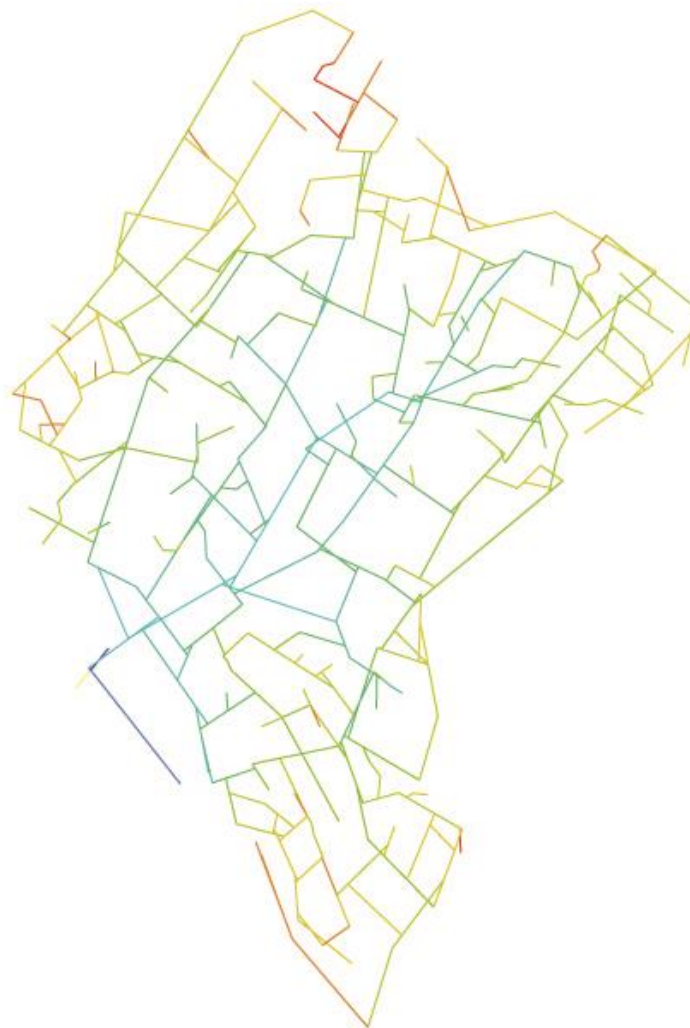


Figure 7-6: Segment map, paramètre du pas visuel, Constantine 1838. Source : auteur

Tableau 7-5: Valeurs de step depth, Constantine 1838. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Angular step depth	0	3,3386	7,3476
Topological step depth	0	5,9356	13

2.1.4. Discussion : première période

L'analyse des cartes « segments map » de la première phase (1838) a montré que le tissu présente une bonne connectivité dans la plupart de ses segments, avec une distribution homogène dans les quartiers et des centres bien connectés. L'intégration globale est similaire à la carte axiale avec un corps central d'intégration qui diminue progressivement vers la périphérie, à l'échelle locale on remarque les centres des quartiers qui sont bien intégrés et des valeurs qui diminuent graduellement. Sur le plan métrique, c'est le corps central qui domine à toutes les échelles et qui s'élargit en augmentant le rayon métrique.

Le choix topologique affiche des valeurs globales faibles sauf le corps central, à l'échelle locale les centres des quartiers affichent plus de choix et ça diminue graduellement. Sur le plan métrique, un choix moyen dans les segments centraux et ça diminue graduellement vers la périphérie.

On remarque que les schémas de l'intégration et le choix topologiques sont en parfaite concordance à l'échelle globale et locale. Avec le corps central global et la structure en fractale à l'échelle locale, montre que le tissu favorise un to-movement et through-mouvement localement donc pour les habitants ou les connaisseurs de l'espace alors que ces comportements sont limités pour les étrangers dans le corps central du tissu qui contient les marchés et les fonctions qui intéressent les visiteurs. Ceci est soutenu par le pas visuel qui affiche des valeurs pour traverser le tissu ou aller dans les centres des quartiers, mais des valeurs basses pour arriver à cet espace central.

2.2. Deuxième phase : Constantine 1937

2.2.1. Intégration : (Angular integration)

Intégration topologique :

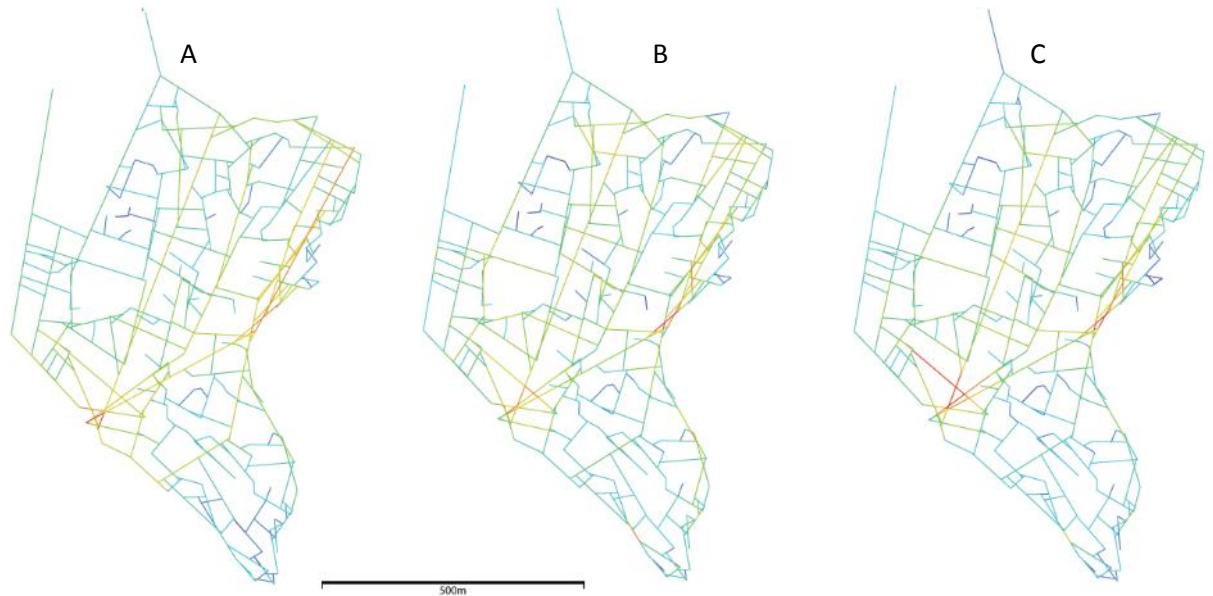


Figure 7-7: Segment map, paramètre d'intégration topologique, Constantine 1937. Source : auteur

Mesures globales : les mesures globales de l'intégration montrent (fig.7-7A) que les valeurs les plus intégrées sont enregistrées dans les axes principaux de la vieille ville : la rue de France, rue George Clemenceau (Nationale), rue Perrégaux, la rue Vieux et la place Nemours, ce sont toutes des rues qui ont subi des transformations lors des opérations urbaines citées précédemment. On remarque des valeurs plus élevées et homogènes dans le quartier européen par rapport à celles de la phase précédente, le quartier *Souika* a gardé son caractère de ségrégation. On remarque toujours des valeurs inférieures dans les différentes impasses.

Mesures locales : les mesures locales de l'intégration sont similaires aux mesures globales, ils confirment les valeurs élevées d'intégration dans les rues principales déjà mentionnées, une régression progressive vers la périphérie et les impasses, les valeurs maximales sont enregistrées dans la place Nemours et la place Perrégaux.

Tableau 7-6: Valeurs d'intégration topologique, Constantine 1937. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration R3	4,2552	24,8119	50,4261
Intégration R5	7,7923	44,0935	96,7157
Intégration Rn	164,545	347,144	564,088

Intégration métrique :



Figure 7-8: Segment map, paramètre d'intégration métrique, Constantine 1937. Source : auteur

Sur le plan métrique, les valeurs d'intégration indiquent des rapports de proximités des segments plus importants, sur un rayon de 100m (fig.7-8A) les espaces centraux (rues et places) : place Nemours, place Perrégaux et la rue Clemenceau, les valeurs sont faibles dans le cœur des quartiers. À 300m de rayon le corps central (rue de France et rue Clemenceau) affiche les valeurs les plus élevées avec quelques rues transversales, mais les valeurs les plus élevées sont dans les places publiques place Nemours, place Perrégaux et place Marchal Foch (tab 7-7), ce corps s'élargit sur un rayon métrique de 500m, les centres des quartiers ont plus de valeurs qu'avant, mais toujours plus faibles. Ils n'ont plus le même effet qu'en 1938 (fig. 7-8B).

Tableau 7-7: Valeurs d'intégration métrique des espaces sélectionnés, Constantine 1937. Source : auteur

	Int R100	Int R300	Int R500
Rue de France	41.25	210.16	376.58
Rue Nationale	82.46	254.02	436.28
Place Négrier (Souk-El-Acer)	44.04	152.97	254.69
Place Nemours (la Brèche)	69.82	213.91	416.83
Place M. Foch (du palais)	68.07	196.81	318.56

Les interventions des ingénieurs du génie militaire ont ouvert l'espace sur l'extérieur, la rue Nationale est ouverte sur la passerelle, avec son tracé régulier elle à la plus grande valeur avec la place Nemours (la Brèche) qui devient une grande baie avec plusieurs accès. Le quartier européen présente des valeurs moyennes alors que la zone occupée par les habitants autochtones (*Souika*) présente les valeurs les plus faibles (Tab.7-8).

En matière de consommation de l'espace, ces données signifient que la structure urbaine globale favorise plus le «to-mouvement» en comparant avec la structure traditionnelle, ceci est clair dans la partie centrale ainsi que le quartier européen.

Tableau 7-8: Intégration métrique R100m, 300m, 500m, n, Constantine 1937. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration R100	5,3863	38,609	112,911
Intégration R300	37,1519	131,937	289,735
Intégration R500	67,9734	231,949	435,078
Intégration Rn	164,545	347,144	564,088

2.2.2. Choix : (Angular choice)

Choix topologique :

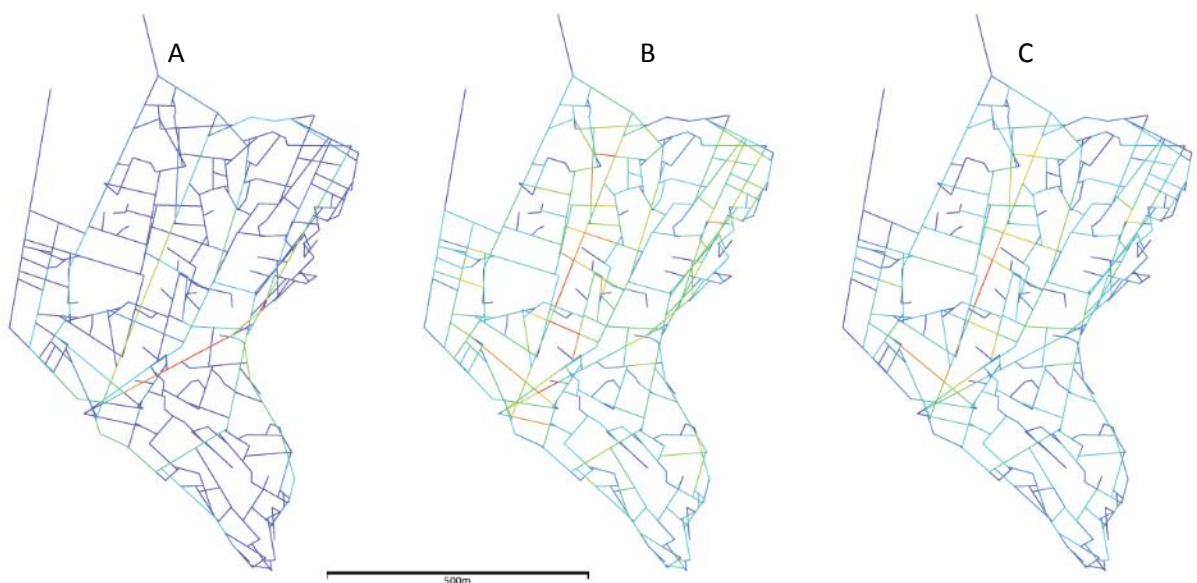


Figure 7-9: Segment map, paramètre du choix topologique, Constantine 1937. Source : auteur

Mesures globales : la carte segment du choix global (fig.7-9A) affiche des résultats très faibles dans l'ensemble du tissu, des valeurs élevées sont distinguées dans la rue de France, la rue Vieux, la rue Perrégaux et la rue Nationale les interventions effectuées sur ces rues et la rectification du tracé vers un tracé rectiligne a créé une différence remarquable en matière de configuration spatiale, ces axes favorisent plus le « through-movement »

Mesures locales : les mesures locales sont contrairement aux mesures globales, on remarque que sur un rayon de 3 pas (fig.7-9B) les valeurs de choix deviennent plus lisibles, les segments au centre de la rue de France et la zone immédiate ont les valeurs les plus élevées, ces valeurs sont importantes dans les rues principales et diminuent progressivement en pénétrant plus dans les quartiers notamment le quartier arabe, ils conservent leurs valeurs élevées dans tout le quartier européen et la partie haute du tissu (*Bab-El-Kantara*). Les places publiques affichent toujours des valeurs élevées de choix.

Tableau 7-9: Valeurs du choix topologique, Constantine 1937. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Choix R3	0	32,3637	108
Choix R5	0	153,008	755
Choix Rn	0	13876,7	139974

Choix métrique :

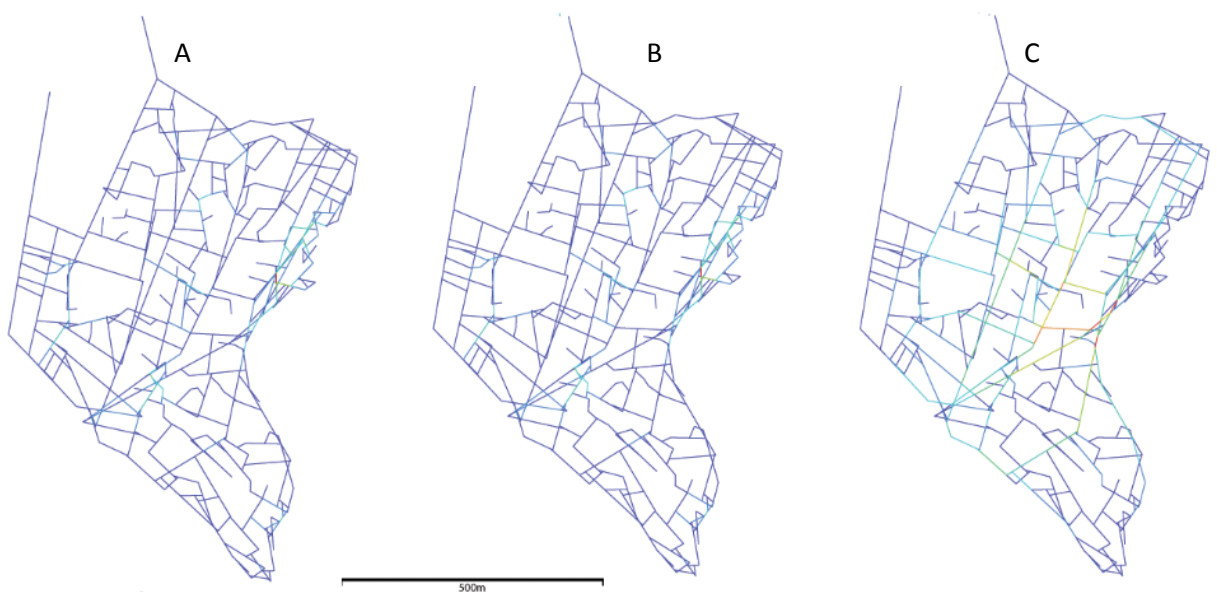


Figure 7-10: Segmant map, paramètre du choix métrique, Constantine 1937. Source : auteur

Sur le plan métrique, les valeurs du choix dans les différents segments sont très proches lorsqu'il s'agit d'un rayon de 100m (fig.7-10A), la majorité des espaces affichent des valeurs très faibles, elles deviennent fortes sur un rayon R=300m où l'on remarque le corps central avec des valeurs maximales et un grand écart par rapport à la périphérie. Cet écart diminue progressivement sur un rayon R= 500m où l'on remarque des valeurs maximales pour les rues et places mentionnées (tab.7-10). L'espace est ouvert pour le passage, mais pour certains espaces précis alors que la navigation sur un rayon R=300m est plus favorisée.

Tableau 7-10: Valeurs du choix métrique R100,300,500 Constantine 1937. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Choix R100	0	98,9848	1291
Choix R300	0	1712,37	9749
Choix R500	0	5563,91	44511

2.2.3. Pas visuel :



Figure 7-11: Segment map, paramètre du pas visuel, Constantine 1937. Source : auteur

La valeur maximale du pas visuel a diminué à 8 pas avec une moyenne de 2.92, la plupart des segments affichent des valeurs de 1 à 3, la partie éloignée qui affiche les valeurs maximales est bien la quartier *Souika*, ou la valeur converge vers la maximale en allant vers la périphérie.

Tableau 7-11: Valeurs de step depth, Constantine 1937. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Angular step depth	0	1,8597	5,1953
Topological step depth	0	2,923	8

2.2.4. Discussion : deuxième phase

Entre la première phase et la deuxième, de grands changements ont été apportés à la structure urbaine (voir chapitre 5), ces changements ont produit un résultat différent en matière de mesures syntaxiques : la carte segments de 1937 présente plus d'équilibre en connectivité avec un quartier régulier plus connecté et un quartier traditionnel moins connecté, les segments sont plus courts que la phase précédente. L'intégration topologique affiche des axes principaux plus intégrés qu'auparavant et qui traversent toutes les zones du tissu, les mesures locales sont très proches aux mesures globales. Sur le plan métrique, l'espace est plus ségrégué sur un rayon restreint R100m et se reproche aux valeurs globales sur le rayon métrique R500m.

Le tissu affiche toujours un choix topologique faible dans l'ensemble sauf les rues principales, il s'avère que les opérations de restructuration ont donné leurs fruits. À l'échelle locale, les segments affichent plus de choix que l'échelle globale. Sur le plan métrique le choix est toujours faible sauf sur un rayon métrique R500m, le pas visuel a diminué d'une manière considérable grâce aux percées rectilignes.

D'après ces données le tissu favorise mieux la navigation des étrangers dans les espaces centraux qui ont subi les transformations, grâce à ces espaces les autres espaces avoisinants ont plus d'intégration et de choix. Un (to-movement) potentiel est plus favorisé dans les rues principales qui relient les parties du tissu, les espaces sont plus accessibles pour les étrangers (through-movement), mais toujours limités dans les périphéries des quartiers. Les places publiques liées aux axes centraux doivent supporter plus les interactions publiques alors que les places dans les quartiers sont plus limitées, mais plus ouvertes qu'auparavant.

2.3. Troisième phase : Constantine 2010

2.3.1. Intégration : (Angular integration)

Intégration topologique :

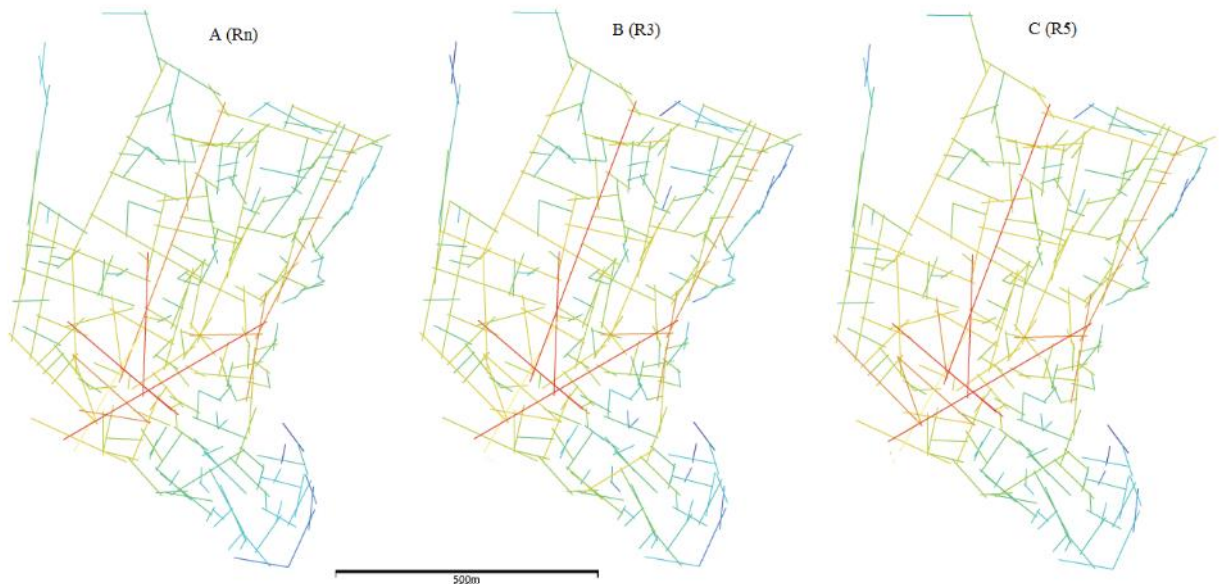


Figure 7-12: Segment map, paramètre d'intégration topologique, Constantine 2010. Source : auteur

Mesures globales : on remarque dans la carte segments de l'intégration (fig.7-12A) que la majorité des espaces affichent des valeurs moyennes, les axes principaux *Larbi Ben Mhidi* (rue Nationale) et la rue 19 juin (rue de France) ont les plus grandes valeurs d'intégration, les espaces les plus ségrégués sont situés dans le quartier autochtone *Souika* et dans les impasses des différentes parties de la ville. La place premier novembre (la Brèche) et la place du palais (Marchal Foch) marquent des valeurs élevées alors que *Rahbat-Essouf* et *Souk-El-Acer* ont des valeurs moyennes.

Mesures locales : les graphes des mesures locales affichent des valeurs élevées d'intégration dans le corps central : la place premier novembre (la Brèche), la rue *Larbi Ben Mhidi* et 19 juin ainsi que la partie centrale du tissu et la partie ouest (quartier européen auparavant). La partie haute affiche des valeurs moyennes alors que le quartier *Souika* est toujours ségrégué. La rue *Benchicou* (Perrégaux) est plus ségréguée en mesures locales.

Tableau 7-12: Valeurs d'intégration topologique, Constantine 2010. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration R3	3,6343	23,1435	43,8221
Intégration R5	3,6343	40,7894	84,0483
Intégration Rn	3,6343	299,553	478,598

Intégration métrique :

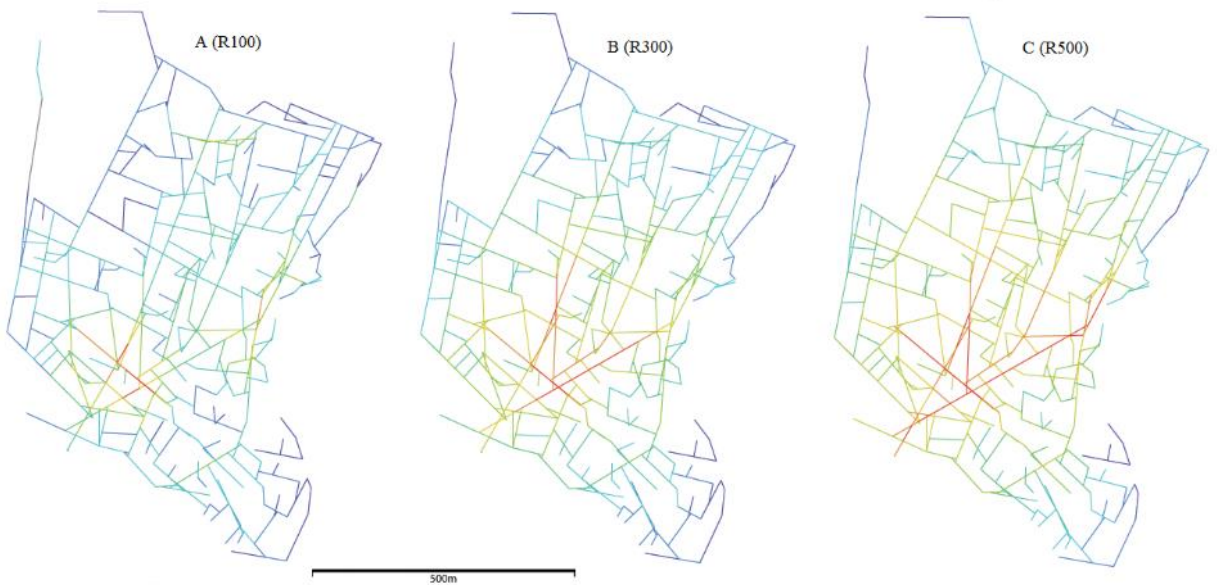


Figure 7- 13: Segment map, paramètre d'intégration métrique, Constantine 2010. Source : auteur

Sur le plan métrique, on remarque que l'espace présente toujours une forte ségrégation pour un rayon R=100m à partir de R=300m puis R=500m, le système garde presque le même caractère (le corps central et les espaces les plus intégrés) les zones *Souika* et l'hôpital (ex caserne) sont les zones les plus ségréguées.

Les mesures globales montrent que le tissu est devenu plus intégré qu'auparavant, l'indice de ségrégation est devenu rare. Le système est devenu clair, la majorité des endroits sont devenus des endroits potentiels préférables pour se déplacer en tant que destination de mouvement «to-movement» sauf les impasses et la zone basse de *Souika* (R=100m).

Tableau 7-13: Intégration métrique, R 100,300,500, n. Constantine 2010. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Intégration R100	11,2585	33,2676	88,3549
Intégration R300	3,6343	124,99	268,503
Intégration R500	3,6343	215,714	382,792
Intégration Rn	3,6343	299,553	478,598

2.3.2. Choix : (Angular choice)

Choix topologique :

Mesures globales : la carte segments du paramètre choix (fig.6-14A) indique des valeurs faibles de choix dans la plupart des espaces. Les valeurs fortes sont affichées dans la partie basse de la rue *Larbi Ben Mhidi* (Nationale), des valeurs moyennes dans la rue 19 juin (rue de France), *Benchicou* (Perrégaux), rue *Salah Bouhroum*. C'est toujours les mêmes rues qui composent le corps central qui ont les valeurs les plus importantes dans le tissu. La place du premier novembre (la brèche) présente une valeur moyenne de choix.



Figure 7-14: Segment map, paramètre du choix topologique, Constantine 2010. Source : auteur

Mesures locales : les mesures locales indiquent des valeurs de choix différentes des mesures globales, on remarque plus de choix sur un rayon topologique de 3 pas avec un corps central avec des valeurs fortes, le quartier sud-ouest (européen), la place du premier novembre et la partie centrale du tissu offrent plus de choix à l'échelle locale qu'ils offrent à l'échelle globale. La rue *Benchicou* est toujours celle qui offre plus de choix dans le quartier *Souika*, les rues transversales au centre qui relient les rues principales offrent plus de choix localement que globalement.

Choix métrique :

Sur le plan métrique le système présente des valeurs faibles (fig.7-15) (tab.7-15) de choix à un rayon restreint de 100m, on remarque des valeurs moyennes dans la rue *Larbi Ben Mhidi* et surtout dans les différentes places : premier novembre, *Souk-El-Acer* et *Rahbat Essouf*. Sur un rayon de 300m on remarque l'apparition du corps central avec des valeurs lues élevées composées par les rues principales : rue 19 juin, rue *Larbi Ben Mhidi*, rue *Benchicou* et rue *Bouattoura* avec quelques rues transversales traversant la rue 19 juin.



Figure 7- 15: Segment map, paramètre du choix métrique, Constantine 2010. Source : auteur

Les valeurs du choix diminuent sur un rayon de 500m, les valeurs fortes se limitent dans les rues principales notamment la rue *Larbi Ben Mhidi* avec la valeur maximale, les autres rues principales avec des valeurs plus ou moins élevées.

Tableau 7-14: Valeurs du choix métrique, Constantine 2010. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Choix Rn	0	11535	121993
Choix R100	0	77,2358	617
Choix R300	0	1614,24	10456
Choix R500	0	5099,19	41823

2.3.3. Pas visuel



Figure 7- 16: Segment map, paramètre du pas visuel, Constantine 2010. Source : auteur

Les valeurs du pas visuel ont augmenté par rapport à la période précédente, la valeur maximale a atteint 10, les segments au centre du tissu et la périphérie affichent des valeurs moyennes à l'exception du quartier *Souika* qui affiche les valeurs les plus faibles.

Tableau 7-15: Valeurs du Step depth, Constantine 2010. Source : auteur

Paramètre	Minimum	Moyenne	Maximum
Angular step depth	0	1,8156	5,4335
Topological step depth	0	2,9128	10

2.3.4. Discussion : troisième phase

La carte de connectivité de la troisième phase présente plus de connectivité que la phase précédente, plusieurs percées ont été ajoutées qui ont relié les espaces ensemble. Le tissu présente plus d'intégration dans les axes principaux ainsi dans les quartiers, les valeurs locales sont devenues plus importantes que les valeurs globales et le tissu s'est ouvert plus pour son visiteur. Les valeurs métriques s'approchent plus des valeurs topologiques surtout lorsqu'il s'agit d'un rayon plus large.

Le choix est devenu plus cohérent qu'auparavant, les valeurs du choix topologique globale sont faibles par rapport au choix local, le tissu favorise toujours une navigation limitée des étrangers dans les quartiers, alors que grands axes leur offrent plus de choix. Sur le plan métrique, le choix est toujours faible que dans la zone centrale tant sur l'échelle globale que locale, il semble que le tissu ait toujours la logique topologique.

Le pas visuel n'a pas eu de grand changement à part quelques exceptions puisque le tissu n'a pas reconnu des transformations majeures, les petites percées créées et les reconstructions ont changé légèrement l'ordre des espaces en matière de pas visuel.

Conclusion :

Les résultats de l'analyse des différentes phases de l'évolution urbaine du centre historique de Constantine sur la base des cartes « segment-map » ont confirmé les résultats de l'analyse sur la base des cartes « axial-map ». Le tissu était inintelligible et ne favorise pas l'accessibilité des étrangers que dans des zones précises (le corps central) qui leur offrent leurs principaux objectifs, les habitants naviguaient à l'aide de leurs connaissances préalables du site (carte mentale). Ceci se projette sur les valeurs syntaxiques faibles globalement et plus soutenues sur l'échelle locale. L'organisation globale obéissait à une logique topologique plutôt que métrique.

Les transformations apportées par les colons ont visé l'ouverture de la partie centrale du tissu pour plus de perméabilité et de contrôle, l'opération a donné comme résultat un corps central plus intégré et plus de choix avec la diminution du pas visuel donc un tissu qui favorise plus les différents comportements (to-movement, through-movement et interactions publiques) dans les espaces centraux sujets des transformations urbaines. Le pas visuel a

diminué et la navigation est devenue plus facile. Les quartiers ont gardé leurs caractéristiques à l'intérieur.

La troisième phase qui a apporté des transformations légères dans la structure urbaine a donné un tissu plus ouvert en pénétrant plus dans les quartiers, les espaces sont devenus plus accessibles et la configuration plus claire, le résultat est plus de cohérence dans l'espace puisque les conflits sociaux et politiques n'existent plus.

En conséquence, ces résultats confirment la logique topologique de l'espace traditionnel et elle met la lumière sur l'apport des transformations spatiales et leurs résultats sur les paramètres syntaxiques de l'espace. Reste à évaluer ces paramètres par rapport aux comportements des personnes et leur effet contre les facteurs externes.

Huitième chapitre

Collecte et analyse des données de la consommation de l'espace

(Périodes précédentes)

Introduction :

Les techniques de la syntaxe spatiale dans l'analyse de la configuration urbaine ont donné la possibilité de supposer les comportements potentiels à travers ce qu'offre l'espace comme possibilités (affordances). Les paramètres enregistrés dans les différents espaces sont analysés sur la base des comportements définis dans le modèle d'analyse (voir chapitre 4). Cependant, ces résultats restent théoriques et parfois les données réelles ne sont pas en parfait accord, la consommation des espaces publics peut être influencée par d'autres facteurs que la configuration spatiale.

Afin de vérifier les résultats de l'analyse syntaxique avec les données réelles de l'exploitation du sol, on fait recours aux méthodes traditionnelles afin de collecter les données sur le site du cas d'étude. Ces méthodes permettent d'avoir une vision exacte sur la réalité des comportements des utilisateurs dans les espaces analysés.

La collecte des données de fréquentation des espaces publics dans les périodes précédentes nécessite une recherche dans les documents historiques qui ont décrit Constantine dans ces périodes. Les textes écrits par les historiens et les photographies prises des différentes scènes urbaines sont les principales sources pour ces informations.

Une fois les données collectées, une comparaison des résultats de l'analyse syntaxique avec les données collectées est faite afin de vérifier les corrélations possibles, le résultat excepté est de confirmer les résultats de l'analyse syntaxique et voir les causes qui peuvent créer des différences.

1. Situations précédentes :

L'étude des comportements humains dans l'espace durant les périodes précédentes est plus compliquée que la période actuelle, il n'est pas possible de faire des statistiques ou enquêtes sur le terrain, la seule possibilité de collecter des données sur les comportements dans l'espace urbain c'est l'analyse des textes historiques qui décrivent la situation et les lieux, parfois ils donnent des informations sur la fréquentation et les pratiques dans ces espaces.

Parmi les documents historiques qui ont décrit Constantine dans cette période et qui ont donné les informations les plus détaillées :

- Le livre « Constantine : voyages et séjours » par Louis Régis en 1880
- « Histoire de Constantine » livre d'Ernest Mercier en 1903.

La lecture et l'analyse de ces documents a permis de collecter quelques informations sur la situation de l'exploitation des espaces urbains dans cette période. Les informations recueillies à travers l'analyse des textes concernent la citation des espaces de la ville dans le texte du document, ceci est pris comme indice de l'importance de l'espace dans le tissu. Des informations sont tirées sur le type de consommation de l'espace et les fonctions qui s'y déroulent.

2. Représentation et analyse des données :

2.1. Lecture dans « Constantine : voyages et séjours » par Louis Régis en 1880 :

La lecture et l'analyse du document de « Constantine : voyages et séjours » écrit par Louis Régis en 1880 a montré que l'auteur a décrit ses séjours à Constantine en détail, il montre dans quelques passages l'importance des espaces urbains dans la vie quotidienne des occupants de la ville ainsi que les visiteurs. Il montre parfois les attracteurs dans l'espace urbain et il les relie aux activités et à la fréquentation des personnes observées. Son document manque un peu la description des quartiers arabes qui n'était pas fortement fréquentée par les Français. Le document étant écrit en 1880 est considéré comme un outil d'information pour l'analyse de la deuxième phase.

En comptant le nombre de citations différentes des rues et places publiques dans l'ouvrage qui est considéré comme indice de l'importance de l'espace dans le tissu pendant la période considérée (méthode utilisée dans l'analyse des textes historiques dans les sciences humaines) on obtient les résultats suivants :

Tableau8- 1: Citation de Régis des rues et places de Constantine. Source : auteur

Lieu mentionné	Citations dans des endroits différents
Place du palais	5
Le square	15
Place des galettes	5
La Brèche	12
Rue nationale	9
Rue de France	3
Rue Damrémont	2

Régis (1880) a cité clairement dans son document les informations suivantes :

A- Concernant l'utilisation des places :

- « ...Des dames françaises qui vont chercher leurs provisions au marché de la place de la Brèche... » (page11)
- « À ce moment, ceux qui n'ont rien à faire vont se promener ou s'assoient dans le jardin public, qui a reçu le nom trop moderne de Square » (page 11)
- « ...je m'asseyais seulement dans le Square sur le passage des femmes qui revenaient d'accomplir leurs dévotions envers les parents qu'elles avaient perdus... » (page 49)
- « Le soir, des Arabes qui vont faire une courte promenade sur la place du Palais avant de se livrer au repos » (page 72 »
- « ... aujourd'hui place du Palais de Justice, et qui portait autrefois le nom de place des Caravanes. C'est sur cet espace carré que se fait le matin la vente aux enchères des objets et des vêtements d'occasion. Les Arabes et les Français s'y portent soit pour profiter de quelque bonne affaire... Tout un côté de la place est- occupé par de petits ateliers de bijouterie... » (page 70)
- « Trois grands bâtiments occupent le fond de la place c'est le Palais de Justice, l'Université arabe et la grande mosquée que nous allons visiter. En dehors du vendredi, elle est peu fréquentée. La mosquée de la rue Nationale est toujours ouverte et doit suffire aux besoins journaliers du culte, en y ajoutant, toutefois, plusieurs autres petites chapelles sans importance, complètement perdues au milieu des ruelles du quartier arabe. » (page 72)
- « La place de la Brèche est ornée à chaque angle d'un café, devant leurs portes une foule de Français, habitants du pays, restent assis à boire et à faire, pendant toute la journée, de la politique. »(page 78)
- « Les scènes auxquelles donne lieu la paye sont curieuses à observer. Elles se passent généralement sur les places publiques et dans les rues. » (page 80)
- « Les Européens, comme les Arabes ... se promener soit au square, soit sur la place du Palais. Cette place est située entre la rue de France et la rue Damrémont. Le grand palais du dernier bey, maintenant habité par le général de division ... À droite s'élève la cathédrale, ancienne mosquée Sur un des côtés de la place, la banque d'Algérie montre sa jolie façade blanche » (page 128)
- « À l'un des angles de la place des Galettes, ... Le quartier juif commence à cette place et s'étend jusqu'à la Casbah. Aux jours de fête, les juifs sortent de toutes ces maisons en si

grande quantité, ils se répandent en foule dans le square qu'on est obligé d'évacuer »(page 224)

- « La plupart des ruelles aboutissent à la place des Galettes. Là, ce sont encore des tableaux de mœurs arabes qui se déroulent devant les yeux... Des femmes du peuple viennent les acheter afin d'en faire des essences ou des huiles pour les cheveux. Au centre de la place des Galettes s'élève une vaste plate-forme, flanquée d'une guérite en pierre à chaque angle. Sur cette plate-forme se tient le marché arabe » (page 229)

- « La place était, autrefois, beaucoup moins large. En face de la mosquée, et sur la partie latérale de droite, il établit un grand nombre de boutiques entourant l'emplacement libre, qui devint un marché appelé *Souk-El-Djemâa* (du vendredi), actuellement *Souk-El-Acer*. » (page 292)

- « La place de la Brèche (Valée), celle du Caravansérail (Négrier), et celle du Palais, étaient fort petites et furent envahies par les constructions. Un grand nombre de rues secondaires ; (Desmoyen, des Cigognes, d'Aumale, Cahoreau, etc.), ont été complétées ou rectifiées » (page 436)

B- Concernant les rues :

- Les Arabes les moins riches jouissent tranquillement du mouvement de la rue la plus fréquentée de Constantine (la rue Nationale)(Régis, 1880) p123

- Il n'y a pas longtemps encore une simple ruelle tortueuse et inégale traversait Constantine dans toute sa longueur d'une porte l'autre. (page 116)

- « Pendant toute la journée, on s'y promène à l'ombre. Le café des fumeurs de hachisch est aussi dans cette rue. On voit en passant des Arabes, c'est le faubourg neuf de Constantine. » (page 68)

- « ... nous rentrons chez nous en passant par le quartier arabe. Chaque rue a ses marchands spéciaux ; l'une n'est garnie dans sa longueur que par de petits ateliers de tailleurs. Une autre rue dans laquelle s'empilent des babouches rouges. Vient ensuite la rue où se trouvent les fabricants de harnais ou de *gebirah* » (page72)

- « Nous rentrons à la ville par la porte *El-Gebia*, Le quartier de Constantine que nous traversons d'abord, pour rentrer chez nous, est complètement arabe et extraordinairement peuplé. Les maisons sont pauvres et les boutiques singulièrement petites;... En se rapprochant de la rue Nationale, on arrive, cependant, à des rues plus calmes d'où le commerce est absent » (pages 82,83)

- « Depuis que la rue Nationale est tracée, les chameaux ne sont plus admis à pénétrer dans la ville. » (page 116)
- « Dans une petite ruelle tortueuse de Constantine qui porte le nom peu engageant de rue des Mouches, se trouve un des cafés que fréquente la bourgeoisie arabe ...» (page 122)
- « Les Arabes les moins riches jouissent tranquillement du mouvement de la rue la plus fréquentée de Constantine (la rue Nationale). »(page123)
- - « Au milieu, de *Bab-El-Oued* à *Souk-El-Acer* (place Négrier) et à *Rahbet-Essouf*, se trouvaient les Souks et quartiers marchands. » (page 436)
- « Quartier de *Sidi-El-Kettani*. — Un quartier était demeuré dans son état primitif, couvert de masures habitées, en grande partie, par des Juifs; c'est celui de la place Négrier actuelle et des maisons qui l'entourent. » (page 292)
- Au-delà de *Rahbet-Essouf*, en dessous de *Souk-El-Acer*, et en suivant le bord du ravin, jusqu'à *El-Kantara*, était le quartier juif, nommé *Chara*. » (page 437)

C- Concernant les accès de la ville :

- « Pour pénétrer dans Constantine, il faut traverser un large pont de fer jeté avec hardiesse à trois cents pieds au-dessus du *Rummel*. La porte à laquelle il aboutit s'appelle la porte *d'El-Kantara* » (page5)
- « On n'y pénètre que par trois ouvertures, la porte *d'El-Kantara* en face du chemin de fer, la porte de la Brèche tout à l'opposé, et entre les deux par une petite poterne qui a conservé le nom arabe de *Bab-El-Gebia* » (page9)
- « Le square n'a été créé que depuis peu d'années, et déjà il offre l'ombre la plus agréable contre l'ardeur du soleil. Placé sur l'isthme de terre qui sépare les deux vallées du *Hamma* et du *Rummel*, en dehors de la porte de la Brèche » (page 11)

Discussions :

A- D'après les informations collectées depuis l'ouvrage de Louis Régis en 1880 on peut dire que la vieille ville de Constantine, qui était occupée pendant cette période par trois communautés différentes, arabe, européenne et juive, était divisée en trois parties :

- La partie ouest qui a été transformée en quartier européen, avec un tracé relativement régulier, est limitée par la rue de France depuis l'accès la Brèche (place Nemours) jusqu'à la caserne.

- La partie haute de la ville de *Bab-El-Kantara* jusqu'à *Souk-El-Acer* et *Rahbat-Essouf* appelé *Chara*, occupée par les Juifs.

- La partie base de la ville depuis *Bab-El-Djabia* et la rue de France jusqu'à *Rahbat-Essouf*, occupé par les Arabes.

C'est la division initiale qui a souvent changé durant la période d'occupation déjà citée dans le cinquième chapitre.

B- L'occupation des espaces urbains dans la ville n'était pas réglementée comme l'acquisition des propriétés. On trouve des espaces fréquentés par les Arabes, d'autres occupés par les Français, mais bien d'autres fréquentés par les deux communautés. Aucune restriction d'accessibilité, mais c'était dû aux facteurs configurationnels.

En ce qui concerne les accès, la brèche était l'accès le plus utilisé par les trois communautés, elle donnait sur la rue Caraman puis la rue de France et la rue Nationale, le boulevard Joli de Brésillons et la rue Damrémont, les visiteurs arabes accédèrent de cet accès aussi. On accéda de cette porte pour se rendre aux fermes et aux autres villes avoisinantes (Sétif, Mila et Batna puis le Sud). L'importance de cet accès était dans sa forte perméabilité et connectivité.

L'accès de *Bab-El-Kantara* était l'accès nord qui donnait sur l'autre rive du *Rhumel* bien avant la construction de la passerelle Perrégaux, cet accès donnait sur la gare, les visiteurs venant ou allant vers *Skikda* (Philippeville).

L'accès *Bab-El-Djabia* donnait sur le quartier Arabe, il était utilisé par les Arabes locaux pour accéder directement dans le quartier, les visiteurs étrangers accédaient en majorité par la Brèche.

C- L'occupation des places publiques était gérée par l'emplacement et l'origine des utilisateurs. La place Nemours (la Brèche) contenait un marché que les femmes françaises fréquentaient pour leurs approvisionnements (to-movement), les Arabes la traversèrent pour aller au cimetière, fermes et huileries. Les visiteurs arabes la traversèrent pour accéder la ville (pour des échanges commerciaux) (through-movement), elle été ornée dans chaque côté d'un café fréquenté par des Français. D'après les citations de Régis, c'est la place la plus fréquentée par les deux communautés.

La place Négrier (*Souk-El-Acer*) était l'une des places les plus occupées par les habitants autochtones, elle contenait le marché traditionnel hebdomadaire (*Souk-El-Djemâa*) et donnait sur la grande mosquée. Un lieu d'échange et destination des habitants autochtones.

La Place des Galettes (*Rahbat-Essouf*) est un lieu de commerce et d'échanges quotidien des habitants autochtones, bordé de boutiques et fréquenté par les hommes et les femmes. Un lieu à forte attractivité et fréquentation.

Le square est une place créée en dehors de l'enceinte de la vieille ville, mais considérée comme extension de la place Nemours, un lieu de rencontres et de fêtes pour toutes les communautés (arabe, juive et européenne), espace de repos des ouvriers après les longues journées de travail, de loisirs (café) et aussi un lieu de passage pour atteindre les lieux au-delà de la muraille.

La place du palais était le lieu des courtes promenades des Arabes et des Français, c'était un espace calme, sans activité de commerce donc un espace qui favorise les rencontres privées.

D- Comme les places publiques, la fréquentation des rues était selon leur emplacement, le quartier européen était reconstruit par les Français selon un tracé en damier partiellement irrégulier pour des raisons topographiques, il était limité par la rue de France, au centre c'était la place du palais. D'après les descriptions de Régis, les rues étaient fréquentées par les Européens, mais aussi par les habitants autochtones (il a cité le passage des ouvriers arabes sous ses fenêtres). La place du palais aussi était le lieu de promenades nocturnes des Arabes et des Européens.

Les rues du quartier arabe ont été décrites comme des rues tortueuses étroites et sombres pendant les nuits, elles étaient rarement fréquentées par les Européens, mais ils n'étaient pas exclus. Bordées parfois de petites boutiques (chaque rue contenait un type d'artisanat dont elle portait parfois le nom : rue des *Kherrazines*, rue des teinturiers, rue des forgerons...etc.), d'après ses descriptions on ne trouve sur la rue que ceux qui ont des affaires à gérer. Ceci signifie que le « through-movement » n'est pas trop favorisé dans ces rues.

Les rues principales qui ont été percées donnaient plus de liaisons aux accès de la ville et aux places publiques :

- la rue nationale considérée comme la rue la plus fréquentée à Constantine (to-movement et through-movement), une rue commerciale qui liait la porte et la place de la Brèche avec la passerelle et la rue Perrégaux, puis *Bab-El-Kantara* (importante connectivité).

- la rue de France qui divisait la ville en deux, très fréquentée par toutes les communautés, est une rue marchande qui relie la place de la Brèche avec plusieurs axes secondaires importants (to-movement et through-movement vers place du palais, place des

galettes (*Rahbat-Essouf*) et place Négrier (*Souk-El-Acer*), aussi elle donne sur un axe vers *Bab-El-Kantara*.

La rue Damrémont, une rue peu fréquentée par les Arabes, mais qui reliait l'accès et la place de la Brèche avec la caserne en traversant le quartier européen.

La rue Perrégaux, une rue dans le quartier arabe qui relie la porte *Bab-El-Djabia* avec la rue nationale et la passerelle Perrégaux, une connexion stratégique pour traverser le quartier arabe sans pénétrer au fond. Plus large que les autres rues du quartier, mais aussi calme, avec quelques petites boutiques sur les côtés.

2.2. Lecture dans « Histoire de Constantine » écrite par Ernest Mercier en 1903 :

Mercier (1903) dans son ouvrage a décrit la ville de Constantine et les événements qui ont accompagné l'histoire de ville depuis sa prise, le document a été publié en 1903 et les témoignages donnés par ces documents s'étendent beaucoup avant jusqu'à 1870.

« Voies principales. — De la place Nemours actuelle, seule entrée de la ville supérieure, partaient les voies principales, pénétrant en éventail dans les quartiers. C'était, à l'angle nord-est, une voie au débouché de notre rue Basse-Damrémont, se dirigeant en droite ligne vers le front occidental du Capitole, en coupant obliquement notre rue Leblanc, vers son tiers supérieur. Elle passait d'abord devant le portique de Gratien, remplacé en partie par la façade de l'Hôtel du Trésor, puis le long de monuments importants dont les vestiges ont été trouvés lors de l'ouverture de la rue Leblanc, mais sans permettre de leur assigner une destination ; elle débouchait en face de la partie inférieure du Capitole, sans doute vers la sortie de notre rue *Sauzai*.

La seconde était la voie triomphale menant directement au Capitole, en traversant notre place du Palais, pour aboutir vers l'entrée de la *Casbah*. La troisième suivait, pour commencer le trajet de notre rue Rouaud, telle qu'elle était avant l'ouverture de la rue Nationale. Elle arrivait bientôt au tétrastyle d'Avitianus, quadruple arcade que nous avons trouvée encore debout et qui a disparu lors du remaniement de ce quartier. Il se trouvait un peu au-dessus du débouché de la rue Cahoreau dans la rue Nationale, et était adossé à la basilique de Constance, vaste monument qui remontait à gauche le long de la voie perpendiculaire (rue Cahoreau) et dont les derniers vestiges ont été retrouvés lors de la construction de la maison *Zermati*, rue Caraman.

Notre voie se prolongeait de là, dans la même direction jusqu'à l'angle de nos rues Combes et Rouaud, où elle se divisait. Celle du haut continuait dans la direction de la rue

Combes pour aboutir, en infléchissant un peu à gauche, au croisement de nos rues de France et Richepanse ; elle desservait ainsi, par la partie inférieure, le grand établissement appelé Thermes d'Arrius Pacatus, qui s'élevait au milieu de notre rue de France, depuis celle des Cigognes, jusqu'à la rue Négrier, et s'étendait proportionnellement en largeur, des deux côtés. Quant à la branche inférieure de cette voie, elle se dirigeait sans doute vers notre place Rahbat-Essouf et commençait par desservir le vieil amphithéâtre établi sur l'emplacement de notre marché aux huiles. Ainsi, la première partie de notre rue Caraman, et toute la rue de France n'existaient pas. Mais sur la voie triomphale, vers le sommet de notre place d'Aumale, devait s'embrancher une rue intermédiaire passant d'abord devant un temple dédié à l'impératrice Julie, femme d'Auguste (à l'angle de l'immeuble de *Dar-El-Bey*), et suivant le trajet de la rue Caraman, jusqu'à notre place Négrier.

Enfin, une dernière grande voie partant de la place Nemours se dirigeait vers notre carrefour Perrégaux, sans doute, comme la rue Nationale dans sa première partie, mais peut-être un peu plus à droite, et passait le ravin sur un grand pont dont la première voûte existe encore.

Sur son parcours devait s'embrancher, à gauche, une voie se dirigeant vers l'entrée de notre rue Vieux, puis rejoignant la rue Perrégaux, dans sa deuxième partie, pour atteindre le grand pont d'Antonin. Il ne faut pas oublier, en effet, qu'une grosse masse rocheuse s'élevait à l'angle du carrefour, interceptant le passage, ainsi qu'on peut en juger par la hauteur du grand escalier au moyen duquel la rue, ouverte par nous, se raccorde à la voie supérieure. Nous ne pouvons du reste, nous rendre compte de la manière dont la rue supérieure se raccordait avec le pont d'Antonin, dont le niveau est si inférieur, et comment les chars y accédaient.

Une dernière voie horizontale partait de l'entrée où se trouve maintenant la porte Djabia et devait se raccorder à la grande voie descendant de la place, soit devant le pont du carrefour, soit plus haut. Tous les quartiers inférieurs étaient sans doute restés indigènes, et il est probable que les mêmes industries que maintenant y étaient exercées. Mais l'assimilation du peuple conquis fut complète, absolue, et ces indigènes devaient être absolument romanisés. » (Pages 73-75)

« Le cortège de l'empereur se mit alors, en marche et fit son entrée à Constantine, au milieu d'une affluence considérable de population de toute origine. Sur les trottoirs de la rue Caraman et la place d'Aumale étaient rangés les enfants des écoles » (page 620)

D'après les descriptions de Mercier, les rues qu'il qualifiait de principales sont par ordre : la rue nationale, la rue Caraman, la rue de France, la rue Perrégaux, la rue Damrémont.

Concernant les places, il a décrit la place Nemours (la Brèche) comme le lieu le plus important dans la ville, puis la place des galettes (*Rahbat-Essouf*), lieu principal des événements et affaires pour les autochtones. Comme Régis il qualifiait la place du palais comme un espace de luxe (promenades et rencontres privées) enfin la place Négrier (*Souk-El-Acer*) qui était considéré comme extension de la grande mosquée, fréquentée surtout les jours du marché (vendredi), il cite aussi la place Orléans au cœur du quartier européen et la place d'Aumale au nord à la fin de la rue de France.

Ces espaces cités par Mercier sont les espaces urbains les plus importants dans la vieille ville à l'époque, les plus fréquentés par les différentes communautés qui occupaient le site.

Tableau 8-2: Citations de Mercier (1903)

Lieu mentionné	Citations dans des endroits différents
Place du palais	11
Le Square	10
Place des galettes (<i>Rahbat-Essouf</i>)	14(12)
La Brèche (place Nemours)	16(10)
<i>Souk-El-Acer</i> (place Négrier)	5(6)
Rue Nationale	15
Rue de France	15
Rue Damrémont	5
Rue Perrégaux	14
Rue Thiers	3
Rue Caraman	17
Rue Vieux	5
Rue Combe	7
Rue <i>Zouaves</i>	2

2.3. Analyse des Photographies :

Les photographies prises dans les périodes antérieures, les cartes postales sont des sources importantes pour les informations à collecter, elles peuvent nous informer sur l'état d'occupation des espaces publics ainsi que les taux de fréquentations. Plusieurs photos de Constantine sont disponibles, il faut seulement connaître les périodes et les circonstances de prise de ces photographies, information peu disponible.

Les photos collectées pour cette période sont classées en deux catégories selon leur sujet ou leurs emplacements : photographies des quartiers arabes et photographies des quartiers européens ou places publiques. Une série de photographies réalisées entre 1897 et 1930 (54

photos) l'analyse a porté sur une série de photos de chaque espace, on illustre quelques-unes de chaque espace analysé.

A. Les places :

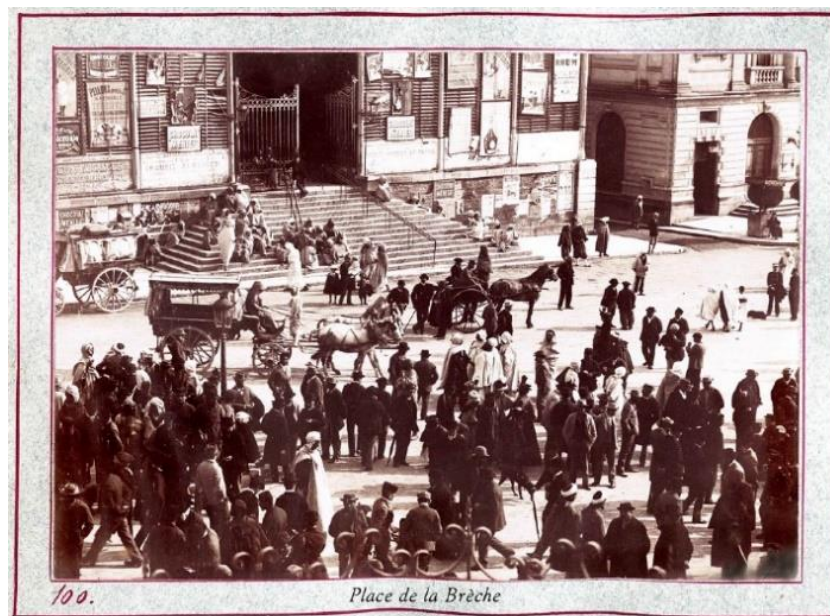


Figure 8-1: Photos de la place Nemours (la Brèche), Constantine entre 1897 et 1930 illustrant le flux des piétons fréquentant la place. (BnFGallica,2016)

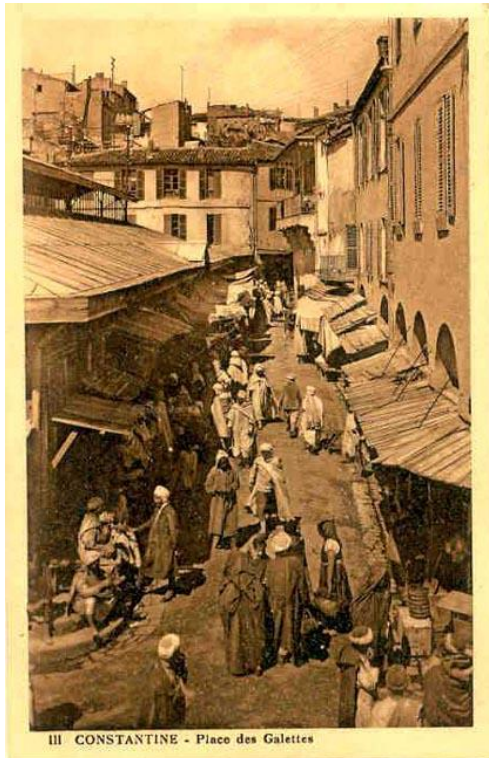
Parmi 24 photographies analysées des différentes places de Constantine prises dans la période entre 1897 et 1930, la place de la brèche est considérée comme la place la plus fréquentée par les Arabes et les Européens, un lieu de passage, de rencontres, marché

européen et surtout lieu de célébrer les événements (fêtes religieuses, cérémonie, festivals...etc) elle est reliée aux axes principaux de la ville (rue de France, rue Nationale, boulevard Jolie de Brésillon et rue Caraman) et aussi au square, considérée comme l'accès principal de la ville.



Figure 8- 2: Photos de place Négrier (*Souk-El-Acer*), Constantine entre 1897 et 1930 (BnFGallica, 2016)

La place Négrier (*Souk-El-Acer*) est la place du marché arabe, elle est située entre la rue de France et la rue Damrémont dans la haute *Casbah* qui est occupée par les Français, mais cette place est fortement fréquentée par les Arabes, c'est le marché principal de la communauté autochtone. D'après les photos analysées de cette place (5 photos), on peut la classer comme deuxième place en matière de fréquentation après la place de la Brèche.



La place des galettes (*Rahbat-Essouf*) est une place dans le quartier arabe, elle est trop fréquentée par les habitants autochtones, bordée des deux côtés par des boutiques pour des commerces d'artisanat. D'après les photos analysées, elle représente un espace très important comme destination. Les interactions dans cet espace sont purement commerciales.

Figure 8-3: Photo de la place des galettes (*Rahbat-essouf*), Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)

La place du palais est une place fréquentée par les Arabes et les Européens pour la promenade, peu fréquentée par rapport aux autres places (visites d'agrément), mais elle représente un lieu convenable pour les rencontres. On peut voir sur les photos des piétons en passage et d'autres en interactions statiques.

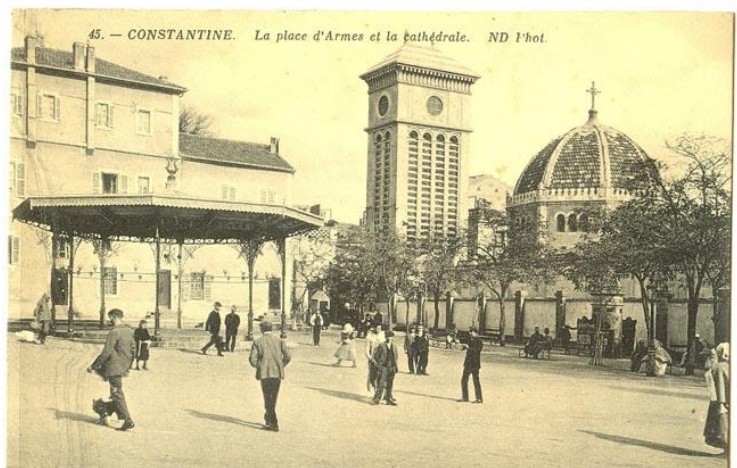


Figure 8-4: Photos de place du palais, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica,2016)

B. Les rues :



D'après les photographies analysées, les rues les plus importantes étaient la rue nationale et la rue de France qui étaient fortement connectées aux autres rues principales et secondaires. La rue nationale était très fréquentée du côté la brèche par le biais de la rue Caraman, du côté de la passerelle Perrégaux et du côté *Porte d'El-Kantara*. Selon les photos analysées, elle était plus fréquentée que la rue de France.

La rue de France donne aussi sur la place de la Brèche par la rue Caraman, en fait c'est une extension de cette rue commerciale fortement fréquentée par les différentes communautés. Elle donnait sur des rues secondaires qui donnent sur les places publiques.

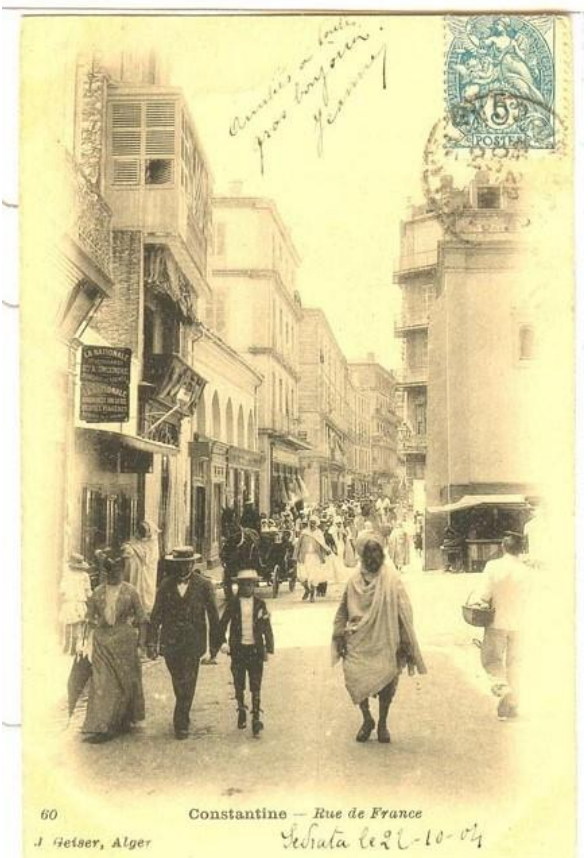
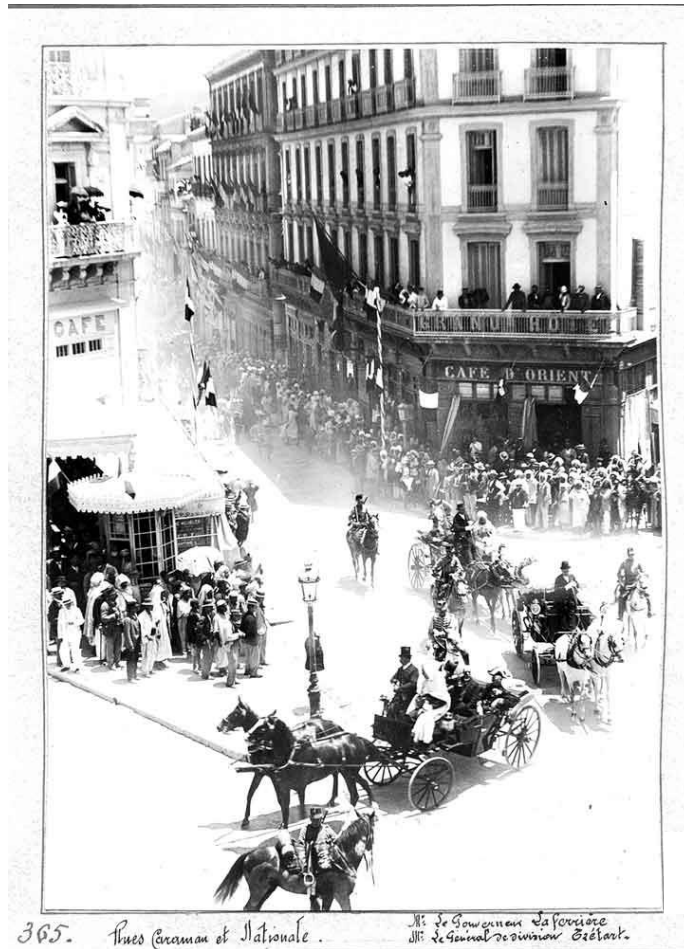


Figure 8-5 : Photos des rues principales, Constantine entre 1897 et 1930. En haut la rue nationale, en bas, la rue de France. (BnFGallica,2016)



La rue Caraman est la partie inférieure de la rue de France qui donne sur la place de la Brèche (Nemours), elle intersecte avec la rue nationale et la rue Damrémont, c'est une rue très fréquentée du fait qu'elle relie l'entrée sud de la ville avec l'un des axes principaux la rue de France (principale en matière de longueur, grandeur, activités et liaison avec les rues et places).

Figure 8-6: Photo de la rue Caraman depuis la brèche, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)



Figure 8-7 : Photo de la rue Damrémont, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)

La rue Damrémont est une rue au plein quartier européen, parmi les photos disponibles de cette rue, elle est fréquentée par les Européens, rarement qu'on trouve dans Arabes (through-movement) puisqu'elle ne relie que des quartiers européens.



Figure 8-8: Photo de la Brèche et Boulevard Joly de Brésillon, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)

La rue Joly de Brésillon est la rue à l'extrême ouest du centre-ville, elle était peu fréquentée que par les habitants puisqu'elle était moins reliée aux autres rues et places de la ville que les rues principales, les photographies analysées de cette rue montre une fréquentation faible des piétons.

C. Les quartiers arabes :



Figure 8-9: La rue Perrégaux, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)

La rue Perrégaux est la rue qui relie l'accès de *Bab-El-Djabia* et la rue nationale, elle traverse le quartier arabe (*Souika*) au milieu. C'est une rue tortueuse bordée de quelques petites boutiques, très fréquentée pour le passage comme destination pour visiter les boutiques surtout par les habitants autochtones (on n'y voit presque aucun Européen dans les images analysées). On trouve des petits groupes assis sur les bords de cette route en pléines interactions publiques ou privées.



Figure 8-10: La rue Vieux, Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)

La rue Vieux est la parallèle de la rue de France traversant *Rahbat-Essouf*, elle traverse le quartier arabe et le quartier juif avant que les Arabes soient refoulés entièrement dans le quartier (*Souika*). Elle est fortement fréquentée par les habitants autochtones, on y trouve des piétons en mouvement et d'autre regroupés en pleine interaction. Elle est fortement connectée par des transversales à la rue de France et la rue nationale.

La rue de l'échelle est l'une des rues principales dans le quartier arabe, les habitants de ces rues s'assoient devant leurs habitations durant les périodes creuses d'activité. On remarque dans la majorité des rues des quartiers arabes l'absence des Européens qui selon les citations ne fréquentent pas les quartiers arabes que dans les cas de nécessité.

Figure 8-11: La rue de l'échelle (quartier arabe), Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)

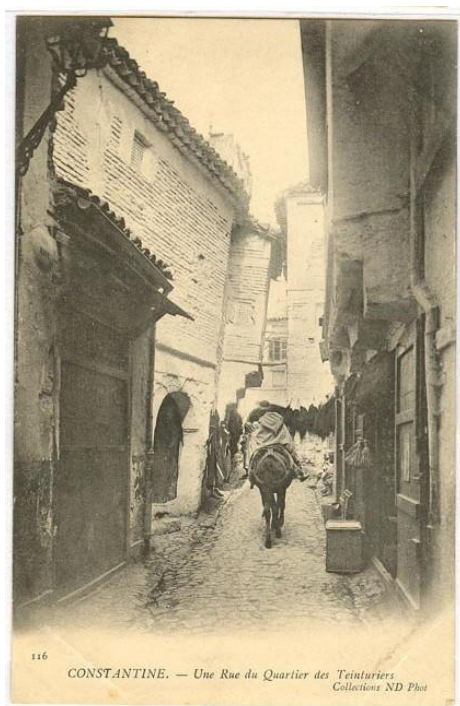
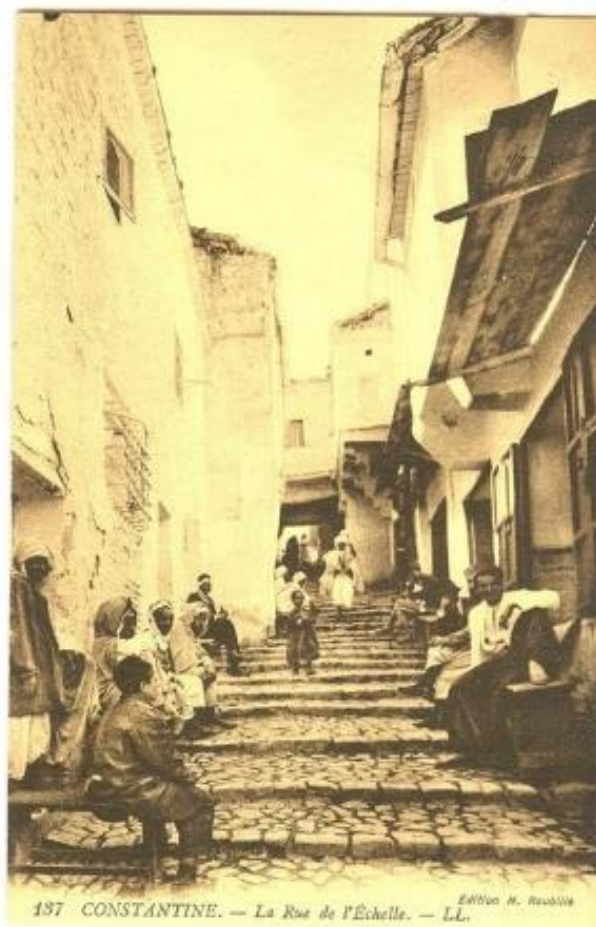


Figure 8-12: Rues des quartiers arabes (tailleurs et teinturiers), Constantine entre 1897 et 1930. (BnFGallica, 2016)

La plupart des rues des quartiers arabes ont l'appellation de leurs activités (teinturiers, tailleurs ...etc.), elles sont bordées de boutiques ou locaux d'artisanat. On remarque des piétons de passages, d'autres travaillent devant les locaux. Il est rarement de remarquer dans les photos archivées de cette période la présence des européens dans les quartiers arabes, ceci ne signifie pas qu'ils ne fréquentent pas ces quartiers puisque dans les récits de Régis, il raconte ses promenades dans les quartiers arabes.

2.3. Discussion :

D'après l'analyse des photographies prises dans la période conternée, on constate que l'espace dans la vieille ville était divisé en deux parties distinctes : le quartier européen et le quartier arabe séparés par la rue de France, les juifs étaient dans la zone Nord mais ils consommaient les mêmes espaces.

Les rues principales étaient fréquentées par tous les habitants (rue Nationale, rue de France et rue Caraman) ainsi que les places publiques la Brèche (Nemours) et le square. Ces espaces étaient fortement fréquentés par rapport aux autres et étaient des liaisons entre les différents points stratégiques dans la ville.

Chacune des deux communautés fréquentait ses propres espaces dans leurs quartiers (rues, places et marchés à l'intérieur des quartiers). Rien n'interdisait l'autre à accéder, mais la ségrégation spatiale existait.

Les habitants autochtones s'approprièrent les espaces extérieurs de leurs quartiers, ils se regroupent en interactions publiques et privées. Bien que la structure des quartiers soit irrégulière, les Européens ne s'approprient pas ces espaces.

3. Confrontation des résultats :

D'après les analyses faites, on peut proposer la représentation suivante des comportements dans l'espace :

3.1. Le mouvement :

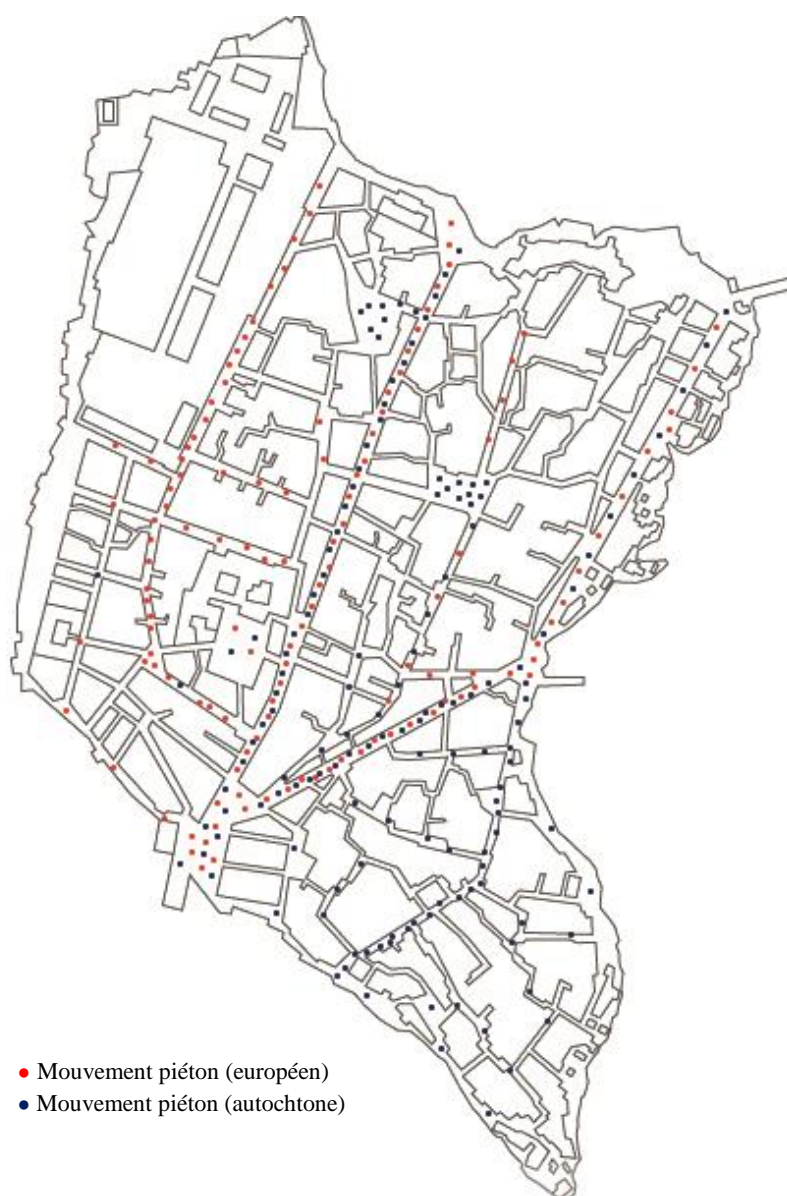


Figure 8-13: Représentation des flux des piétons en mouvement selon l'analyse des textes et photographies. Source : Auteur

La représentation des flux piétons dans la vieille ville se base sur les données tirées de l'analyse, un grand flux de piétons des Européens et des Arabes dans la Brèche (place Nemours), la rue de France et la rue nationale. Ils fréquentent moins la place du palais.

Les piétons autochtones fréquentent la place des galettes (*Rahbat-Essouf*) et la place Négrier (*Souk-El-Acer*) pendant les marchés hebdomadaires, ils se déplacent dans toutes les rues du quartier arabe, les rues les plus fréquentées sont la rue Perrégaux et la rue Vieux.

Les piétons européens se déplacent dans leurs quartiers, les rues principales qui présentent des flux importants par rapport au quartier, mais moins que les rues de France et Nationale sont la rue Damrémont et les rues transversales autour de palais du Bey.

3.1.1. La connectivité :

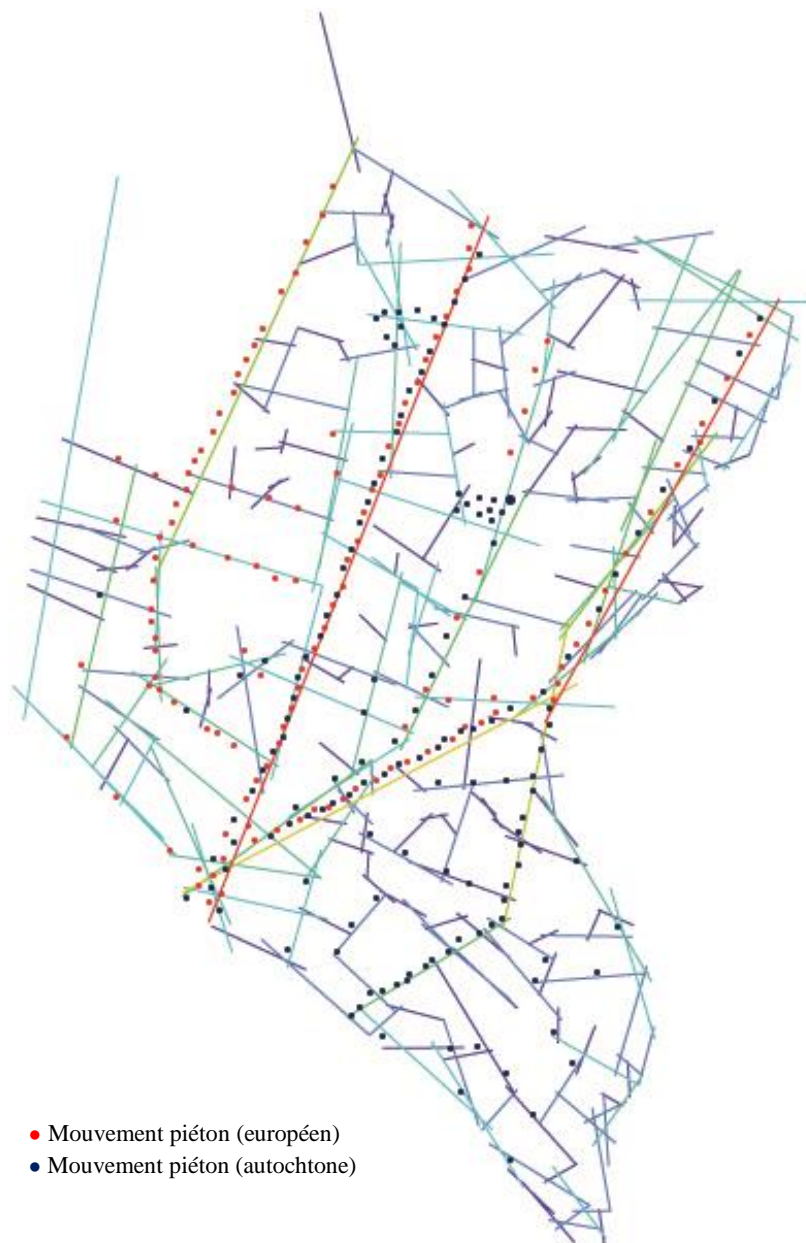


Figure 8-14: Confrontation du schéma de mouvement à la carte axiale de connectivité, Constantine 1937. Source : Auteur

La confrontation des schémas de mouvement à la connectivité montre que les espaces les plus intégrés sont les espaces les plus fréquentés par les piétons : la rue de France et la rue nationale, la rue Damrémont et la rue Perrégaux ont des valeurs moyennes de connectivité et de fréquentation. Quelques espaces ayant des valeurs faibles de connectivité reçoivent des flux importants, ceci est dû aux liaisons avec les rues principales et aux attracteurs. On remarque une parfaite concordance entre le schéma de connectivité et les flux des piétons.

3.1.2. L'intégration :

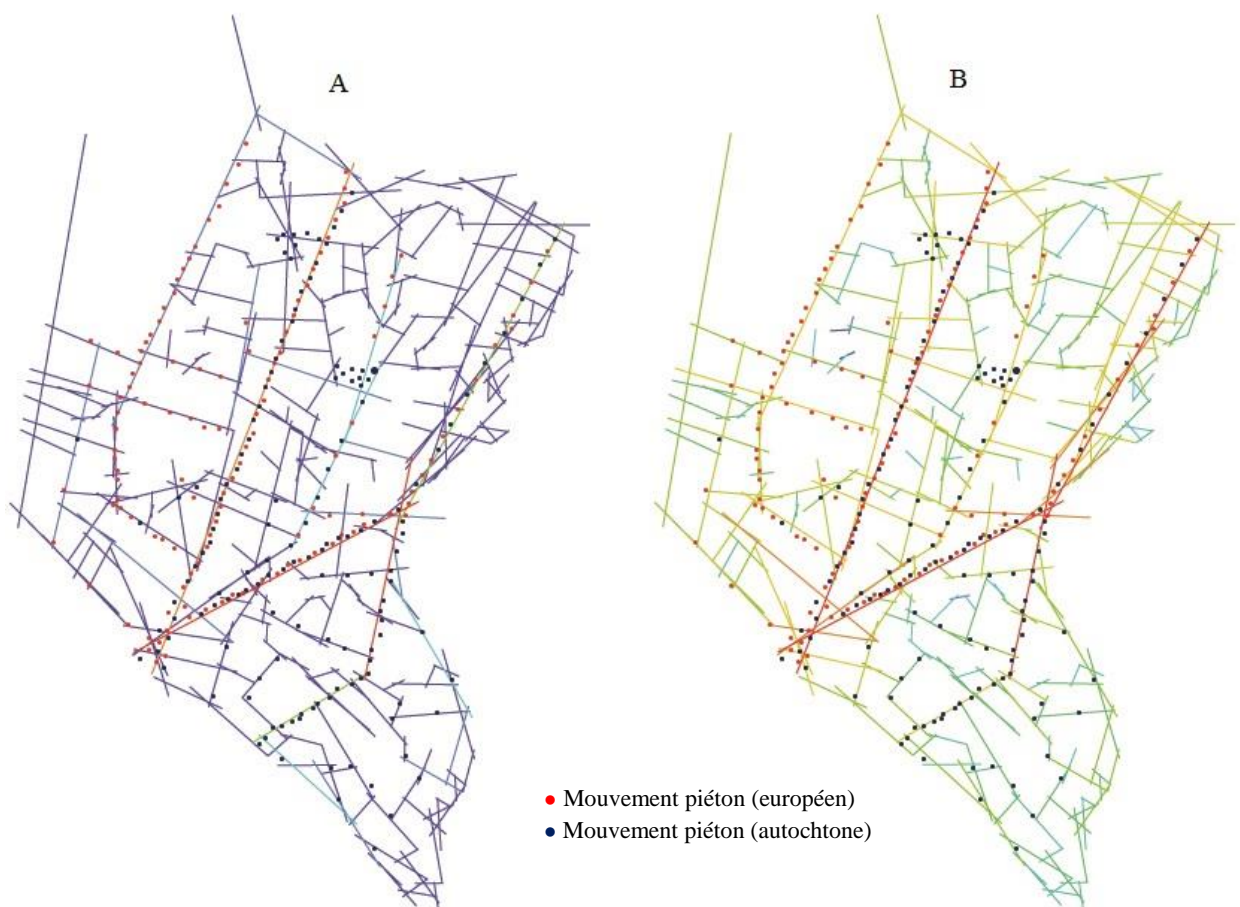


Figure 8-15 : Confrontation du schéma de mouvement à la carte axiale d'intégration Rn et R3, Constantine 1937. Source : Auteur

La confrontation des schémas du mouvement avec l'intégration globale montre que la rue de France et la rue nationale sont les plus intégrées, elles reçoivent le plus grand flux de piétons, la rue Perrégaux est aussi plus intégrée, elle reçoit moins de flux puisqu'elle est dans

le quartier arabe. La rue Damrémont et la rue Vieux sont moins intégrées, le flux est moins important.

À l'échelle locale en considérant un rayon topologique de 3 pas, on observe le même corps central avec plus d'intégration des rues transversales à l'intérieur des quartiers. Ceci justifie les mouvements des Arabes et des Européens chacun dans son quartier (to-movement) tout de même que la place des galettes (*Rahbat-Essouf*) et la place Négrier (*Souk-El-Acer*) présentent plus d'intégration localement que globalement.

3.1.3. Le choix :

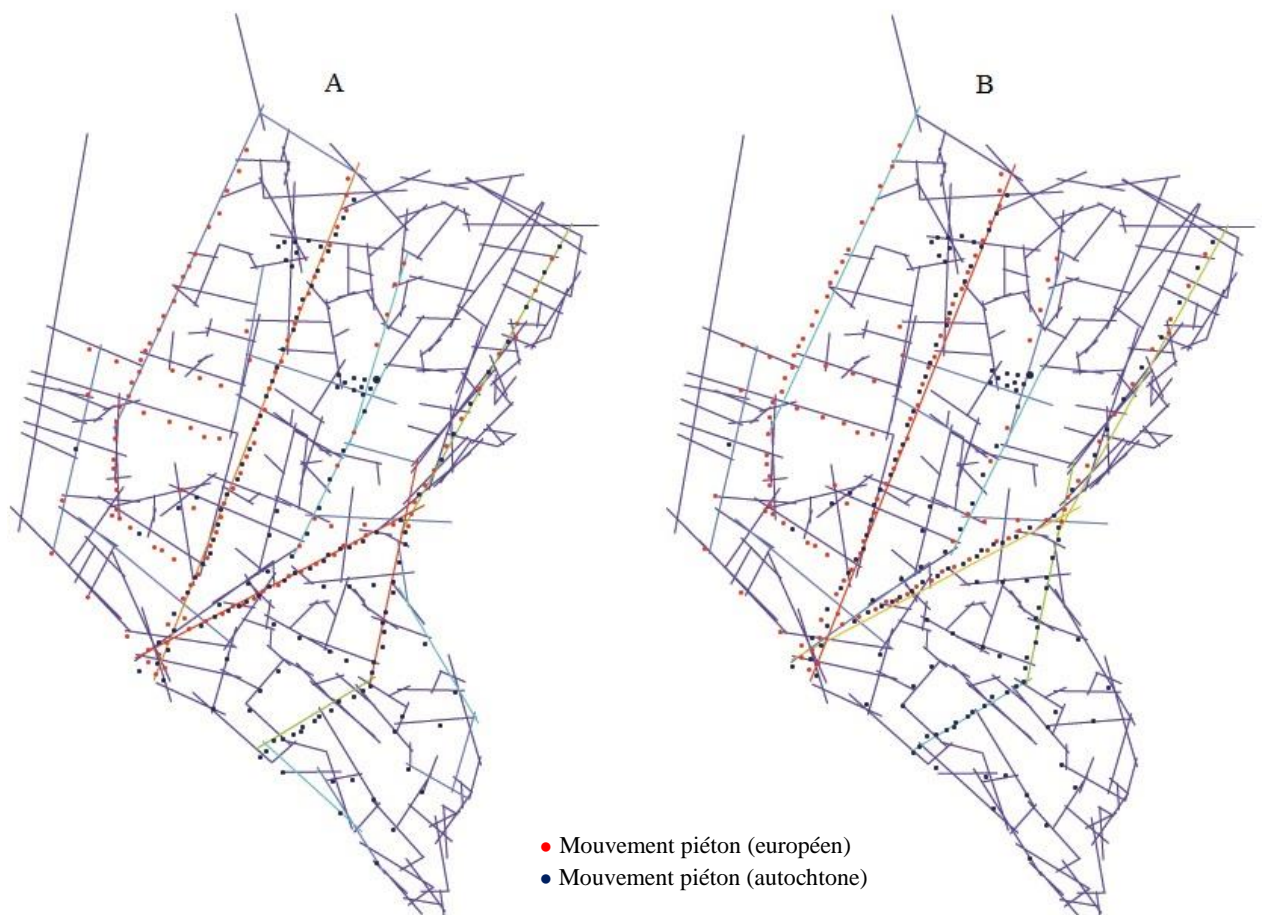


Figure8- 16 : Confrontation du schéma de mouvement à la carte axiale du choix Rn et R3, Constantine 1937. Source : Auteur

En matière de choix, les mêmes espaces du corps central ont des valeurs élevées de choix, la rue de France, la rue nationale et la rue Perrégaux favorisent le « through-

mouvement », la rue Vieux présente des valeurs moyennes. L'ensemble du tissu affiche des valeurs faibles de choix, ils ne favorisent pas le « through-movement » et ils ne sont pas tellement fréquentés.

Le choix à l'échelle locale ne présente pas trop de différences que l'échelle globale, la rue Damrémont présente plus de choix que l'échelle globale alors que la rue nationale et la rue Perrégaux présentent moins de choix. Le « through-movement » est plus soutenu pour les habitants que les étrangers.

3.1.4. Intelligibilité :

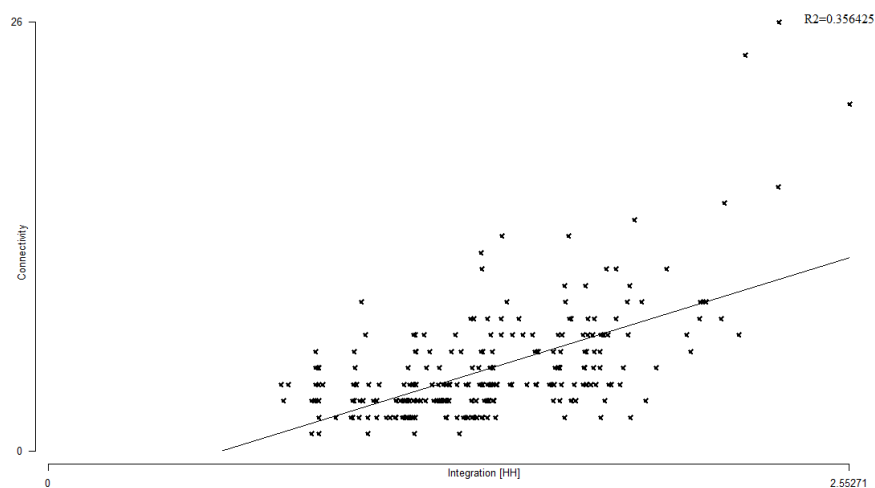


Figure 8-17 : Intelligibilité, Constantine 1937. Source : Auteur

Le tissu dans son ensemble n'était pas intelligible, le coefficient d'intelligibilité était 0.35 avec un coefficient de l'effet de zone locale (synergie) R^2 est 0.7204. Les points déviants dans le graphe d'intelligibilité représentent la rue de France, la rue nationale (les deux parties) et la rue Perrégaux. Ce sont les espaces les plus fréquentés dans le tissu qui forment un corps central favorisant le to-movement et le through-movement. La rue Damrémont et la rue Vieux suivent le même comportement avec moins de puissance. Ces espaces vérifiés seuls présentent une forte connectivité et intégration en même temps donc une forte intelligibilité ce qui fait qu'ils soient fortement fréquentés par les piétons et des espaces d'interaction de différentes communautés.

3.2. Les comportements statiques :

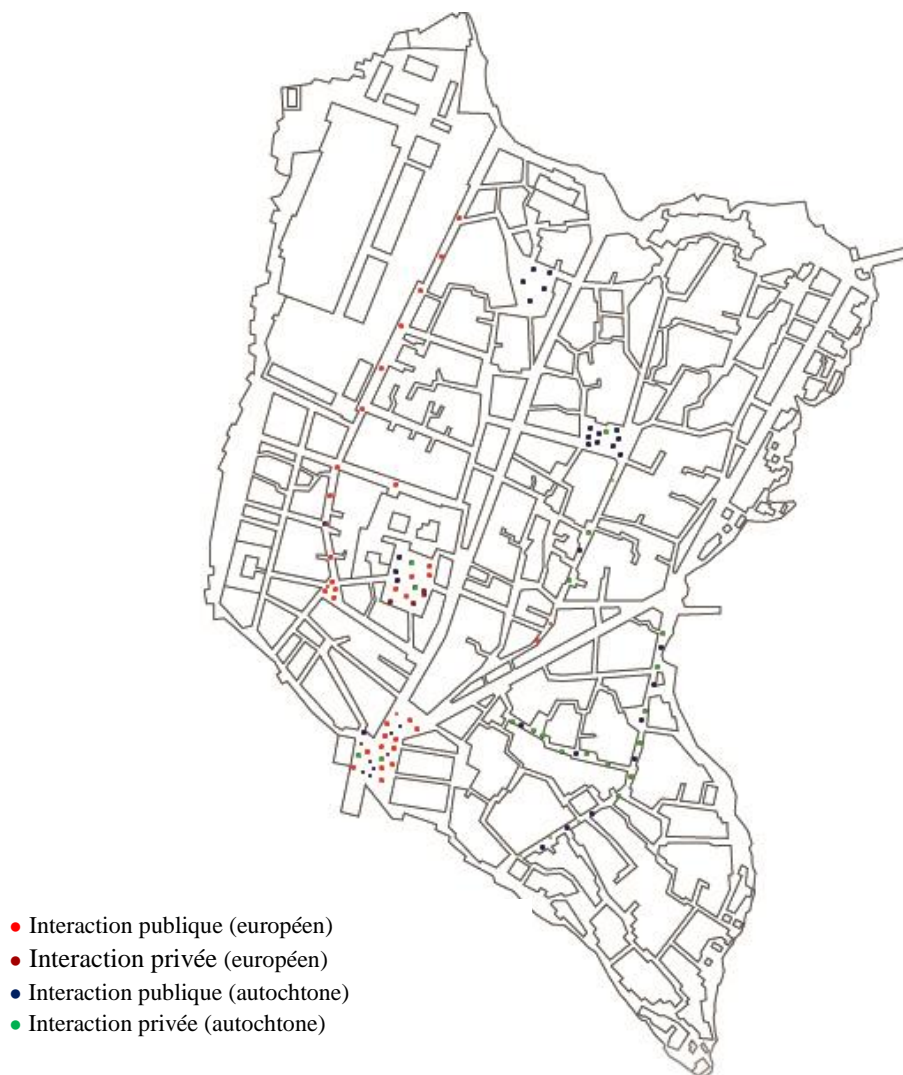


Figure 8-18 : Représentation des flux des piétons en mouvement selon l'analyse des textes et photographies. Source : Auteur

La représentation des comportements statiques observés dans l'espace (selon les observations de l'analyse scénographique) se base sur le fait que l'espace de la Brèche (place Nemours) représente un accès principal de la ville (côté sud) et l'espace principal des interactions publiques, dans l'espace et dans les cafés qui l'entourent, il est utilisé par toutes les communautés et on trouve quelques interactions privées dans des lieux appropriés. La place du palais joue le même rôle, mais plus comme des interactions privées. La place des galettes (*Rahbat-Essouf*) et la place Négrier (*Souk-El-Acer*) sont des espaces d'interactions publiques pour les habitants autochtones et représentent les marchés quotidiens. Les Européens se rencontrent dans la place Orléans au cœur du quartier européen. Plusieurs comportements statiques (individuels ou interactions d'individus) sont remarqués dans les rues, chaque communauté dans son propre quartier. Ce comportement indique que les rues à

l'intérieur des quartiers avaient un rôle exceptionnel pour chaque société puisqu'ils sont exploités généralement à l'échelle locale.

3.2.1. La connectivité :

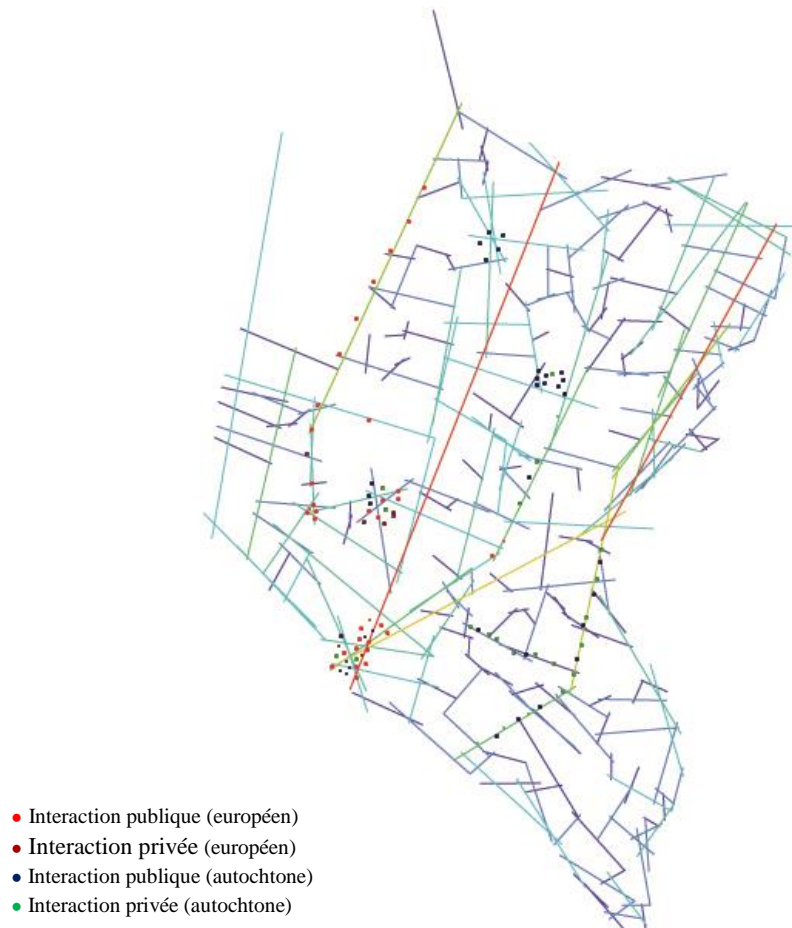


Figure 8-19 : Confrontation du schéma d'interactions à la carte axiale de connectivité, Constantine 1937. Source : Auteur

Le rapport entre la carte axiale de connectivité et le schéma d'interactions publiques semble présenter un rapport soutenu. Les grandes fréquences de ces interactions se passent essentiellement près des espaces intégrés : dans la Brèche (place Nemours) l'espace le plus intégré on trouve des interactions publiques et privées des différentes communautés. Les places les moins connectées (la place des galettes (*Rahbat-Essouf*), la place Négrier (*Souk-El-Acer*), et la place Orléans) sont fréquentées par l'une des communautés et favorisent plus les interactions publiques que privées. Ceci s'applique aussi pour les rues dans les différents quartiers qui ont une connectivité moyenne ou faible et qui ne sont fréquentés que par leurs habitants. La place du palais, qui affiche une connectivité moyenne est un espace commun qui favorise les deux types d'interactions, cette place a été conçue et aménagée pour ce fait.

3.2.2. L'intégration :

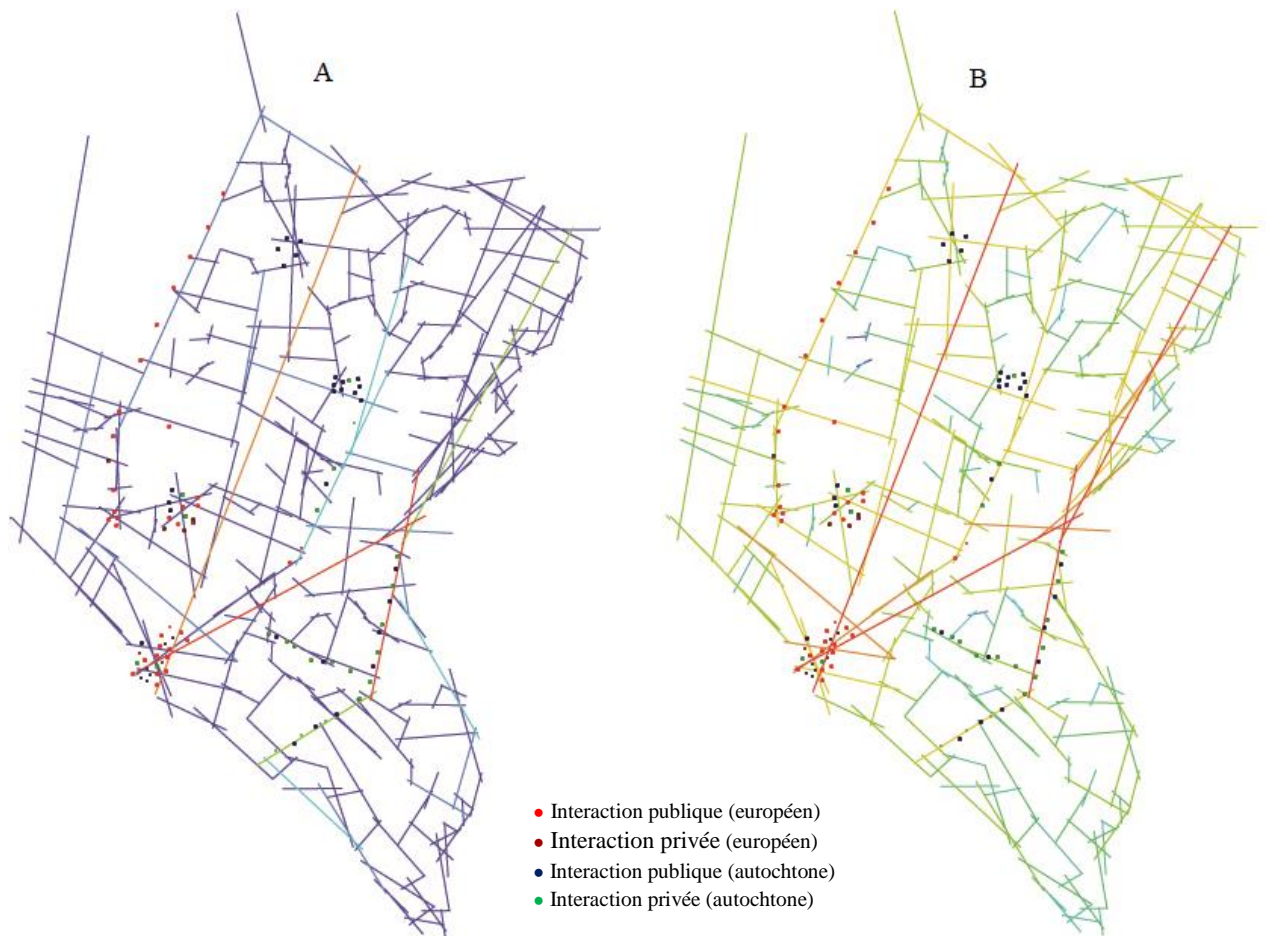


Figure 20: Confrontation du schéma d'interactions à la carte axiale d'intégration Rn et R3, Constantine 1937. Source : Auteur

En termes d'intégration globale, le rapport avec le schéma des interactions publiques présente une moyenne concordance, les espaces les plus intégrés sont bien les espaces les plus fréquentés, en interactions publiques et privées à part les rues principales (la rue de France et la rue nationale) qu'on n'a pas d'information précise. Autres places et rues fréquentées dans les quartiers ont une fréquentation spécifique aux occupants. À l'échelle locale, ce problème ne se pose pas et les graphes sont en parfaite concordance, les espaces favorisés pour les interactions publiques ou privées sont les espaces intégrés localement (la rue Perrégaux, la rue Damrémont, la place Négrier (*Souk-El-Acer*), la place des galettes (*Rahbat-Essouf*)) et la Place Orléans). Il semble que les utilisateurs suivent un raisonnement topologique local.

3.2.3. Le choix :

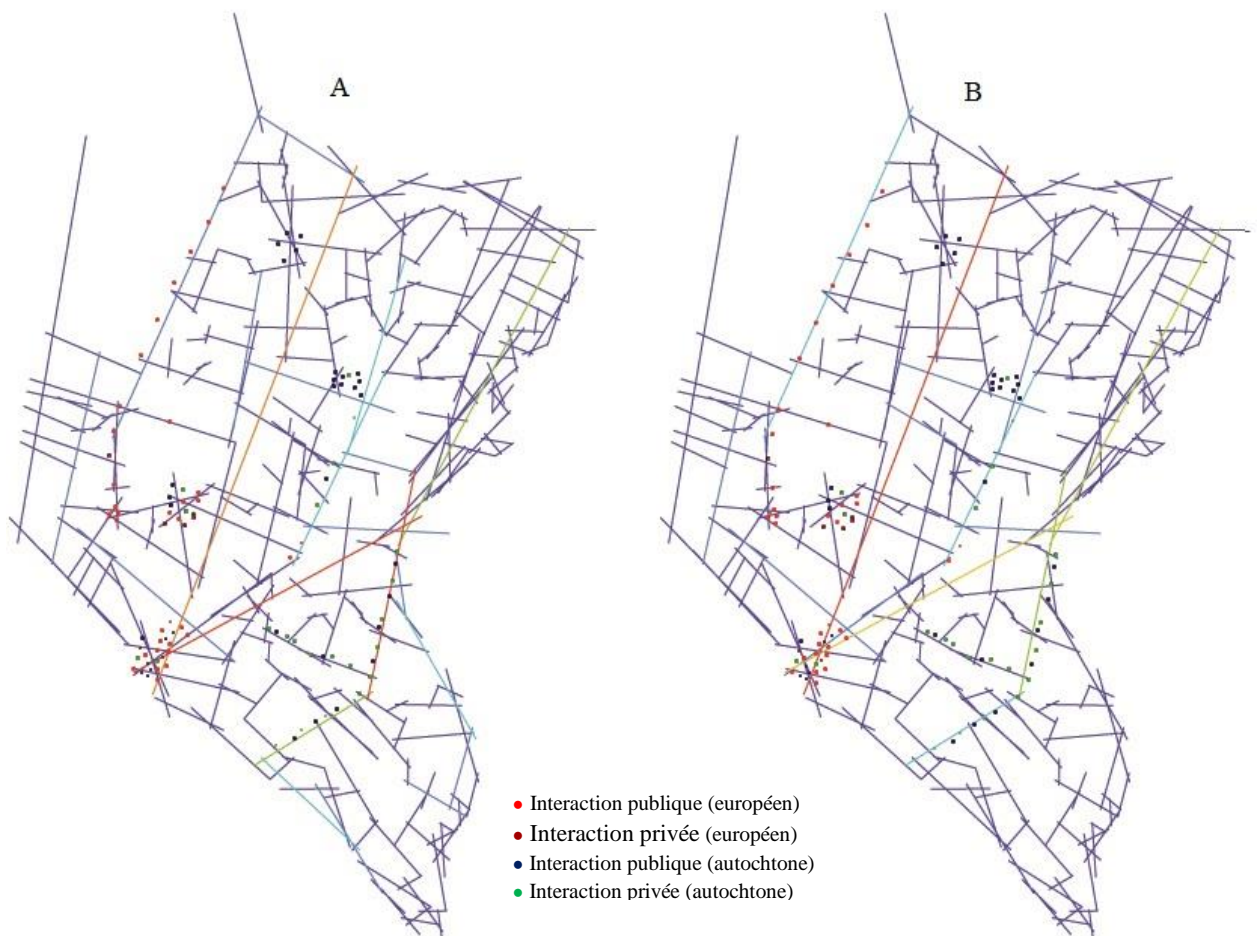


Figure 21 : Confrontation du schéma d'interactions à la carte axiale de choix Rn et R3, Constantine 1937. Source : Auteur

Les cartes axiales du choix topologique ne sont pas très différentes des cartes de l'intégration, les mêmes espaces qui ont des valeurs élevées en intégration ont de même pour le choix. Les espaces les plus fréquentés dans les villes sont les espaces en connexion ou à proximité du corps central et les rues principales. En mesures locales les rues les plus fréquentées dans les quartiers affichent des valeurs plus importantes que les autres rues.

3.2.4. Intelligibilité :

Les espaces favorisés par les piétons pour leurs interactions dans cette période sont tous des espaces connectés ou à proximité des espaces qui ont des valeurs fortes d'intégration et de connectivité donc les espaces les plus intelligibles dans le système. La Brèche (place Nemours) est dans l'intersection de la rue de France et la rue nationale (les espaces les plus intelligibles), la place Orléans est sur la rue Damrémont. La place des galettes (*Rahbat-*

Essouf), la place Négrier (*Souk-El-Acer*) et la place du palais dont sur les axes dérivés de la rue de France.

Conclusion :

L'analyse des comportements dans les périodes précédentes sur la base des documents historiques et les photographies nous a montré que les comportements dans la vieille ville de Constantine ont été diversifiés selon les origines des utilisateurs. La ville été divisée en deux grandes zones : quartier arabe et quartier européen (selon l'appellation à l'époque), le quartier juif avait gardé sa configuration initiale puis peu à peu s'est transformé en forme de damier. Les mouvements des personnes étaient gérés par la configuration des espaces urbains, rien n'empêchait les piétons de fréquenter les espaces, mais la ségrégation était appliquée par l'identité de la zone fréquentée.

Les espaces qui ont été sujets de transformations urbaines ont dominer la recherche dans le sens où ils étaient les espaces les plus fréquentés par les piétons, ils étaient les espaces cités par les auteurs et mentionnés comme principaux ou importants, les axes et lieux principaux dans les quartiers arabes aussi, ils ont fait preuve de leur importance dans la vie quotidienne d'autochtones. Les espaces les plus importants dans ces périodes sont la rue de France, la rue nationale, la rue Damrémont, la rue Caraman. Dans le quartier arabe, la rue Perrégaux et la rue Vieux.

Les places publiques ont subi le même sort que les rues, la Brèche (place Nemours) est la place principale dans la ville fréquentée par les Arabes et les Européens, elle a subi plusieurs travaux à son tour, la place du palais été fréquentée comme une place de promenade et interactions publiques et privées. Dans les quartiers arabes, la place des galettes (*Rahbat-Essouf*) et la place Négrier (*Souk-El-Acer*) contenaient les marchés arabes et la place Orléans dans le quartier européen été bien animé par les habitants du quartier.

La confrontation des résultats tirés de ces analyses en matière de mouvements et d'interactions avec les résultats de l'analyse syntaxique de la vieille ville de 1937 a montré des rapports très soutenus entre les deux. Les comportements urbains semblent très convaincus par la configuration spatiale, en plus des paramètres (sociopolitiques). Le tissu dans sa totalité n'était pas intelligible, mais les espaces les plus fréquentés ont des valeurs considérables.

En matière de mouvement, les piétons de toutes les communautés fréquentent ensemble les espaces standardisés par les transformations, ces espaces ont montré dans l'analyse syntaxique des valeurs élevées de connectivité, intégration et choix. Les espaces à valeurs moyennes sont les espaces principaux dans les quartiers, ils font l'objet de fréquentation des locaux et des étrangers en cas de nécessité. On peut dire que les destinations des déplacements sont compatibles à l'intégration locale et alors que le choix d'itinéraire « through-movement » est bien soutenu par le choix.

Les interactions publiques dans les espaces urbains ont été classées comme lieux interactions mixtes qui supportent les interactions des différentes communautés et des lieux interactions privées pour une d'entre elles qui sont fréquentées généralement par les Arabes ou les Européens. Les espaces d'interactions mixtes sont les places qui présentent des valeurs élevées de connectivité et d'intégration, ils supportent des interactions publiques plus que privées. Les espaces d'interactions propres à l'une des communautés ont des valeurs syntaxiques globales moyennes et parfois faibles, mais des valeurs locales plus importantes.

Les transformations spatiales n'étaient pas basées sur les techniques de la syntaxe spatiale, mais de quelque sorte elles ont amélioré la qualité configurationnelle des espaces centraux et dans le quartier européen afin de maîtriser l'espace et le rendre plus compatible aux comportements publics, notamment pour les colons.

Neuvième chapitre

Collecte et analyse des données de la consommation de l'espace

(Période actuelle)

Introduction :

L'analyse syntaxique a permis de comprendre les paramètres de la configuration spatiale de chaque phase de l'évolution urbaine analysée. À travers la comparaison entre les résultats des différentes phases nous pouvons ressortir les apports des transformations urbaines et des opérations menées sur chaque espace. La confrontation des résultats de ces analyses aux résultats des méthodes traditionnelles permet d'évaluer les rapports entre les résultats de l'analyse syntaxique et les utilisations réelles de l'espace.

Pour la situation actuelle, on procède par la collecte des données à travers les comptages, les questionnaires et l'observation. Ces techniques statistiques nécessitent un travail de terrain continu afin d'observer à mieux les différents comportements dans différentes périodes et circonstances.

Dans le chapitre suivant, nous procédons à la présentation des méthodes de collecte des données concernant les comportements des piétons dans l'espace puis la représentation schématique de ces données et leurs confrontations aux mesures syntaxiques tirées des analyses présentées dans le sixième chapitre.

1. Présentation de la situation actuelle :

Dans les chapitres précédents, en utilisant des méthodes et des outils de la syntaxe spatiale, nous avons testé les mécanismes permettant de maîtriser l'espace urbain et le comportement humain ; L'étude était basée sur un ensemble de paramètres de syntaxe spatiale qui coïncident avec les composantes du modèle mental de Kevin Lynch :

- le pas visuel,
- connectivité, intelligibilité et synergie de l'espace urbain
- Paramètres d'accessibilité : intégration et choix.

Les résultats des analyses ont mis l'accent sur le fait qu'il existe une différence considérable dans la lecture de l'espace urbain entre la configuration originale et après les différentes opérations de transformations urbaines. En conséquence, chaque structure urbaine

est exploitée différemment puisqu'elle appartient à un mode de vie (ensemble des acteurs) et à un niveau d'utilisation différent.

Dans ce chapitre, nous utilisons les méthodes traditionnelles qui reposent sur les techniques d'enquête et d'observation, en nous concentrons sur les modes de fréquentation des espaces urbains et les parcours utilisés par les habitants et les utilisateurs étrangers.

La structure de l'enquête selon les données à collecter se divise en deux parties :

1. Observation et comptage des taux de fréquentation des piétons dans différents espaces du tissu urbain, la fréquentation moyenne des espaces publics (Rues, Ruelles et places)
2. Origine et destination : en tenant compte des informations suivantes :
 - a. Le degré de connaissance du tissu urbain.
 - b. Origine et destination de l'itinéraire
 - c. Objectif de la destination
 - d. Le parcours préféré

En menant l'enquête, on a distingué les deux types d'utilisateurs, des visiteurs ou de personnes qui n'ont pas une connaissance préalable de la configuration urbaine et des occupants (habitants) qui possèdent une maîtrise complète de la zone étudiée.

2.1. Données collectées :

Les données d'observation des comportements des individus dans l'espace urbain pour la phase actuelle sont comptabilisées selon la méthode présentée par Hillier et al. (1993), elle consiste à compter les personnes qui passent ou qui sont statiques sur la même ligne dans une rue, les routes sont observées entre vingt et trente fois, en prenant soin de couvrir tous les moments de la journée. L'expérience et les études faites par Hillier B. ont montré que le temps a relativement peu d'effet sur les mouvements naturels, bien qu'il affecte considérablement le comportement statique.

Les résultats sont représentés par le nombre moyen d'adultes pour toutes les périodes d'observation, norme du nombre de personnes par centaines de mètres parcourus. Cela se rapproche également du taux par minute de temps de marche (pers/100m/min). Les espaces choisis pour observation représentent les axes (rues principales dans le tissu) ainsi que des échantillons de chaque partie du tissu.

2.2. Difficultés rencontrées :

La collecte des données a été une tâche difficile et confrontée à une série de difficultés qui perturbent la fiabilité des résultats, ces difficultés se résument dans les points suivants :

a- Taille du tissu :

La taille du tissu et la complexité de la structure urbaine ne permettent pas une maîtrise de la totalité du site, ceci nécessite une équipe de chercheurs toujours présente sur place et une longue durée pour collecter les données dans l'ensemble du tissu avec les méthodes et les conditions déjà citées (comptage plusieurs fois et couvrir toutes les périodes de la journée et de l'année), il est difficile voire impossible de rassembler une équipe de chercheurs compétents, sérieux, coopératifs et intéressés pendant cette période. Pour dépasser cette difficulté, les comptages ont été effectués dans les axes principaux du tissu, les places publiques et des échantillons des rues et ruelles secondaires. Les critères de sélection sont basés sur les espaces qui ont été sujets des transformations urbaines d'une part et selon la similitude d'autre part avec l'aide des étudiants du département d'architecture de Constantine dans les comptages sous surveillance pour assurer la crédibilité des informations collectées.

b. durée de l'enquête :

En plus de la difficulté de couvrir toutes les périodes de l'année, dans tous les points visés, il était impossible de mener l'enquête dans différents points en même temps puisque chaque point nécessite une durée considérable pour faire les comptages selon les règles de l'art. pour résoudre ce problème l'enquête a été menée en rotation par tous les points en plusieurs fois. Une journée complète est consacrée à chaque point pour couvrir toutes les heures, une fois tous les points sont couverts d'autres rotations seront faites pour d'autres périodes. Les moyennes sont calculées pour toutes les périodes pour chaque période horaire puis la moyenne totale est calculée par nombre de personnes/cent mètres/minute. L'enquête a été faite entre 2014 et 2016.

c. difficulté de collecter les informations dans quelques points :

La fréquence du mouvement dans quelques points du centre historique de Constantine est énorme, il était impossible de mener des comptages dans quelques points du site puisque les données se modifient continuellement et rapidement. Une fois un comptage est lancé, les données changent avant qu'il soit achevé. Ce problème est rencontré surtout dans les places

publiques et spécialement dans la place de la brèche, plusieurs axes sont reliés et la place est très ouverte. Il est impossible de compter les taux de fréquentation dans des périodes de la journée. Ce problème est moins critique dans les rues puisqu'elles sont linéaires, l'occupation commerciale et la perméabilité des magasins aux différents rez-de-chaussée ont perturbé le comptage dans certaines périodes.

d. l'occupation du sol :

La majorité des constructions dans le périmètre d'étude sont occupées par des activités commerciales au rez-de-chaussée, les étages sont destinés pour des habitations, parfois des services (cabinets de médecins, avocats, notaires...etc.), en effet c'est le cas de la majorité des centres historiques en Algérie. Cette occupation a rendu le site très fréquenté et parfois on remarque une forte densité et des taux de fréquentation dépassant les normes, le site est bazarde par cette occupation et ceci rend l'élaboration d'une carte d'occupation de sol inutile puisque les fonctions ne sont pas déclarées correctement et l'occupation varie à travers les étages dans la même construction.

e. Coopération du public visé par l'enquête :

La contrainte la plus influente et décourageante dans le travail sur terrain était la coopération du public visé par l'enquête, chose qui n'était jamais prévue. Il était difficile de convaincre les sujets de coopérer dans l'enquête malgré la présentation de l'enquêteur, du motif et cadre de la recherche. Deux choses ont été remarquées concernant le comportement du public dans ce cas de recherche : ils ne s'intéressent pas et justifient leurs refus de coopérer par le temps, ou ils considèrent ce type d'enquête comme intrusion dans la vie privée. Les réactions étaient graduelles, depuis le gentil refus de coopération justifiée par manque de temps au refus absurde jusqu'aux réactions abusives et l'agression verbale. Pour assurer la continuité de l'enquête, il a fallu choisir les sujets de l'enquête avec beaucoup de prudence et il est arrivé de passer toute une journée pour remplir une dizaine de fiches.

f. Le comptage des piétons statiques :

Les taux élevés de fréquentation du site et la cadence du mouvement ont créé des difficultés pour compter les piétons statiques dans les espaces publics. La place 1^{er} Novembre (la Brèche) est ouverte sur 5 rues principales avec un mouvement continu, il était impossible de compter le nombre de personnes statiques dans une durée de temps, cette tâche était plus

facile pour la place du palis (Marchall Foch). Le cas de *Souk-El-Acer* et *Rahbat-Essouf* la tâche n'était pas compliquée, mais les activités commerciales impliquent un arrêt momentané des piétons. Pour toutes ces raisons, l'étude des comportements statiques à travers la corrélation sera faite dans les rues sélectionnées. Les places seront comparées séparément, l'utilisation de photographies et des séquences vidéo est très utiles dans ces cas afin de pouvoir faire des comptages selon des périodes précises avec plus de précision.

2.3. Représentation et analyse des données :

2.3.1. Comptage des taux de fréquentation piétonne :

Il s'agit de compter le nombre de piétons traversant les rues sélectionnées dans les deux sens, ainsi que les personnes statiques en interactions publiques ou privées, une moyenne est calculée dans les différentes périodes de la journée pour plusieurs jours dans une distance moyenne de cent mètres, le résultat est représenté en nombre de personnes (adultes) dans cent mètres par minute Hillier et al. (1993). Pour procéder au comptage :

- Une série d'espaces ont été sélectionnés vu la difficulté de compter les piétons dans toutes les rues et places du centre historique. La sélection est faite sur la base des analyses précédentes en choisissant les espaces qui ont subi des changements d'une phase à l'autre pour les rues principales et les places, en plus des échantillons des ruelles dans chaque partie du tissu selon leurs importances, liaisons et leurs positions par rapport aux différents attracteurs.

- Un codage des espaces sélectionnés a été effectué afin de faciliter la communication et le report des résultats sur les différentes cartes utilisées. Une fois les données sont collectées et traitées, elles sont reportés sur les cartes et analysées puis préparées pour la confrontation aux résultats de l'analyse syntaxique.

La figure (9-1) montre les espaces qui ont été sélectionnés pour la collecte des données, ces espaces sont codés (tab. 9-1) afin de faciliter l'opération de collecte des données et leur entrée dans le logiciel UCL Depthmap.

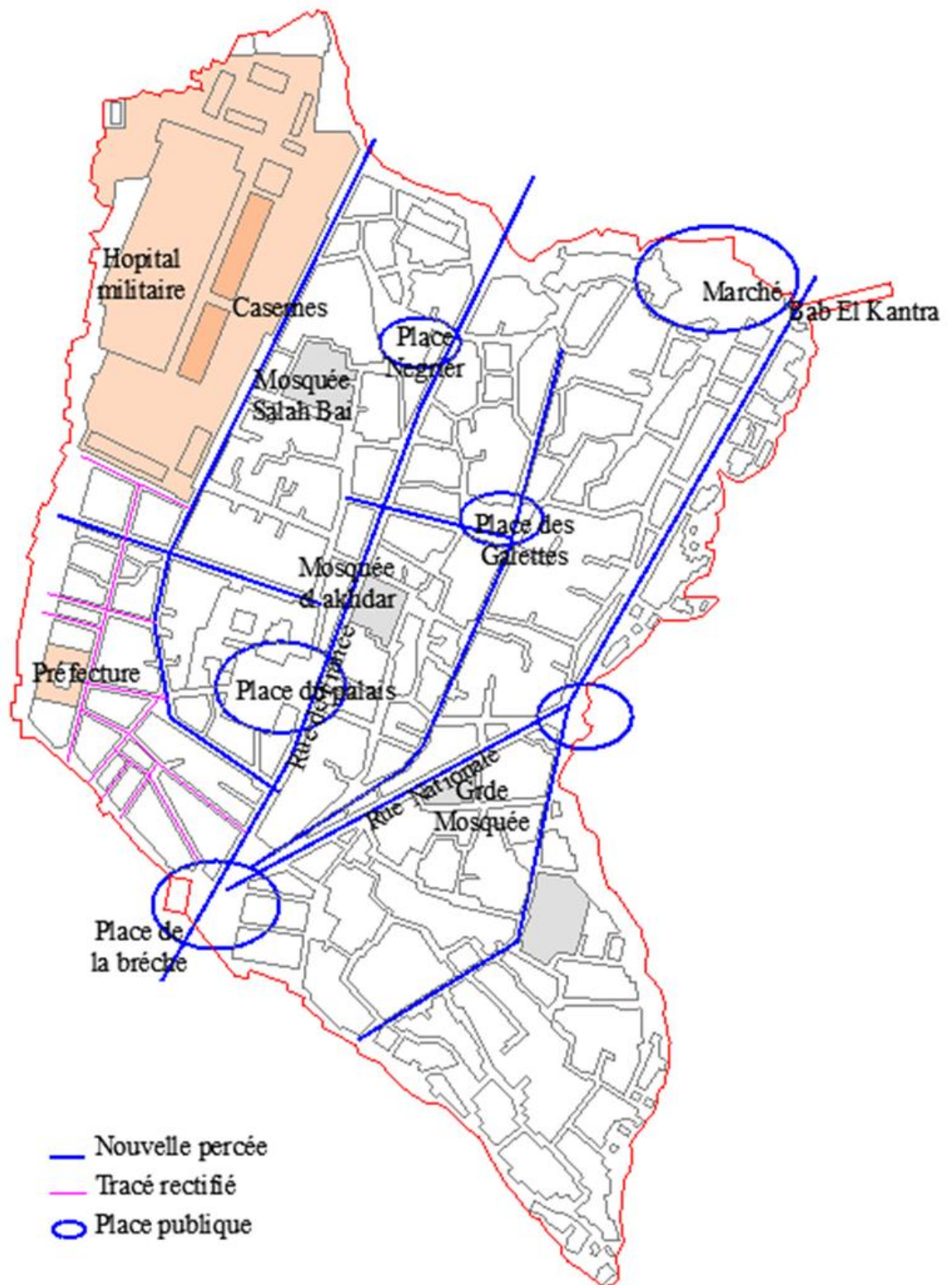


Figure 9-1 : Carte du centre historique de Constantine avec les espaces sélectionnés. Source : Auteur

Tableau 9-1 : Espaces sélectionnés pour l'enquête (codification). Source : Auteur

Code	Appellation actuelle	Ancienne appellation
1	Rue 19 juin 1965	Rue de France
1B	Rue Didouche Mourad	Rue Caraman
2-3	Larbi Ben Mhidi	Rue Nationale (George Clémenceau)
4	Rue frères Bourouissa	Rue Thiers
5	Rue Si Abdellah Bouhroun	Rue Damrémont
5B	Rue Bouatoura Meriem	Rue Brunache
6	Rue El Kods	/
7	Rue Kharrab Said	/
8	Rue Bensghir Abdelouahab	/
9	Rue Frères Arafa	Rue Vieux
9B	Rue Rouag Said	Rue Combe
10	Rue Beloucif	/
11	Rue Benchicou	Rue Pérrégaux
11B 11C	Rue Mellah Slimane (deux parties)	
12	Rue Sellahi Tahar	Rue des Zouaves
13	Rue Bounab Ali	Boulevard Bertaux
14	Rue <i>Zighoud Youcef</i>	Boulevard Joli de Brésillion
15	Rue El Kaim	/
16	Rue grand	/
A	Place <i>Souk-El-Acer</i>	Place Negrier
B	Place <i>Rahbat-Essouf</i>	Place des galettes
C	Place du palais	Place Marchal Foch
D	La Brèche	Place Nemours
E	Place du terminus du téléphérique	/
F	Beb El Kantara	Porte d' <i>El Kantara</i>
G	Passerelle Perrégaux	Passerelle Perrégaux
H	Pont Sidi Rached	Pont Sidi Rached
I	Pont Sidi Mcid	Pont Sidi Mcid

Les résultats de la collecte des données sont représentés dans la carte (fig. 9-2) par nombre de piétons en mouvement /nombre de piétons statiques par (personne/100m/min) ainsi que dans le tableau (9-2) ces résultats sont entrés ensuite en corrélation avec les mesures syntaxiques.



Figure 9-2 : Résultats du comptage du flux piétonne en mouvement/statique (pers/100m/min). Source Auteur

La carte dans la figure (9-2) a accompagné les différentes phases de collecte des données de la consommation des espaces urbains, les données sont ensuite traitées et représentées dans le tableau suivant (tab.9-2) :

Tableau 9-2 : Résultats du comptage du flux piétonne dans les espaces sélectionnés (pers/100m/min). Source : Auteur

Axe	Piétonnée mouvement (pers/100ml /min)			Piétonne statique (Pers/100ml)
	In	Out	Moy	
1	6.62	5.78	12.4	2.21
1B	4.52	4.49	9.01	2.20
2	5.58	6.03	11.61	2.70
3	4.34	4.48	8.82	1.80
4	2.21	2.32	4.53	1.21
5	2.61	2.61	5.22	1.25
5B	1.48	1.60	3.08	0.82
6	1.54	1.58	3.12	1.85
7	1.12	1.33	2.45	1.31
8	2.69	2.16	4.85	1.41
9	2.14	2.02	4.16	1.12
9B	1.52	1.15	2.67	1.21
10	1.63	1.49	3.12	0.80
11	2.28	2.4	4.68	1.80
11B	2.02	2.10	4.12	1.15
11C	2.24	1.86	2.4	1.04
12	1.12	1.04	2.16	1.10
12B	0.68	0.78	1.46	1.25
12C	0.98	0.53	1.51	0.90
13	1.92	2.10	4.02	1.64
13B	1.68	1.68	3.36	1.51
13C	1.66	1.53	3.19	1.03
14	1.67	1.35	3.02	1.43
15	2.02	2.19	4.21	3.23
16	0.56	0.50	1.06	0.70

Le mouvement : la lecture des valeurs du mouvement (tab. 9-2) montre que la rue 19 Juin est la plus fréquentée par les piétons, elle affiche même une valeur très forte par rapport à la moyenne, ceci est due aux attracteurs (rue commerciale) et au plan de circulation mis en place, c'est une rue piétonne contrairement à la rue *Larbi Ben Mhidi* qui, elle aussi est une rue commerciale, mais ouverte pour la circulation mécanique, son importance se justifie qu'elle relie la place 1^{er} Novembre et la passerelle Perrégaux, elle vient en deuxième position. Ce dernier facteur a inversé le rôle des deux rues qui sont jugées plus fréquentées que les normes et marquent un grand écart par rapport aux autres rues sélectionnées.

La rue *Salah Bouhroum* est en troisième position avec 5.22p/min/100m, elle est attractive pour les fonctions sur ses bords. Le reste des rues affichent des valeurs plus ou moins logiques tant pour les rues commerciales que pour les zones d'habitat.

Tableau 9-3 : Moyennes des densités humaines (statiques) dans les places publiques sélectionnées (de 8h à 16h).
Source : Auteur

	Place	Moyenne densité humaine (pers/m ²)
A	Place <i>Souk-El-Acer</i>	0.121
B	Place <i>Rahbat-Essouf</i>	0.062
C	Place du palais	0.087
D	La Brèche	0.160
E	Place du terminus du téléphérique	0.123

Les comportements statiques (regroupement et interaction) : les valeurs indiquées en moyennes de densité des piétons statiques (nombre des personnes observées/surface de la zone d'observation) sont très distinctes, on remarque que la place 1^{er} Novembre (la Brèche) est la plus fréquentée dans le côté square ou Rue *Bouneb*, ceci est logique du fait que la place occupe l'intersection des cinq rues principales (rue 19 Juin, rue *Larbi Ben Mhidi*, rue *Abdellah Bouhroum*, rue *Zighoud Youcef*, et rue *Ben Boulaid*) et c'est l'un des accès du tissu. Suivie par le terminus téléphérique, la place *Souk El Acer* puis la place du palais et enfin *Rahbat-Essouf*. Il semble que les activités qui bordent les places publiques ont une forte influence sur la fréquentation de ces dernières même en cas de comportements statiques.

2.3.2. Enquête origine destination, selon le niveau de connaissance du site et l'itinéraire préféré :

La construction de cette enquête a pris comme objectif de définir le rapport entre les taux de fréquentation et les différents choix des utilisateurs et de compléter les informations tirées des corrélations des valeurs du mouvement avec les valeurs syntaxiques en tenant compte des destinations des piétons dans le tissu, les objectifs et les itinéraires choisis, selon le degré de connaissance du site.

Les piétons entrant dans le centre historique par ses différents accès ont été interrogés sur :

1. Degré de connaissance du centre historique
2. Origine et destination
3. L'objectif de la destination
4. Le chemin préféré

Tableau 9-4 : Récapitulatif des résultats de l'enquête origine-destination. Source : Auteur

	Habitant le tissu			Habitant dehors		
	Bonne	Moyenne	Faible	Bonne	Moyenne	Faible
Connaissance du tissu	92.3%	7.7%	0%	12%	58.3%	29.7%
Destination	Dans le tissu 84.25%	Traversant 15.75%	/	Dans le tissu 68.12%	Traversant 31.88%	/
Objectif de destination	Habitat 68.18%	Commerce 13.72%	Autres fonctions 19.1	Habitat 13.51%	Commerce 68.14%	Autres fonctions 18.35%
Chemin préféré	Le plus court 90.05	Le plus clair 9.95	Plus riche en fonctions	Le plus court 17.9	Le plus clair 43.18	Plus riche en fonctions 38.92

L'enquête menée sur 600 personnes dont la moitié habite le tissu ou fréquente le tissu du centre historique de Constantine a montré que parmi les personnes interrogées (tab. 9-4), 93% des habitants ont une bonne connaissance du site (carte mentale) contre 12% des visiteurs qui ont une bonne connaissance alors que 58.3% des visiteurs ont une connaissance moyenne et 29.7% ont une faible connaissance du site, ceci influence le (through-movement) puisque les visiteurs ont besoin de connaître les lieux pour les fréquenter lors de leurs déplacements, les habitants naviguent à l'aide de leurs cartes mentales.

En projetant les données de connaissance du site sur les destinations (to-movement) on remarque que la plupart des visiteurs (68.14%) fréquentent le site pour des raisons de commerce (pour faire leurs courses), ils fréquentent plus les rues commerciales (rue 19 Juin, rue *Larbi Ben Mhidi*, rue *Benchicou*, rue *Abdellah Bouhroum*) que d'autres destinations contre 13% des habitants, ces derniers fréquentent généralement le tissu pour atteindre leurs habitations ou postes d'activités (68.18%) (through-movement).

En matière de choix d'itinéraire, les habitants qui en majorité connaissent bien le site préfèrent les chemins les plus courts (90.05%), ceci doit se projeter sur la corrélation du mouvement des piétons par rapport au choix métrique. Les visiteurs sont divisés entre le

chemin le plus clair (43.18%) et le chemin le plus riche en matière de commerce (38.92%) puisque c'est leur destination principale, une minorité de (17.9%) préfère le chemin le plus court et c'est probablement les personnes qui ont une bonne ou moyenne connaissance du site.

2. Confrontation des résultats :

Les données sélectionnées sont entrées dans le tableau (Tab. 9-5) avec les mesures syntaxiques, des corrélations sont faites pour les deux paramètres de comptage (piétons en mouvement et piétons en interactions statiques) d'un côté avec les mesures syntaxiques locales et globales suivantes :

- La connectivité
- Intégration topologique, mesures globales et locales R3 et R5
- Intégration métrique, mesures globales et locales R100, R300 et R500
- Choix topologique, mesures globales et locales R3 et R5
- Choix métrique, mesures globales et locales R100, R300 et R500

La confrontation sera faite en comparant les résultats des corrélations des données collectées avec les mesures syntaxiques enregistrées dans les chapitres précédents afin de comparer les comportements réels des piétons avec les comportements potentiels prédits selon les paramètres configurationnels des espaces et le modèle d'analyse.

Différemment aux périodes précédentes, on opte dans cette corrélation pour les graphes de corrélation linéaire puisque les données à utiliser sont quantitatives. Une comparaison finale sera faite entre les valeurs des coefficients de corrélation des différents types de comportements observés (statiques et mouvements) d'une part et les mesures syntaxiques une par une de l'autre part.

Tableau 9-5: Valeurs des mesures syntaxiques de l'analyse axiale des espaces sélectionnés Constantine 2010. Source auteur

Code	Ref	Pedmouv	Pedstat	Choice	Choice R3	Choice R5	Connectivity	Integration [HH]	Integration [HH] R3	Integration [HH] R5	Line Length	Step Depth	Metric Choice	Choice R300 metric	Choice R500 metric	Metric Integration	Integration R300 metric	Integration R500 metric
12A	3	2,16	1,10	1303	22	343	3	1,48	1,81	1,64	65,73	3	8750	3947	6856	888,89	466,50	724,04
12C	5	1,51	0,90	1277	46	386	4	1,20	1,69	1,41	110,94	5	61218	8184	26439	987,17	440,55	723,66
11B	7	4,12	1,15	9205	124	1325	8	1,67	2,45	1,84	158,09	3	318780	27355	125239	2944,11	1373,45	2364,92
3	17	8,82	1,80	11573	916	4975	14	1,97	3,12	2,23	425,66	2	123277	13379	47946	2709,71	778,86	1485,56
4	25	5,35	1,21	2991	154	1496	5	1,59	2,56	2,04	229,93	2	73525	7658	24047	1862,78	504,84	925,62
16	47	1,06	0,70	478	16	110	3	1,09	1,47	1,33	87,78	4	14944	2256	6501	905,88	233,13	498,00
11A	62	4,68	1,80	12815	745	3930	13	2,04	3,08	2,20	205,42	2	184350	17095	67860	3650,44	1560,05	2978,19
2	64	11,61	2,70	16528	1834	8562	21	2,28	3,59	2,63	444,53	1	214713	44032	119716	6743,21	3395,19	5560,33
9	67	4,16	1,12	2052	236	1081	10	1,53	2,57	1,92	281,84	3	91668	18224	65804	3348,09	1277,88	2328,19
9B	77	2,67	1,21	3810	278	1694	10	1,74	2,65	2,11	239,96	3	46324	20729	47223	2215,61	1161,25	1928,70
10	80	3,12	0,80	932	139	574	6	1,51	2,42	1,88	122,90	3	85398	24886	65377	2107,51	1064,28	1863,81
8	109	4,85	1,41	1970	239	1304	7	1,69	2,81	2,15	168,45	2	142482	15035	68428	2205,71	1053,10	1814,04
11C	113	2,40	1,04	7556	330	1604	11	1,27	2,62	1,67	163,42	5	296664	35586	128630	4781,55	1856,04	3333,05
5B	133	0,72	0,82	464	41	212	4	1,29	2,14	1,77	141,17	3	2512	322	799	563,15	84,10	185,86
1	139	12,40	2,21	11997	1697	6807	21	1,98	3,46	2,58	554,38	1	801464	65674	280326	10715,70	5184,85	8310,26
7	147	2,45	1,31	2035	368	1474	8	1,59	2,88	2,17	241,19	2	169797	23048	94551	3142,53	1542,05	2668,78
15	148	4,21	3,23	683	75	358	5	1,49	2,50	1,93	92,07	2	62671	6738	19544	1797,14	552,24	1048,45
12B	168	1,46	1,25	862	64	438	5	1,70	2,51	1,99	87,24	2	163173	22100	66578	1727,49	962,18	1446,82
13C	170	3,19	1,03	4108	42	477	5	1,29	2,03	1,53	61,23	4	78867	6549	30688	1404,24	511,78	919,71
5	182	5,22	1,25	3491	585	2021	12	1,51	2,92	2,03	407,77	3	67950	6489	31353	2866,17	864,39	1835,40
13B	194	3,36	1,51	4318	41	556	3	1,47	2,03	1,63	98,18	3	40449	3240	15202	665,09	264,77	464,10
1B	195	9,01	2,20	3604	678	2426	16	2,07	3,29	2,55	309,44	0	341543	43910	124373	6894,80	3649,48	5662,99
6	197	3,02	1,85	3655	403	1891	10	1,68	2,80	2,15	251,03	2	74231	10023	40018	3591,81	1352,35	2520,01
13A	204	4,02	1,64	422	24	176	5	1,54	2,05	1,69	69,24	2	12619	2153	9155	1042,14	428,01	770,45
6A	209	3,12	1,21	1044	135	540	7	1,46	2,54	1,88	226,26	2	64278	7229	21576	2614,10	988,22	1734,07
5B	227	3,08	0,98	2317	330	1042	11	1,73	2,90	2,12	223,63	2	158116	22508	57692	4949,24	2353,51	3635,73
14	232	3,02	1,43	2949	271	1405	9	1,86	2,89	2,21	237,11	1	144186	8617	31141	2899,68	1215,79	2039,38

2.1. Le mouvement piéton :

2.1.1. Connectivité et mouvement naturel :

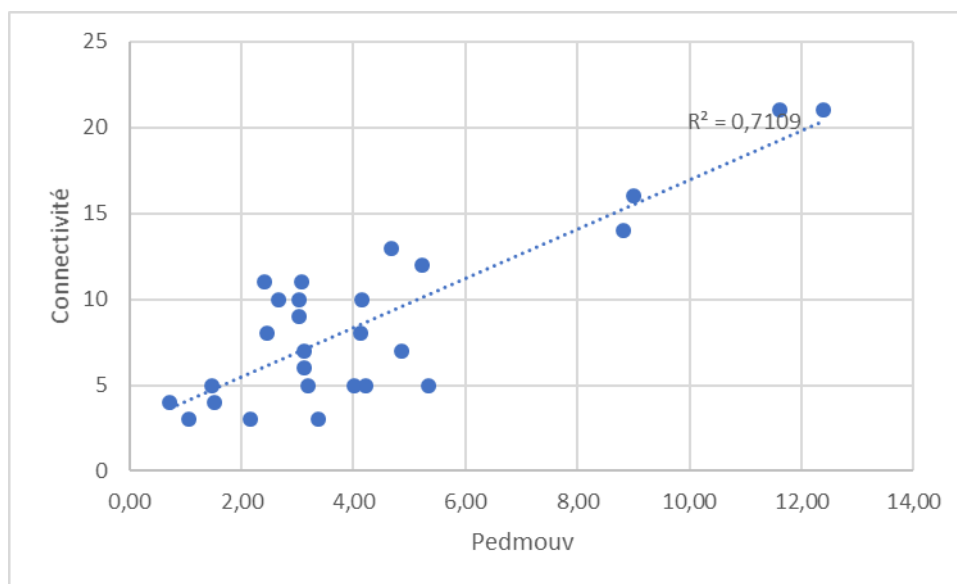


Figure 9-3: Corrélation du mouvement piétonne par rapport à la connectivité. Source : Auteur

Le diagramme de dispersion montre une forte corrélation entre les valeurs du mouvement piéton et la connectivité (0.71), les axes ayant des valeurs élevées de connectivité sont les axes les plus fréquentés (rue 19 juin, Larbi Ben Mhidi, Benichou et rue Abdellah Bouhroum), une certaine dispersion déséquilibrée est remarquée dans les axes ayant une intégration moyenne (entre 2 et 6) tels que les rues *Bensghir Abdellah* et rue *Bounab Ali* liée aux places de *Rahbat-Essouf* et 1^{er} Novembre, ceci est dû à l'attraction du commerce.

2.1.2. Intégration et mouvement naturel :

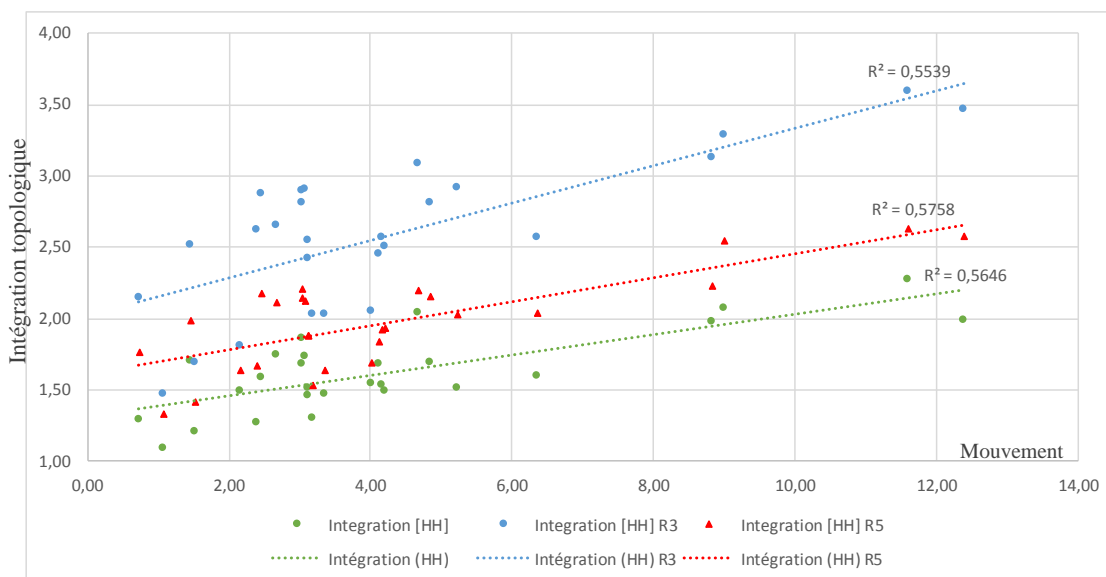


Figure9-4 : Corrélation du mouvement et l'intégration topologique globale et locale R3, R5. Source : Auteur

La confrontation des valeurs du mouvement avec l'intégration locale montre un rapport au-dessus de la moyenne, il est relativement plus fort à l'échelle locale, les axes cités précédemment donnent des valeurs d'intégration différentes alors que les rapports du mouvement n'ont pas respecté l'ordre. On trouve que la rue *Labri Ben Mhidi* est la plus intégrée alors que la rue 19 juin est plus fréquentée. Du même pour la rue *Benchicou* qui est divisée en trois parties ou chacune à une valeur différente d'intégration, mais les valeurs du mouvement ne sont pas en parfaite relativité.

Le rapport intégration globale/mouvement est fort pour les axes principaux à forte intégration (les points du diagramme ne sont pas très dispersés de la ligne de référence), il est moins fort pour les axes secondaires (valeurs très dispersées). Ceci peut être justifié par l'effet des attracteurs et les différences entre les habitants du tissu et les étrangers, deux facteurs qui eux-mêmes peuvent être influencés par les valeurs syntaxiques. Mais il est certes que l'intégration topologique est en train d'influencer le mouvement localement plus que globalement.

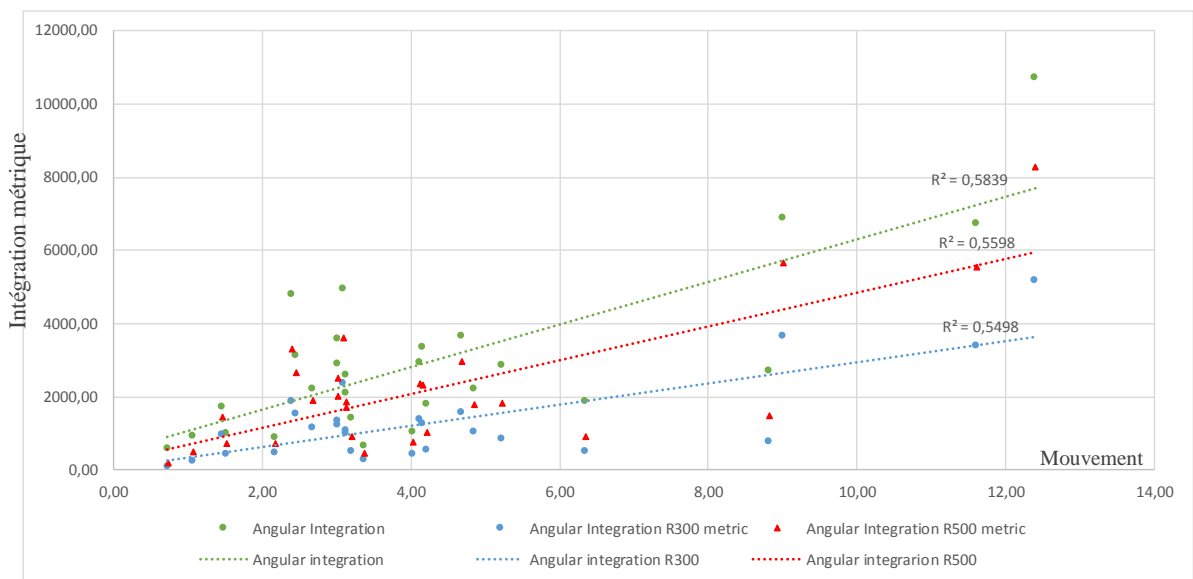


Figure 9-5 : Corrélation du mouvement et l'intégration métrique R100, R300 et R500, Constantine 2010. Source : Auteur

Le diagramme de dispersion traçant les valeurs de corrélation du mouvement par rapport à l'intégration métrique globale montre que le rapport est au-dessus de la moyenne, un coefficient de 0.583 pour les mesures globales contre 0.549 et 0.559 pour les mesures locales restreintes R300 et R500. On a un bon rapport entre l'intégration globale ou locale et le mouvement des piétons qui semblent influencés par la configuration de l'espace mais par d'autres facteurs notamment les attracteurs (le commerce et la circulation mécanique)

Le nuage des points étant très dispersé en mesures globales, pour les axes ayant des valeurs faibles d'intégration, alors que pour les axes ayant des valeurs élevées les rapports sont très forts. Ceci s'explique par la logique topologique à l'origine de la structure urbaine et les attracteurs qui ont un effet considérable sur le mouvement surtout celui des étrangers.

2.1.3. Le choix et le mouvement naturel :

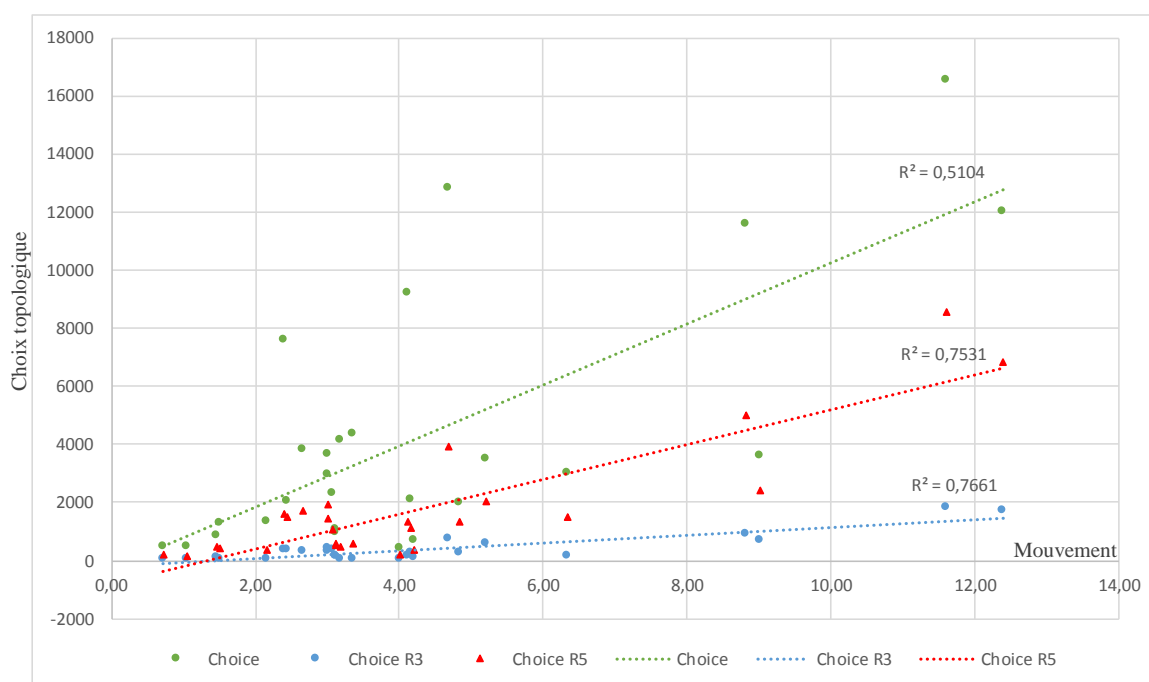


Figure 9-6 : Corrélation du mouvement et le choix topologique global et local R3, R5. Constantine 2010. Source : Auteur

Le diagramme de dispersion traçant les valeurs de corrélation du mouvement par rapport au choix montre que le rapport est très soutenu, un coefficient de 76% en mesure locale R3 et 75% en mesure locale R5, le rapport avec les mesures locales est moins fort, considéré comme moyen avec 51%, la corrélation est plus forte sur l'échelle locale.

Ces données montrent certaines consistances remarquables, les mesures du choix aux rayons topologiques restreints orientent les mouvements des piétons dans les rues sélectionnées (through-mouvement), les rapports sont très forts dans tous les cas. Les mesures globales ont moins d'effet, encore des rues avec des valeurs de choix élevées, mais elles ne

sont pas assez fréquentées tels que la rue *Benchicou* qui affiche des valeurs de choix proches à la rue 19 Juin avec un grand écart de taux de fréquentation piétonne, ceci se justifie par la connaissance du tissu qui reste toujours compliqué dans quelques parties, la navigation dans ce cas exige une carte mentale.

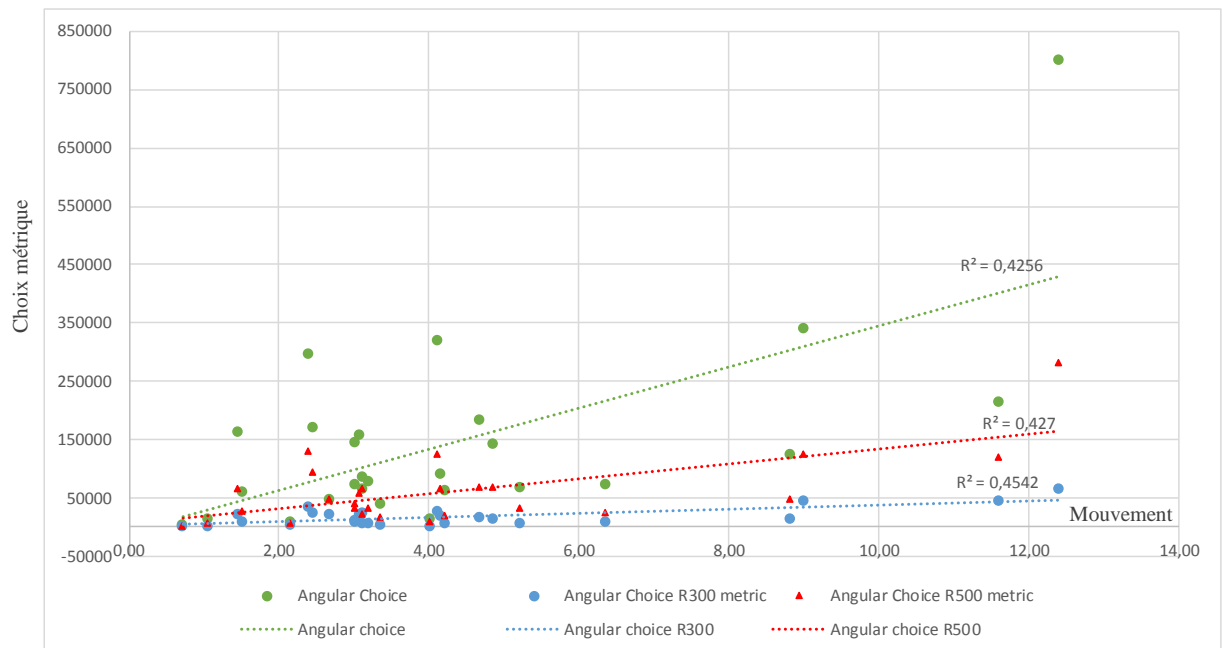


Figure 9-7 : Corrélation du mouvement et le choix métrique R100, R300 et R500, Constantine 2010. Source : Auteur

Le graphe en nuage de points indique un degré de corrélation relativement faible du mouvement par rapport au choix métrique, le nuage des points est très dispersé. On remarque que les valeurs locales pour un rayon métrique R300m sont plus fortes par rapport aux valeurs globales, ces dernières sont très proches aux mesures locales du rayon R500m. le paramètre choix indique les potentialités du tissu pour le « through-mouvement » qui concerne plus les connaisseurs du tissu notamment les habitants, ils sont supposés choisir les chemins les plus courts pour traverser vers leurs destinations, cependant la forte densité d'occupation du site par des étrangers qui fréquentent le site pour le commerce a résilié l'effet du choix métrique dans le mouvement des piétons.

2.2. Comportements statiques :

2.2.1. Connectivité :

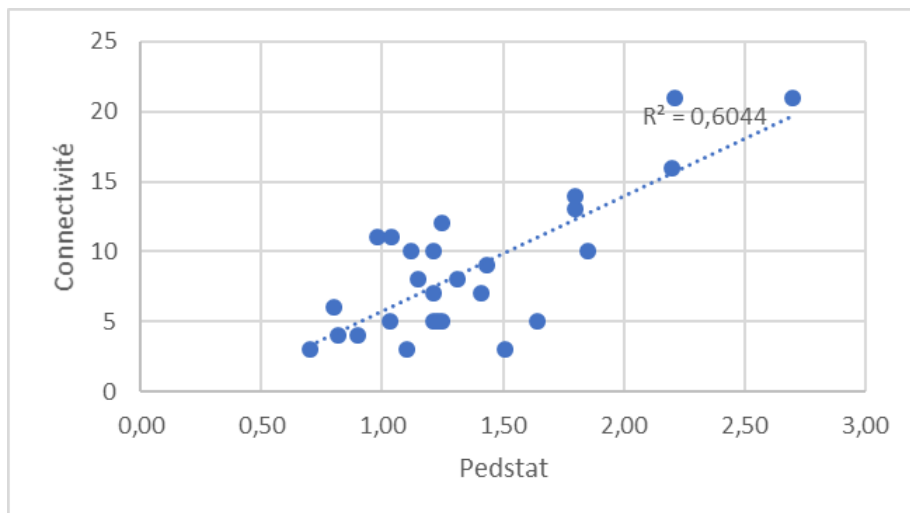


Figure 9-8 : Corrélation des comportements statiques et la connectivité, Constantine 2010. Source : Auteur

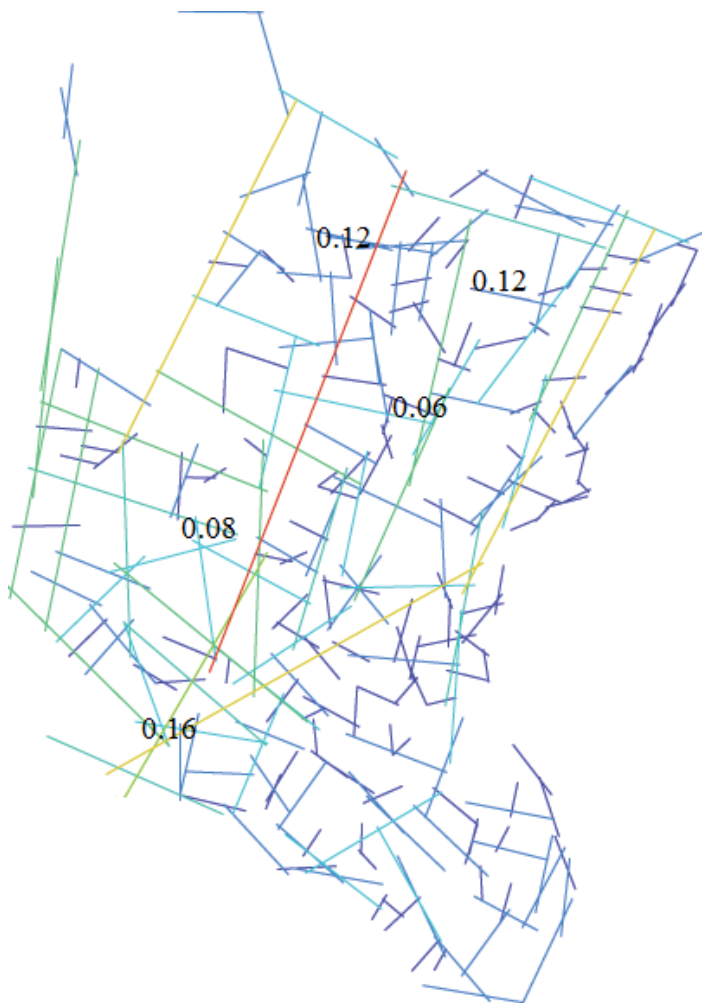


Figure 9-9 : Confrontation des valeurs de densité des comportements statiques à la connectivité, Constantine 2010. Source auteur

Le diagramme de dispersion affiche un coefficient de corrélation $R^2= 0.604$ entre la connectivité et les comportements statiques, les rapports sont forts puisque les espaces les plus connectés sont les espaces de regroupement. On remarque quelques anomalies par rapport à l'ensemble comme la rue nationale avec la plus grande valeur de connectivité et une fréquentation réduite. Alors que d'autres rues moins connectées avec des valeurs de fréquentation élevées, ceci est dû à la nature des activités dans ces rues (attracteurs). Pour les places publiques, en reprenant la carte axiale 2010 de connectivité avec les valeurs du comptage des moyennes des densités humaines (statiques) dans les places publiques sélectionnées (tab 9-3) on remarque que les espaces les plus fréquentés (place 1^{er} Novembre) reliés aux espaces les plus connectés (rue 19 juin et rue *Larbi Ben Mhidi*). Les autres places ont des connectivités moyennes, les valeurs diffèrent à cause des attracteurs (téléphérique et commerce *Souk-El Acer*).

2.2.2. Intégration :

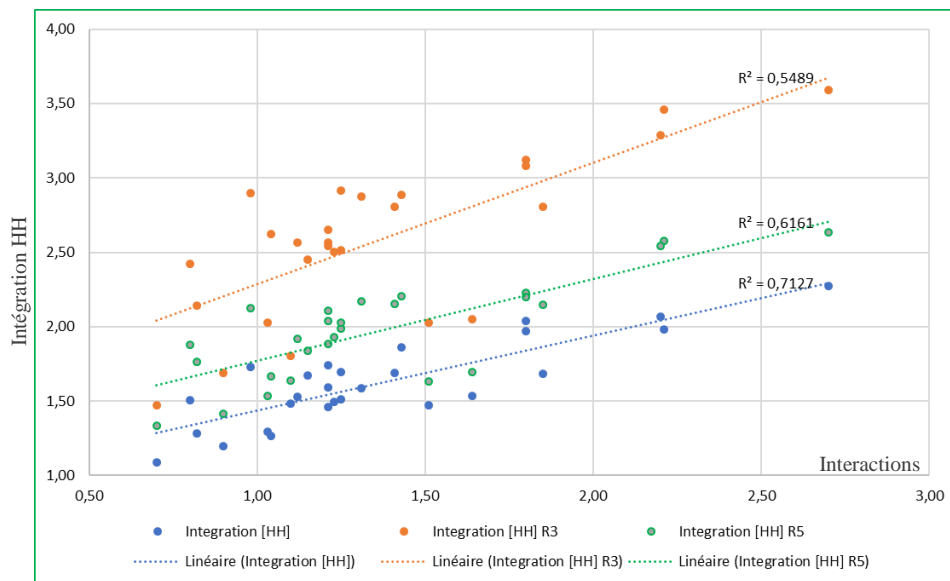


Figure 9-10 : Corrélation des comportements statiques et l'intégration topologique globale et locale, Constantine 2010. Source : Auteur

Le diagramme de dispersion indique une corrélation forte entre l'intégration topologique et le comportement statique des piétons, les coefficients de corrélation sont plus fort pour les mesures globales (0.71), les espaces les plus intégrés sont les espaces les plus appropriés par les piétons pour leurs rencontres. A l'échelle locale, la corrélation devient moins forte et le nuage des points est plus dispersé, les piétons préfèrent des lieux ouverts pour des interactions publiques que des rencontres privées. Les valeurs enregistrées dans les places publiques semblent en parfaite correspondance avec les valeurs de l'intégration topologique locale et globale.

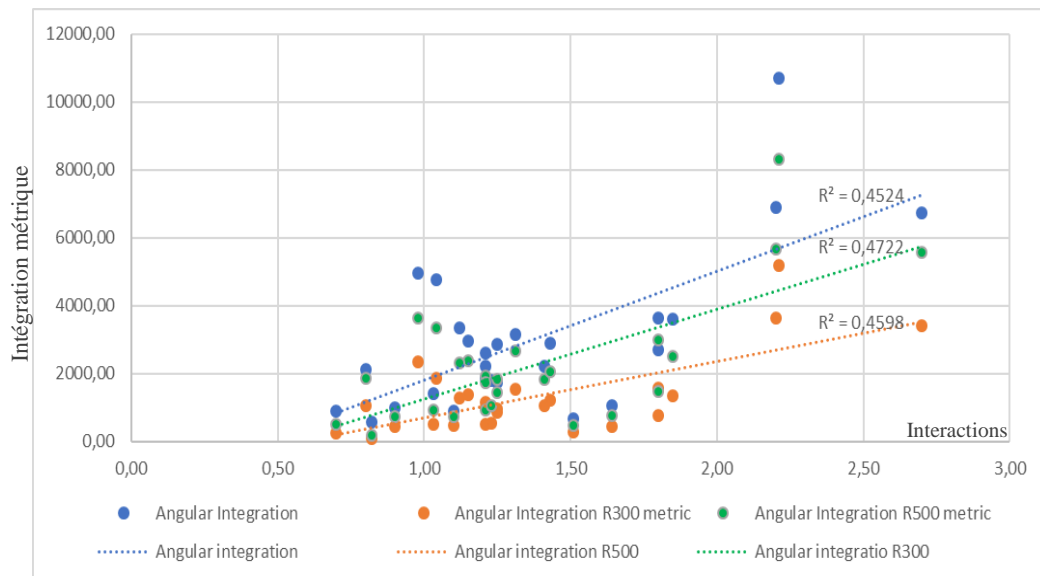


Figure 9-11: Corrélation des comportements statiques et l'intégration métrique R100, R300 et R500, Constantine 2010. Source : Auteur

Le diagramme de dispersion affiche une corrélation au-dessous de la moyenne, les comportements statiques et les regroupements ne semblent pas être très influencés par l'intégration métrique des espaces que ce soit à l'échelle globale ou locale. Le nuage des points est trop dispersé par rapport à la droite de régression à part quelques points (rues) qui ont des valeurs moyennes ou faibles d'intégration métrique.

2.2.3. Le choix :

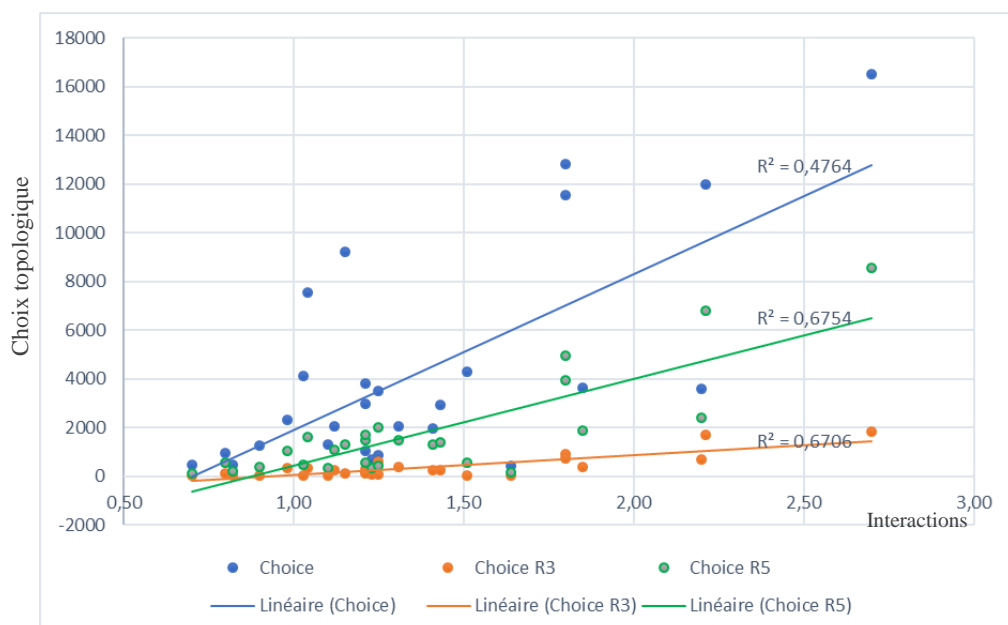


Figure 9-12 : Corrélation des comportements statiques et le choix topologique global et local, Constantine 2010. Source : Auteur

A l'échelle globale, les nuages de points montrent une corrélation faible des comportements statiques par rapport au choix topologique global, à l'échelle locale le rapport semble plus soutenu ($R^2=0.67$), il semble qu'il y a un rapport entre les interactions et le choix topologique sur une échelle restreinte, ceci se justifie par les fonctions qui occupent les espaces ayant des valeurs élevées de choix (en majorité des rues commerciales où des échanges se font dans la rue) tels que la rue *Bounab* (Marché noir de devise) et la rue *Bensghir* (marché des bijoux).

Les places publiques analysées montrent une certaine correspondance aux valeurs du choix des axes proches, la place 1^{er} novembre qui affiche la plus grande valeur de fréquentation correspond aux axes les ayant plus de choix. Les valeurs moyennes de fréquentation correspondent aux valeurs moyennes de choix et ainsi pour les valeurs faibles.

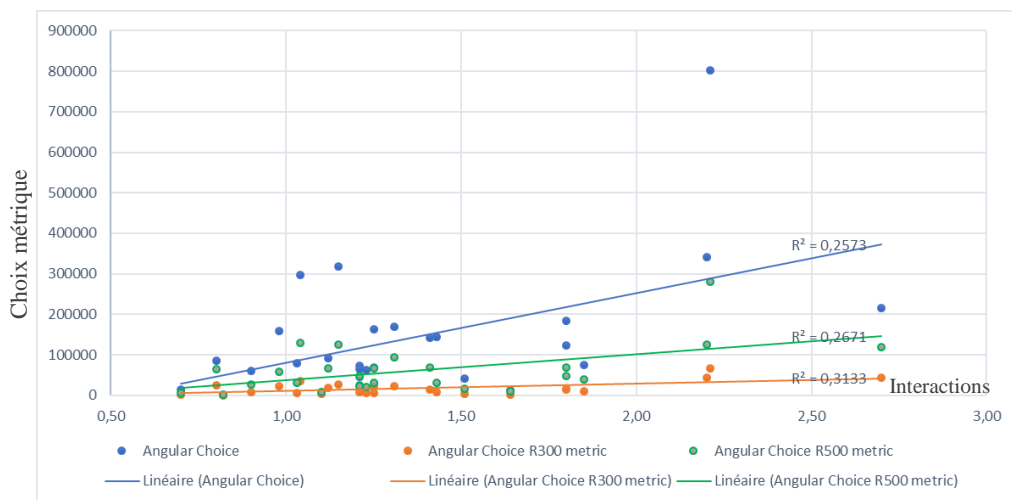


Figure 9-13: Corrélation des comportements statiques et le choix métrique R100, R300 et R500, Constantine 2010. Source : Auteur

Les valeurs des coefficients de corrélations entre les comportements statiques et le choix métrique sont très faibles, il n'y a aucune corrélation entre les deux paramètres à toutes les échelles locales et globales. En négligeant les valeurs des rues commerciales (rue de France et rue *Larbi Ben Mhidi* et rue *Benichou*) le lien devient plus soutenu avec un coefficient $R^2=0.45$.

2.3. Discussions :

Tableau 9-6 : Récapitulatif des coefficients de corrélations du mouvement et des interactions (2014-2016) aux valeurs syntaxiques, Constantine 2010. Source auteur

	Connectivité	Intégration (HH)	Intégration (HH) R3	Intégration (HH) R5	Choix topologique	Choix topo R3	Choix topo R5	Intégration métrique	Intégration R300	Intégration R500	Choix métrique	Choix R300	Choix R500
Piétons en mouvement	0.71	0.564	0.553	0.575	0.510	0.766	0.753	0.583	0.549	0.559	0.425	0.454	0.427
Piétons statiques	0.60	0.71	0.54	0.61	0.47	0.67	0.67	0.45	0.47	0.45	0.25	0.31	0.26

Le tableau récapitulatif des coefficients de corrélation des différents paramètres syntaxiques par rapport aux valeurs retenues des piétons en mouvement et statiques montre des valeurs diverses :

- Les corrélations entre la connectivité et les comportements des piétons (en mouvement ou statiques) semblent très soutenues $R^2=0.71$ et $R^2= 0.60$ respectivement, les espaces les plus connectés sont les espaces les plus fréquentés par les piétons (Rue de 19 Juin, rue *Labri Ben Mhidi*, Rue *Benchicou*, Rue *Didouche Mourad*, Rue *Abdellah Bouhroum*). Les espaces ayant des connectivités moyennes sont des espaces moyennement fréquentés. A part quelques exceptions dans les rues commerciales. On remarque aussi que les ruelles dans les quartiers d'habitation, qui ont généralement des valeurs moyennes ou faibles de connectivité ont enregistré des fréquentations normales par rapport aux normes.
- Les corrélations les plus fortes étaient entre le choix topologique locale et le mouvement, les définitions abordées précédemment précisent que le paramètre choix influence les décisions des piétons dans le choix de l'itinéraire (through-movement), les occupants de l'espace (habitants ou connaisseurs de l'espace) sont privilégiés et peuvent naviguer sur des rayons restreints. Les axes enregistrés comme déviantes des droites de régression étaient bien les rues commerciales où on a enregistré des taux de fréquentations piétonnes trop élevées par rapport à l'ensemble du tissu (l'effet bazar)

- En comparant les valeurs du choix topologique pour les deux types de comportements avec les valeurs métriques, on remarque que la navigation des piétons est plus influencée topologiquement que métriquement. Ceci a été signalé dans l'analyse syntaxique que la logique de la composition urbaine à l'origine était une logique topologique.
- En comparant les valeurs des coefficients de corrélation de l'intégration avec les comportements des piétons (en mouvement et statiques) on remarque que pour le mouvement les valeurs de corrélation topologique et métrique étaient très proches et légèrement au-dessus de la moyenne, les axes les plus intégrés sont les plus fréquentés, les axes à moyenne intégration affichent des valeurs moyennes de mouvement et les plus faibles sont toujours moins fréquentés, cependant quelques anomalies ont été enregistrées dans les rues commerciales qui ont dépassé les normes de la fréquentation moyennes dans le tissu.
- Pour les comportements statiques (rencontres, interactions) on remarque des fortes valeurs de corrélation ($R^2= 0.71$) pour l'intégration globale et $R^2= 0.61$ et $R^2= 0.54$ pour les valeurs locales, ceci indique que les piétons se regroupent dans les espaces les plus intégrés globalement, c'est naturel pour un niveau limité de connaissance des lieux, alors que les habitants peuvent se regrouper dans les espaces intégrés localement. On a remarqué dans l'analyse syntaxique (chapitre 6) que la place 1^{er} Novembre (la Brèche) à la valeur la plus importante en intégration globale et locale, suivie par la place du palis (Marchal Foch) puis les places Souk-El-Acer et *Rahbat-Essouf* qui affichent des valeurs moyennes, les comportements statiques sont en parfaite correspondance seulement la vocation de l'espace est différente (la Souk-El-Acer et la *Rahbat-Essouf* sont purement commerciales)
- Les valeurs de la corrélation des mouvements avec l'intégration métrique sont au-dessous de la moyenne, mais plus importantes en considérant les valeurs locales. On a remarqué dans l'analyse de la carte axiale (chapitre 6) que les valeurs métriques n'étaient pas trop différentes de l'analyse topologique, cependant le corps central était plus large pour les valeurs métriques. Mais on remarque toujours que les espaces les plus intégrés du point de vue métrique (la place 1^{er} Novembre (la Brèche) et place du palis (Marchal Foch)) sont les plus fréquentés.

Conclusion :

La collecte des données de la fréquentation des espaces urbains dans la période actuelle a permis d'identifier les espaces fréquentés par les piétons et les modes de fréquentation ainsi de les classer selon les taux de fréquentation de chaque espace. L'enquête a visé les taux des piétons en mouvements ou statiques qui fréquentent les espaces urbains, les destinations et les itinéraires empruntés.

Les résultats de cette recherche ont permis de classer les piétons en deux catégories : les habitants du tissu ou les visiteurs qui ont une bonne connaissance de son organisation d'une part et les visiteurs qui ont une connaissance moyenne ou faible du tissu de l'autre part. La différence majeure entre les deux groupes c'est la carte mentale qui représente un outil de navigation dans les tissus inintelligibles.

Les résultats du questionnaire confirment ceux de l'analyse de la syntaxe spatiale. Il existe une grande différence dans la perception de l'espace urbain entre les habitants et les utilisateurs étrangers ou les passagers. Les occupants originaux, qui ont une carte mentale confirmée de l'espace, peuvent utiliser toute sorte de structure urbaine pour leurs déplacements (through-movement), pour eux le chemin préféré est le plus court en distance ou en temps, le résultat est connu précédemment parce qu'ils possèdent une lecture globale du site, ce sont les aides à la navigation (la carte mentale). Ils peuvent suivre leur chemin avant de commencer.

Pour les utilisateurs étrangers, la structure urbaine préférée est la plus claire et la plus simple, le choix signifie « sûr », tandis que le tracé traditionnel est « incertain », le concept du moyen le plus court n'est pas primordial pour eux, mais la sécurité et l'assurance d'atteindre l'objectif. Cela montre combien la carte mentale est importante pour choisir le chemin à traverser.

En matière de comportements des piétons, les différentes corrélations testées entre les valeurs du mouvement ou des comportements statiques avec les mesures syntaxiques ont confirmé deux choses : une grande influence des attracteurs sur les choix comportementaux notamment les rues commerciales et les pôles (marché, marché noir de devises...etc.). La

deuxième information confirmée par cette analyse c'est que la logique topologique de l'espace est dominante que la logique métrique dans les choix comportementaux, ceci est dû aux grands nombres des visiteurs étrangers par rapport aux habitants (degrés de connaissance du site).

Il est à noter que les résultats des comptages ont montré des rapports très soutenus des comportements avec la connectivité et le choix topologique local, des rapports moyens avec l'intégration topologique et métrique et des valeurs faibles avec le choix métrique. Ceci indique une navigation logique et influencée par la configuration spatiale pour les habitants et les étrangers, les valeurs moyennes du coefficient R^2 sont influencées par les attracteurs. En ce qui concerne les comportements statiques (interactions), les rapports semblent très soutenus en matière d'intégration globale plus que l'intégration locale, et en matière de choix local plus que le choix global. Ceci indique que les espaces les plus favorisés pour les interactions sont les plus intégrés (les rues principales et les places les mieux connectées) l'inverse indique un niveau de risque élevé. Quad aux places publiques, les interactions sont très compatibles avec les paramètres syntaxiques, les seules déviations enregistrées sont toujours dues aux attracteurs (commerce, transport).

Dixième chapitre

Analyse comparative de trois centres-villes

Introduction :

Le modèle d'analyse qu'on a proposé dans le quatrième chapitre a été appliqué sur le cas d'étude du centre historique de Constantine (la vieille ville). L'analyse syntaxique nous a conduit à prédire les comportements possibles (potentiels) selon les propriétés spatiales, la confrontation des résultats de l'analyse syntaxique avec les résultats de l'observation des comportements réels sur terrain (période actuelle et périodes précédentes) nous a permis de mettre la lumière sur les facteurs externes qui peuvent influencer ces rapports. La prédiction des comportements est influencée par les paramètres configurationnels de l'espace ainsi que des paramètres externes, notamment les facteurs socioculturels.

Étendre la recherche sur d'autres cas d'étude semble être nécessaire afin de généraliser le modèle proposé ou au moins définir les limites d'une éventuelle généralisation. Pour réaliser cet objectif, nous proposons dans le chapitre suivant une analyse syntaxique comparative entre trois centres historiques : Constantine, la Casbah d'Alger et Tlemcen. Cette analyse va nous permettre de voir la possibilité d'application du modèle sur d'autres cas ainsi que les points communs et de différences entre les centres historiques des villes en Algérie.

1. Brève description de l'évolution urbaine des trois villes :

Le choix des trois villes à comparer dans cette section s'est basé sur le principe de leurs valeurs historiques ainsi que la diversité entre elles dans leurs compositions et leurs sites. Les trois villes ont des origines berbères et romaines, elles étaient édifiées sur trois sites différents dans leurs situations et leurs compositions.

La comparaison de l'évolution urbaine des trois centres-villes (analyse déjà présentée dans le troisième chapitre) nous montre que :

1.1.Situation et fondation :

La Casbah d'Alger est située sur la côte, un site qui était occupé par un comptoir phénicien depuis l'antiquité, c'est une situation portuaire par rapport au territoire Algérien, le site était occupé ensuite par les Berbères puis les Romains, ces établissements humains étaient superposés sur le même terrain. La ville a été reconstruite par *Beni-Mezghenna* puis par les ottomans comme une Casbah typique. Elle a subi plusieurs restructurations durant l'occupation coloniale (voir chapitre 3).

Constantine est une ville intérieure qui occupe le site du rocher, protégée par la topographie du site et Oued *Rhumel*. Un site défensif sur lequel une ville romaine a été édifée près du site berbère *Tiddis*, avec une topographie accidentée et une accessibilité difficile. La médina a occupé le même site avec une influence du tracé romain, une partie était transformée en Casbah à l'intérieur de la médina (zone occupée par les beys et leur clan), elle a subi les mêmes transformations que la Casbah d'Alger lors de l'occupation coloniale (voir chapitre 5).

De l'autre part, Tlemcen est une ville frontalière à l'extrême Nord-Ouest fondée sur le plateau de *Lalla-Setti*, prêt de la méditerranée et un peu plus loin de la ville romaine *Pomaria* (201-235 après J.C.) actuelle *Aghadir*, elle fut reconstruite par les *Idrissides* puis fusionnée avec la nouvelle ville *Tagrart* fondée par les *Almoravides* pour former *Tilimsane*. La médina a connu plusieurs transformations sous les *Almohades*, les *Zianides* et les *Mérinides*. Pendant la période ottomane, la ville de *Tlemcen* se limitait au noyau de *Tagrart*, entourée d'un mur d'enceinte avec une répartition spatiale par ethnie « les *Hadars* dans les anciens tissus de *Tagrart*, les juifs occupaient le quartier central, les *Kouloughlis* se sont installés autour du palais du *Mechouare* ». Pendant l'époque coloniale, la ville a connu des restructurations comme toutes les villes algériennes, sauf que dans son cas la partie ouest a été totalement détruite et reconstruite suivant un tracé en damier (Hamma, 2011).

2. Analyse syntaxique :

Afin d'inscrire cette analyse comparative dans ses cadres spatial et temporel (l'analyse des transformations spatiales), l'analyse syntaxique des trois tissus va porter sur deux aspects : d'une part, la comparaison entre les paramètres syntaxiques des trois tissus dans chaque période, on tiendra en considération les paramètres de l'analyse des cartes axiales sélectionnés dans le modèle d'analyse (voir le quatrième chapitre) : la connectivité, l'intégration globale et locale, le choix global et local, l'intelligibilité, la synergie et le pas visuel. D'autre part, les analyses des trois phases historiques sélectionnées (avant la prise des villes, après les principales transformations coloniales et la période actuelle) afin de définir l'effet des transformations spatiales sur les trois tissus.

2.1. Première phase :

Pour cette phase, on analysera les cartes axiales de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836. Le choix des cartes est fait selon leurs disponibilités et selon l'histoire des villes (l'état avant la prise des villes par les colons).

Tableau 10-1 : Nombre et longueur des axes des cartes axiales de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836
Source : Auteur

	Nbre d'axes	Longueur des axes		
		Min	Moy	Max
Constantine 1837	229	15,48	67,32	268,44
Alger 1831	451	12,57	77,84	387,44
Tlemcen 1836	194	34,13	130,42	480,83

Le tableau (10-1) montre les valeurs des longueurs des axes dans les cartes axiales des trois villes, les cartes des villes présentent des caractères typologiques similaires, mais les longueurs des rues varient, les rues de Tlemcen sont les plus longues et celles de Constantine sont les plus courtes, ceci est probablement dû aux différences topographiques et aux phases historiques de construction.

2.1.1. Connectivité :

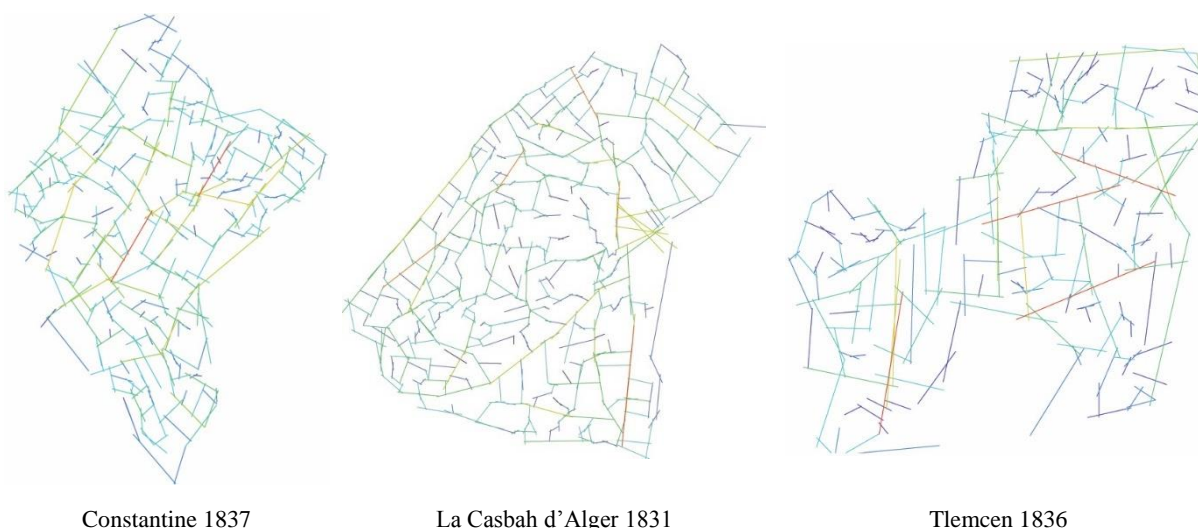


Figure 10-1 : La connectivité de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836 Source : Auteur

Les cartes des trois villes dans cette période présentent des tissus traditionnels typiques (rues courbées, ruelles étroites et impasses soigneusement hiérarchisées) avec une fortification (protection par un mur d'enceinte) Constantine avait quatre portes dont trois du même côté (très proches), Alger était accessible par 5 portes alors que Tlemcen présentait plus de 12 accès qui l'entourent de tous les côtés.

Les cartes axiales du paramètre connectivité montrent une grande ressemblance entre les trois tissus dans leurs états initiaux, la carte axiale de Constantine est construite par 292 lignes

tandis que celle d'Alger est construite par 451 Lignes alors que pour Tlemcen c'est 194 Lignes. Les trois tissus présentent des moyennes des valeurs de connectivité faibles notamment pour le cas d'Alger et Tlemcen (tab. 10-2). Les trois tissus présentent dans leurs cartes axiales des valeurs faibles, on trouve rarement des valeurs élevées généralement dans les centres des tissus.

Tableau 10-2 : Valeurs de connectivité de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836 Source : Auteur

	Minimum	Moyenne	Maximum
Constantine 1837	1	3.454	10
Alger 1831	1	3.355	11
Tlemcen 1836	1	3.777	13

On remarque un grand écart entre les valeurs moyennes et les valeurs maximales pour les trois cas comparés, ceci indique que les rues de ces tissus sont moins connectées (Tab. 10-2). Les valeurs maximales sont élevées par rapport à Constantine, mais elles sont rares dans ces tissus, ceci est claire dans les cartes (lignes axiales en rouge).

2.1.2. Intégration globale :

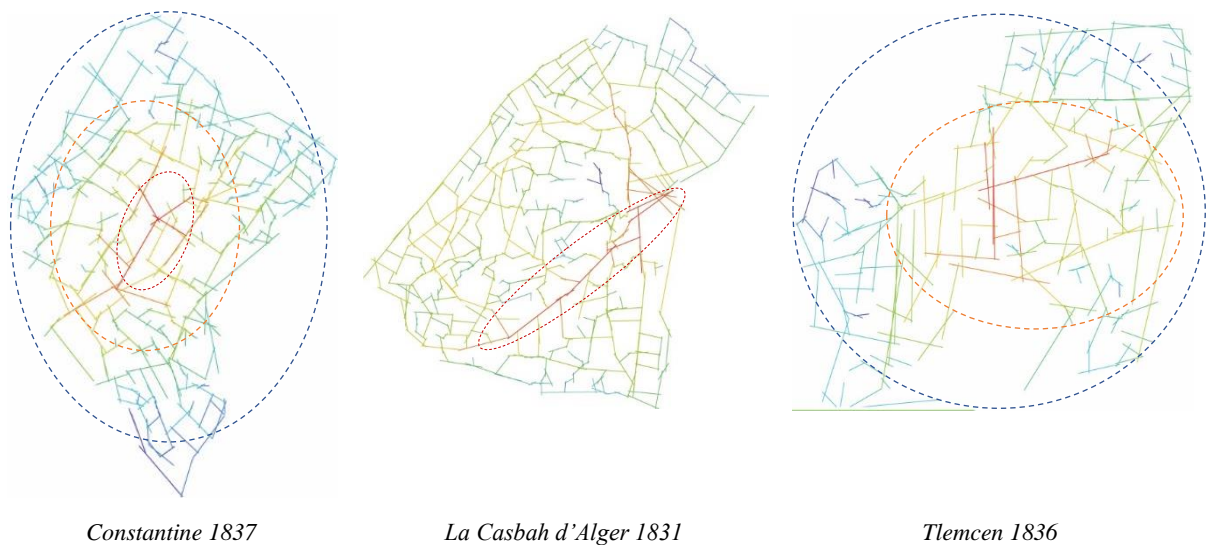


Figure 10-2 : Intégration globale de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, Source : Auteur

Les cartes axiales d'intégration globale montrent que les trois tissus présentent une forte ségrégation dans leurs périphéries qui diminue graduellement vers le centre où l'on remarque les rues les plus intégrées. Cette hiérarchie se diffère avec la géométrie de la ville, à Constantine et Tlemcen elle est respectée du centre vers la périphérie alors que dans la Casbah d'Alger plusieurs zones périphériques présentent plus d'intégration (les zones Est et Ouest). En général, on remarque que les rues principales qui lient les accès des villes sont toujours les plus

intégrées, les ruelles présentent des valeurs moyennes et les impasses sont les espaces les plus ségrégués.

2.1.3. Intégration locale :

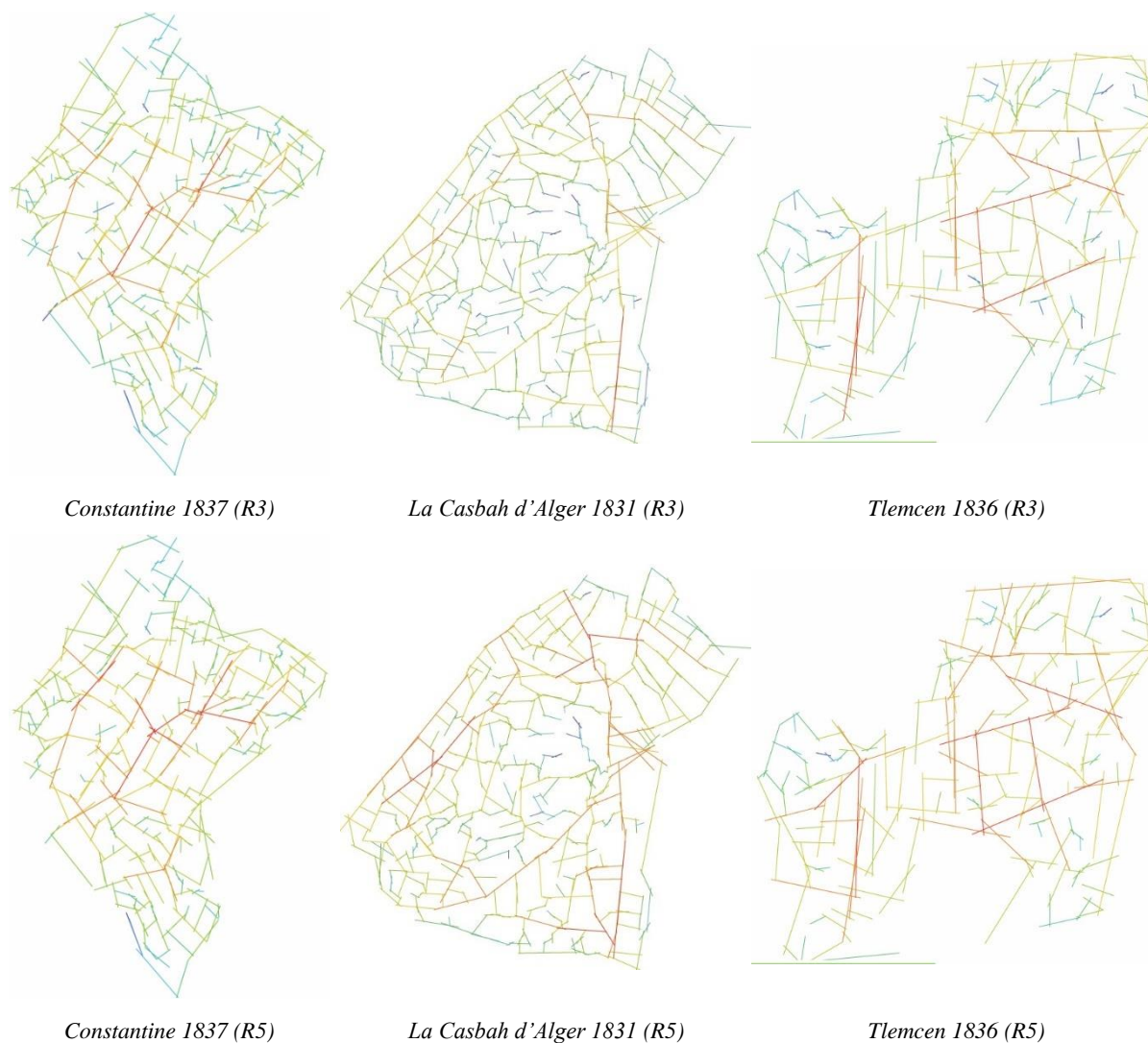


Figure 10-3: Intégration R3 (haut) et R5 (bas), de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, Source : Auteur

Dans le cas de Constantine, on a montré qu'en comparant la mesure globale avec les mesures topologiques locales, avec un rayon 3 et 5 pas syntaxiques, les résultats montrent que le système est plus intégré dans un rayon de 3 pas syntaxiques (to-movement potentiel), les cartes d'intégration locale montrent la dominance d'un corps central qui présente les valeurs les plus fortes d'intégration, les rues principales sont les plus intégrées notamment celles qui relient l'accès avec les places des marchés. On remarque que la ségrégation s'accroît en

pénétrant de plus en plus dans les quartiers et atteint ses valeurs les plus faibles dans les impasses.

Tableau 10-3 : Valeurs d'intégration Rn, R3 et R5 de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, Source : Auteur

		Minimum	Moyenne	Maximum
Constantine 1837	Rn	0,4171	0,7975	1,28
	R3	0,3333	1,5756	2,689
	R5	0,383	1,2547	1,8414
Alger 1831	Rn	0.400	0.678	0.915
	R3	0.422	1.528	2.272
	R5	0.463	1.218	1.714
Tlemcen 1836	Rn	0.502	0.933	1.483
	R3	0.333	1.684	2.866
	R5	0.363	1.373	1.953

Les cas de la Casbah d'Alger et Tlemcen présentent des valeurs très proches, les axes liant les accès au centre sont les plus intégrés et représentent le corps central, les valeurs moyennes (tab. 10-3) sont très proches dans le cas de la Casbah d'Alger pour les rayons R3 et R5, un peu écartés pour le cas de *Tlemcen*, mais on remarque le même phénomène de la dominance du corps central qui s'élargit en augmentant le rayon. Les impasses présentent toujours les valeurs les plus faibles dans les trois cas.

2.1.4. Choix global :

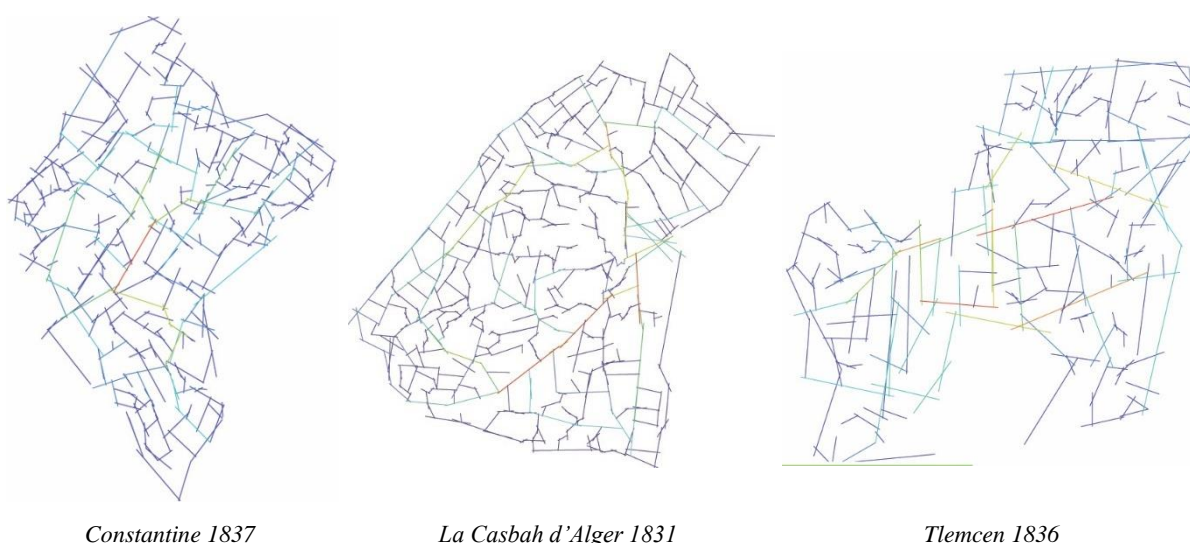


Figure 10-4 : Choix global de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, Source : Auteur

Le paramètre du choix global (fig. 10-4) présente des valeurs faibles dans l'ensemble des tissus analysés, les rues centrales présentent les valeurs les plus importantes du choix, ce sont les rues les plus connectées qui relient les accès aux centres dans les cas de Constantine et Alger, dans le cas de Tlemcen c'est les axes centraux. Les valeurs diminuent progressivement en pénétrant plus dans les quartiers et en allant vers la périphérie (voir annexe 4). Cette organisation représentée dans ces mesures indique que les tissus ne favorisaient pas un «through-movement » potentiel dans leurs ensembles, l'organisation des trois villes offraient des choix limités à leurs utilisateurs.

2.1.5. Choix local :

Les trois tissus affichent des résultats similaires pour les mesures topologiques locales du choix, en comparant les mesures globales avec les mesures topologiques R3 et R5 (figure 10-5) on remarque que les mesures locales dans les différentes rues sont plus rapprochées ce qui fait la différence entre la navigation d'un habitant et un étranger.

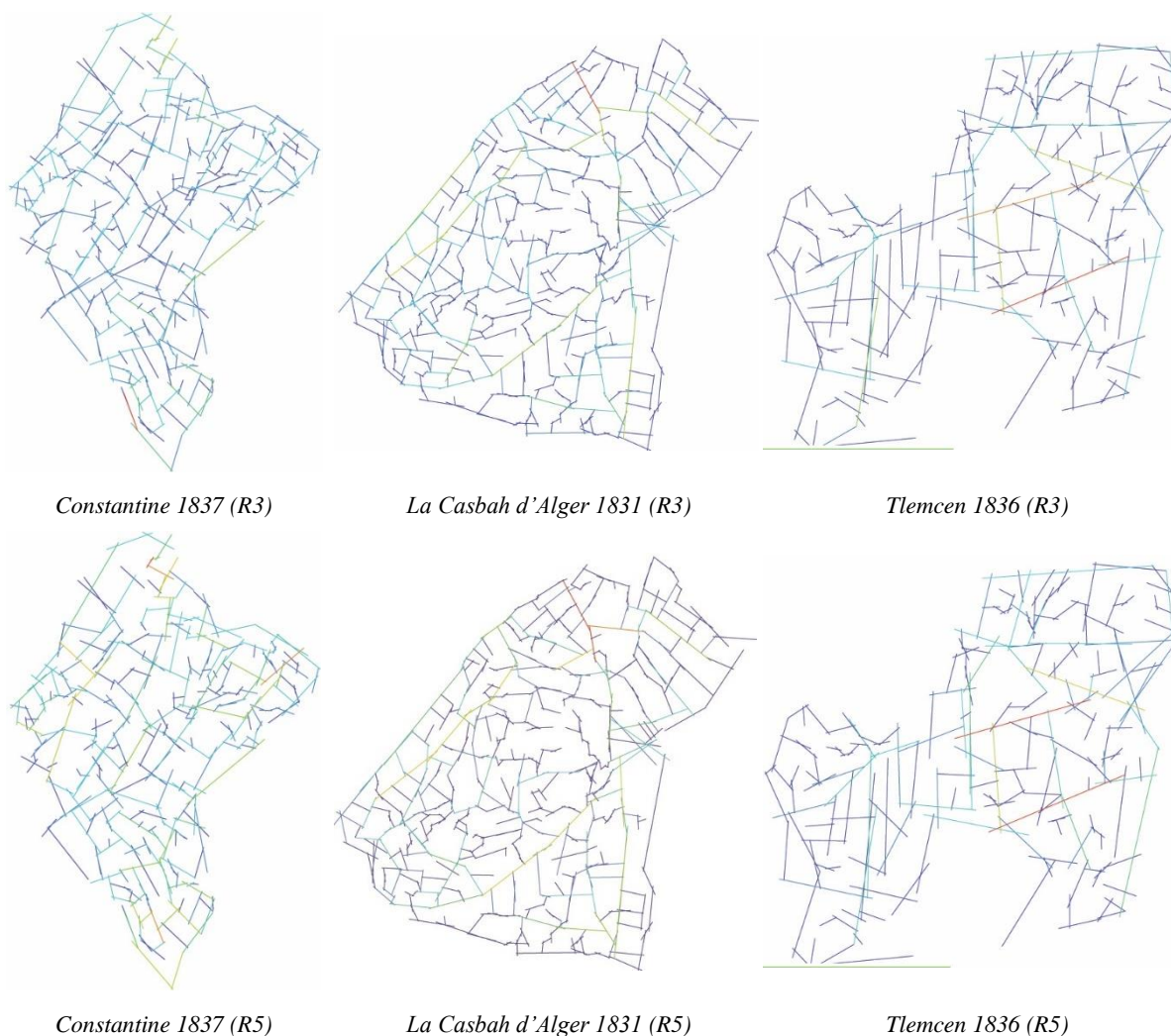
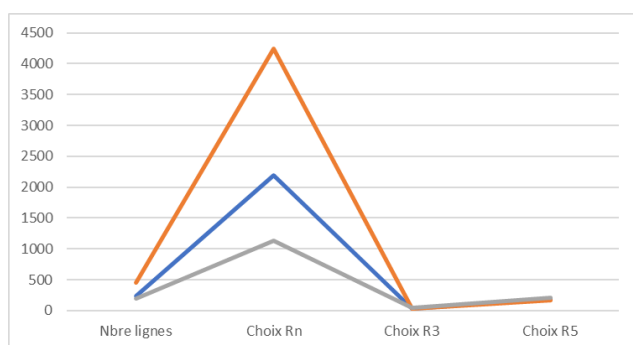


Figure 10-5 : Choix R3 (haut) et R5 (bas), de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831, Tlemcen 1836, Source : Auteur

Les espaces centraux offrent plus de choix alors que ceux de la périphérie affichent des valeurs moyennes. Les valeurs du choix deviennent plus rapprochées dans les rayons restreints, les valeurs faibles ne se présentent que dans les impasses, l'espace présente plus de possibilités de «through-movement » à une échelle restreinte.

Tableau 10-4 : Moyennes de choix de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, Source : Auteur

	Constantine 1837	Alger 1831	Tlemcen 1836
Nbre lignes	229	451	194
Choix Rn	2197,43	4240,01	1125,11
Choix R3	33,13	29,79	43,28
Choix R5	191,85	171,31	209,08



On remarque que les trois tissus affichent des variations similaires des valeurs moyennes de choix global et local, relatives aux nombres des lignes axiales (fig. 10-6)

Figure 10-6 : Variations des valeurs de choix de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, Source : Auteur

2.1.6. Intelligibilité :

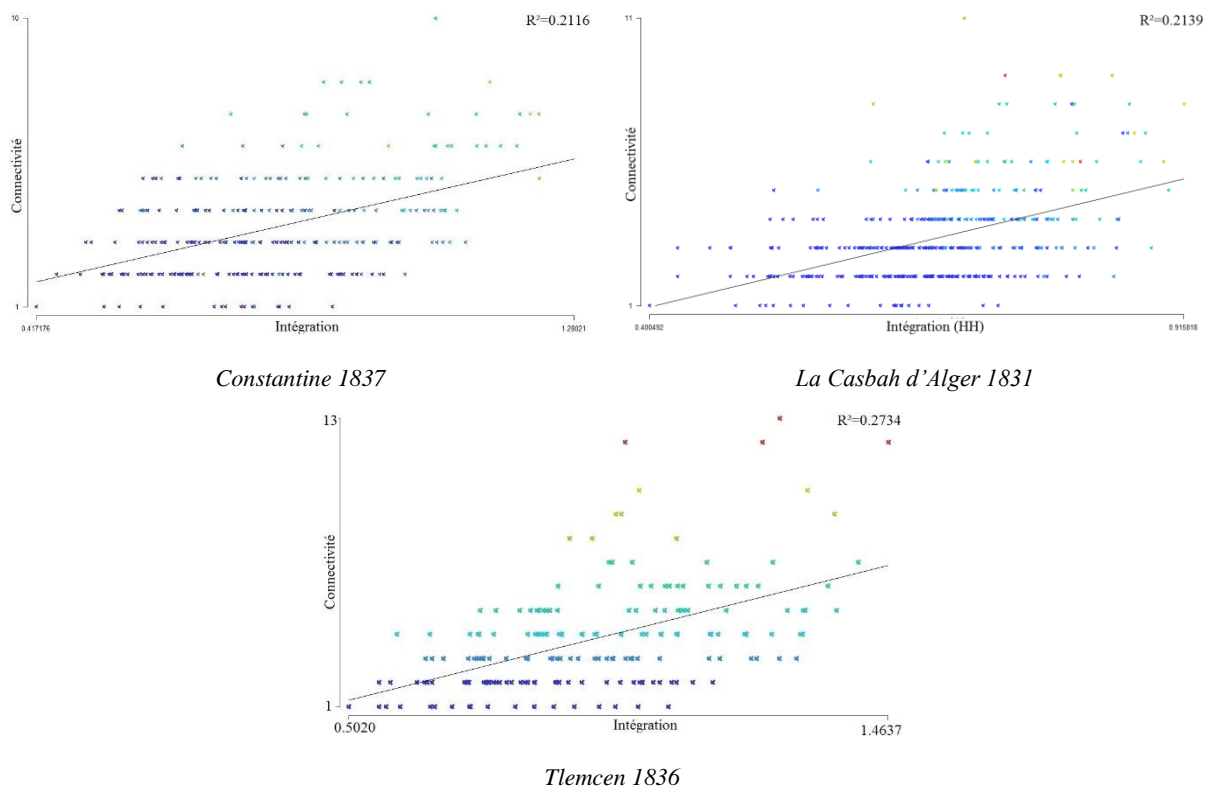


Figure 10-7 : Intelligibilité Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, Source : Auteur

Les diagrammes dispersés de l’intelligibilité affichent des coefficients de corrélation faibles pour les trois tissus, $R^2= 0.21$ pour les cas de Constantine et la casbah d’Alger et $R^2=0.27$ pour le cas de Tlemcen, les nuages de points se ressemblent. Les trois tissus étaient inintelligibles donc ne permettaient pas une lecture des systèmes à travers leurs parties.

2.1.7. Synergie :

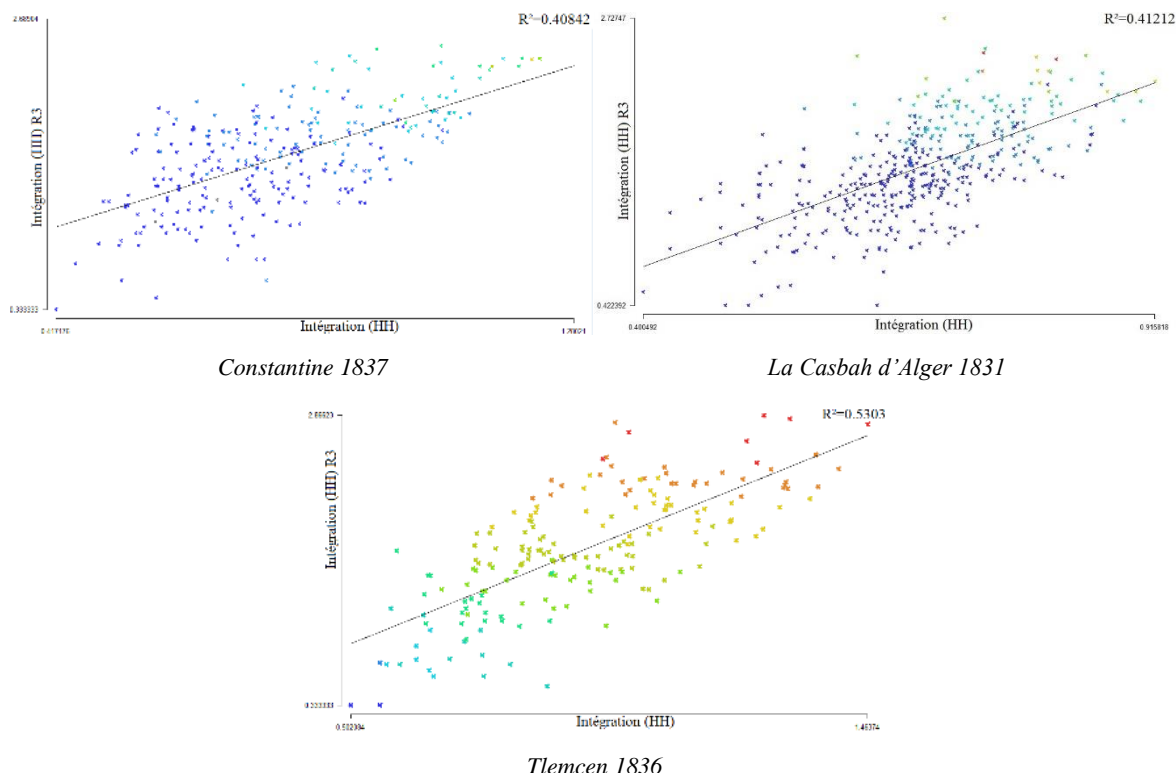


Figure 10-8 : Synergie Constantine 1837, la Casbah d’Alger 1831 et Tlemcen 1836, Source : Auteur

Les coefficients de synergie affichent une valeur de 0.40 pour les cas de Constantine et 0.41 pour la Casbah d’Alger contre 0.53 pour le cas de Tlemcen (fig. 10-8), ces valeurs indiquent une connexion moins modérée entre les zones locales et le tissu dans sa totalité pour les deux premiers cas et moyenne pour le cas de Tlemcen, ce qui signifie que l’espace n’est pas ouvert pour ses utilisateurs et ne favorise pas le « through-movement ». C’est dû à l’organisation des quartiers qui sont fermés et se terminent par des impasses. La navigation n’est pas favorisée.

2.1.8. Pas visuel :

En prenant à chaque fois les mêmes accès des tissus comme espaces racines, les valeurs maximales du pas visuel varient de 15 pour le cas de Constantine, 18 à Alger et 14 à Tlemcen, la variation diffère d’une ville à l’autre selon la géométrie du tissu.

Tableau 10-5 : Valeurs du pas visuel de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, Source : Auteur

	Min	Moy	Max
Constantine 1837	0	8,34	15
Alger 1831	0	9,08	18
Tlemcen 1836	0	6,33	14

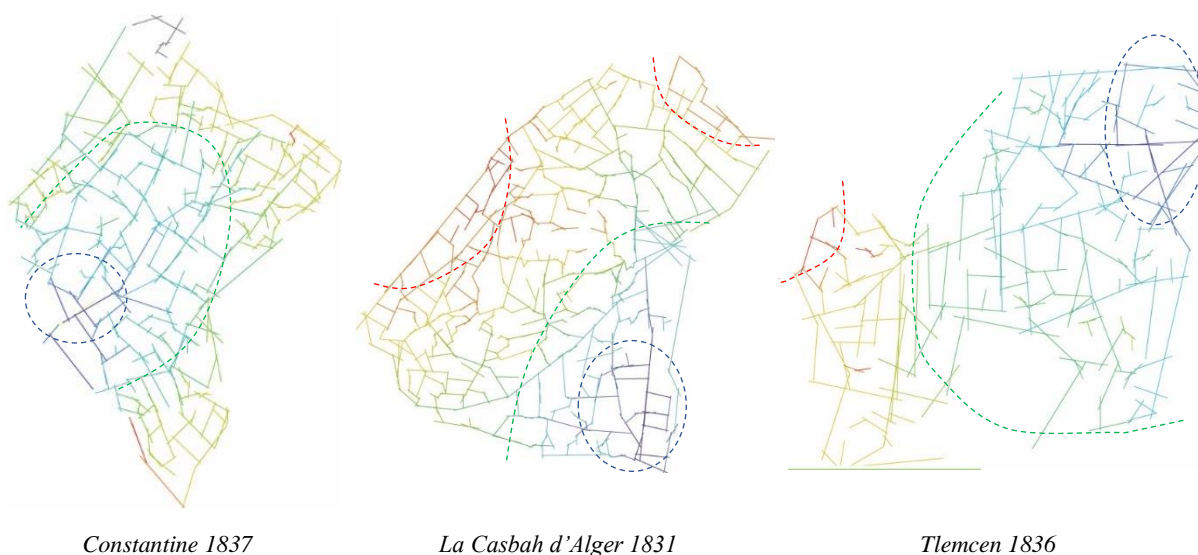


Figure 10-9 : Pas visuel de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836, Source : Auteur

Discussion :

En analysant l'évolution urbaine de Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836 on a remarqué que les trois centres-villes ont passé par des étapes de développement similaires avec quelques différences dues au site et à la position de chacune dans son territoire. En conséquence, dans cette période les trois tissus avaient une typologie traditionnelle avec une muraille, des portes bien positionnées par rapport à l'environnement, une hiérarchie d'accessibilité et une typologie de rues curviligne et hiérarchisées. Les dimensions des villes et des rues varient de l'une à l'autre.

En procédant à l'analyse syntaxique, on a remarqué une différence dans le nombre des lignes axiales de la Casbah d'Alger, Constantine et Tlemcen, les cartes axiales se composent de 451, 292 et 194 lignes axiales respectivement. Le nombre des lignes est pris comme un indice de taille.

Les résultats de l'analyse de la connectivité ont affiché une grande ressemblance entre les cartes axiales des trois villes, avec des valeurs maximales élevées et proches, les moyennes des valeurs d'intégration sont 4.09 pour le cas de Constantine, 3.35 pour le cas de la Casbah d'Alger et 3.77 pour le cas de Tlemcen, les trois tissus se ressemblent dans le fait que les rues centrales (pénétrantes liant les accès au centre) sont les plus connectées, elle diminue en allant vers la périphérie et en pénétrant dans les ruelles puis les impasses selon la géométrie du tissu.

L'analyse de l'intégration présente aussi des valeurs similaires entre les trois tissus avec certaines différences géométriques. On remarque dans les trois cas la présence d'un corps central fortement intégré, les valeurs diminuent graduellement vers les périphéries où les axes sont plus ségrégués (chacune présente une géométrie différente du corps central), les valeurs sont plus rapprochées pour les mesures locales où le corps central devient de plus en plus large et on remarque plusieurs corps d'intégration dans les centres des quartiers ce qui fait forcément une grande différence entre la navigation des habitants et des étrangers.

En ce qui concerne le choix, les trois tissus présentent des résultats similaires, des valeurs faibles de choix et toujours les mêmes espaces centraux qui offrent des valeurs plus soutenues, les valeurs locales sont plus rapprochées que les valeurs globales, les centres des quartiers marquent des valeurs plus importantes de choix à cette échelle et on remarque le même schéma de variation de choix local et global dans les trois tissus.

Les valeurs de l'intelligibilité et la synergie sont très proches pour les cas de Constantine et la Casbah Alger) 0.21 pour l'intelligibilité et 0.40 pour la synergie ce qui signifie que les tissus n'étaient pas intelligibles et leur lecture est inaccessible depuis les parties avec un effet local faible où chaque partie présente une structure autonome, mais elles étaient homogènes. Le cas de Tlemcen présente des valeurs plus importantes avec 0.27 comme coefficient d'intelligibilité et 0.53 comme valeur de synergie. Ceci est peut-être dû aux valeurs des longueurs des axes et leur nombre résultants de la topographie du site.

En remarquant les mêmes phénomènes dans les trois tissus pour les mesures configurationnelles, la structure de l'espace urbain est basée sur les mesures de contrôle de l'accessibilité des étrangers dans les tissus traditionnels où on remarque des valeurs importantes de connectivité, d'intégration et de choix dans les mêmes espaces centraux (corps central) liant les accès aux centres (généralement, on y trouve les marchés et les rues commerciales). Les

quartiers sont plus ségrégués et offrent des valeurs basses de choix et de connectivité. À l'échelle locale on remarque des valeurs plus soutenues et les tissus se présentent comme une structure en géométrie fractale, la navigation est limitée selon le degré de connaissance du système.

2.2. Deuxième phase :

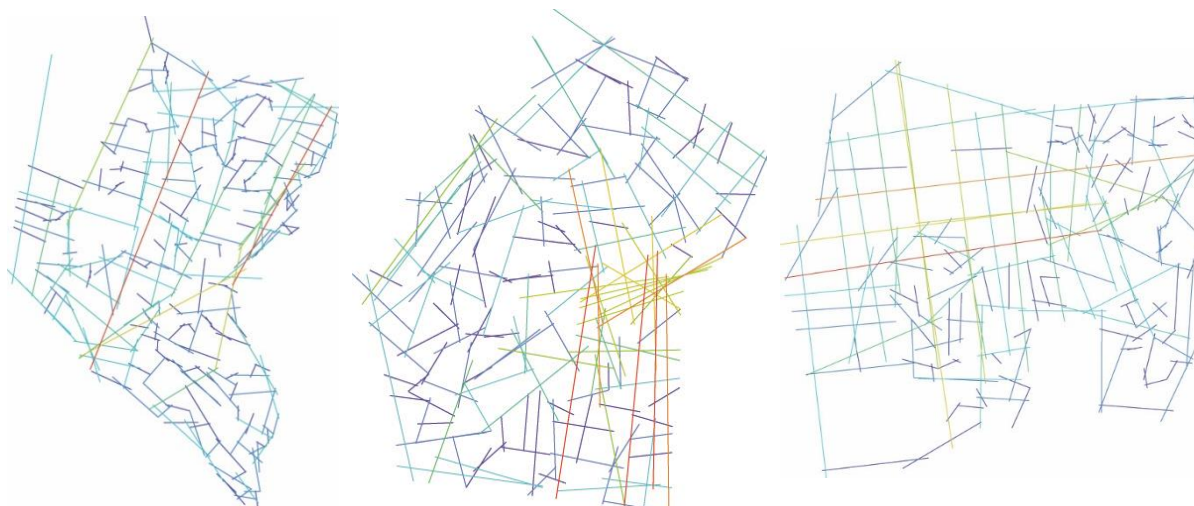
Cette phase se situe après l'achèvement des grands travaux de restructuration effectués par les Français, les trois villes : Constantine en 1937, la Casbah d'Alger en 1937 et Tlemcen en 1945 ont subi des transformations similaires ; division de la ville en deux quartiers, le premier était réservé aux Européens avec un tracé en damier, le deuxième qui était réservé aux habitants autochtones a gardé son tracé traditionnel avec quelques percées qui relient les accès avec le centre. Le cas de Tlemcen diffère dans le fait que le quartier européen était totalement reconstruit (la moitié de la ville), dans le cas de Constantine il s'agit d'une restructuration alors que dans la Casbah d'Alger était un peu les deux.

On remarque dans cette phase l'augmentation des valeurs de longueur des axes dans les cartes axiales des trois villes, ceci est dû aux percées créées dans les tissus et les rues des quartiers européens. Le nombre des lignes axiales a diminué dans le cas de Tlemcen et la Casbah d'Alger et à augmenter dans le cas de Constantine (tab. 10-6) puisque dans cette dernière les travaux ont consisté en restructuration et le tracé est fortement influencé par la topographie contrairement aux deux autres cas où une bonne partie de la ville était détruite et reconstruite selon un damier régulier.

Tableau 10-6 : Nombre et longueur des axes des cartes axiales de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : Auteur

	Nbre des axes	Longueur des axes		
		Min	Moy	Max
Constantine 1937	251	18,12	90,6	662,31
Alger 1937	170	69,57	232,66	733,03
Tlemcen 1945	163	21,28	187,12	985,96

2.2.1. Connectivité



Constantine 1937

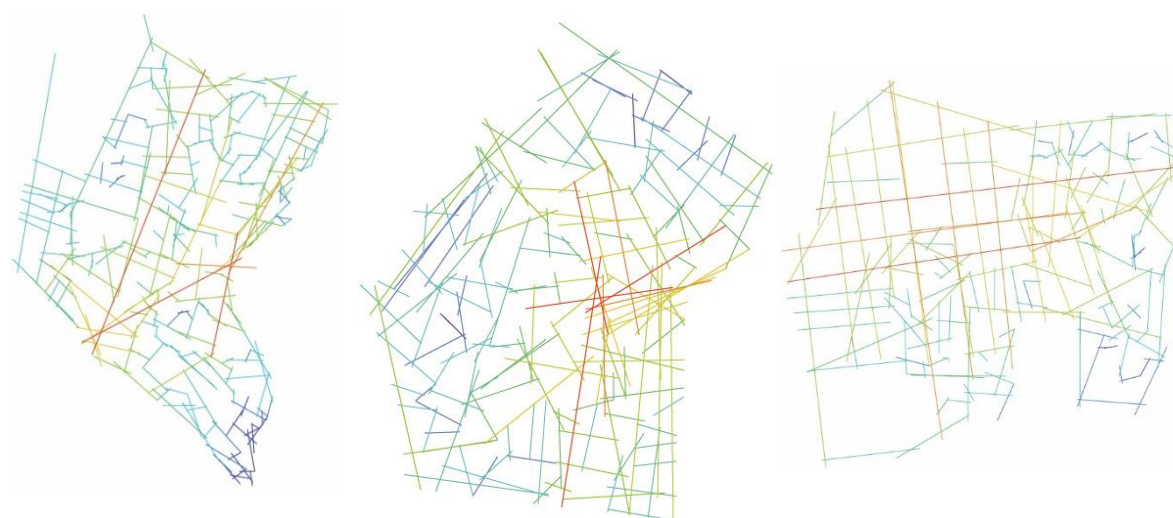
La Casbah d'Alger 1937

Tlemcen 1945

Figure 10-10 : Connectivité de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : Auteur

On remarque dans le cas de Constantine plus de connectivité dans les nouvelles percées, le reste du tissu est moins connecté et conserve son caractère initial, dans les cas de la Casbah d'Alger et Tlemcen, les rues les plus connectées sont les nouvelles rues qui représentent le quartier européen (recréé à nouveau) suivi des percées dans les quartiers arabes. Ces derniers comme dans le cas de Constantine ont gardé leurs caractères de faible connectivité. Les valeurs moyennes ont augmenté de 3.45 à 4.83 à Constantine, de 3.35 à 6.95 à la Casbah d'Alger et de 3.77 à 5.9 pour Tlemcen (voir annexe 4).

2.2.2. Intégration globale



Constantine 1937

La Casbah d'Alger 1937

Tlemcen 1945

Figure 10-11 : Intégration HH de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : Auteur

Dans le cas de Constantine on remarque plus d'intégration dans le centre que la phase précédente, les rues principales qui séparent les quartiers et celles qui les pénètrent, dans le cas de Tlemcen on remarque plus d'intégration dans le quartier européen et les nouvelles percées, le cas de la Casbah d'Alger prend les deux caractères des autres cas : plus d'intégration dans le quartier européen et dans les rues qui séparent les quartiers et celles qui les pénètrent. Les quartiers arabes ont gardé leurs caractères de ségrégation avec des valeurs décroissantes des rues vers les impasses dans les trois tissus. Les valeurs de l'intégration globale ont augmenté par rapport à la période précédente (tab 10-7), ceci est le résultat des travaux de restructuration des services du génie militaire français afin de maîtriser l'espace et les habitants, de faciliter l'intervention et de créer un quartier européen aux règles de l'urbanisme de l'époque.

Tableau 10-7 : Valeurs moyennes de l'intégration HH de Constantine, la Casbah d'Alger et Tlemcen, Source : Auteur

	1ere période	2eme période
Constantine	0,7975	1,3779
Alger	0,67	1,63
Tlemcen	0,93	1,83

Les rapports entre les valeurs d'intégration des deux périodes indiquent une croissance dans le cas d'Alger et Tlemcen plus que celle enregistrée dans le cas de Constantine, les transformations étaient plus profondes et ont influencé le paramètre d'intégration dans les deux premiers cas plus que le cas de Constantine.

2.2.3. Intégration locale :

Les cartes de l'intégration locale présentent aussi des systèmes plus intégrés pour des mesures restreintes de 3 et 5 pas syntaxiques (to-movement potentiel), la dominance des mêmes espaces les plus intégrés pour les mesures globales avec plus d'intégration dans les rues secondaires notamment les quartiers arabes en mesures locales. L'indice de ségrégation est rare que dans quelques impasses dans les cas de Constantine et Tlemcen.

Les quartiers européens sont des espaces qui présentent plus d'intégration par rapport aux autres espaces, les transformations ont permis de créer des quartiers plus ouverts sur l'ensemble qu'auparavant. On remarque dans les trois cas comparés que les mesures restreintes en rayon topologique R3 présentent des espaces plus intégrés que celles enregistrées aux mesures locales R5.

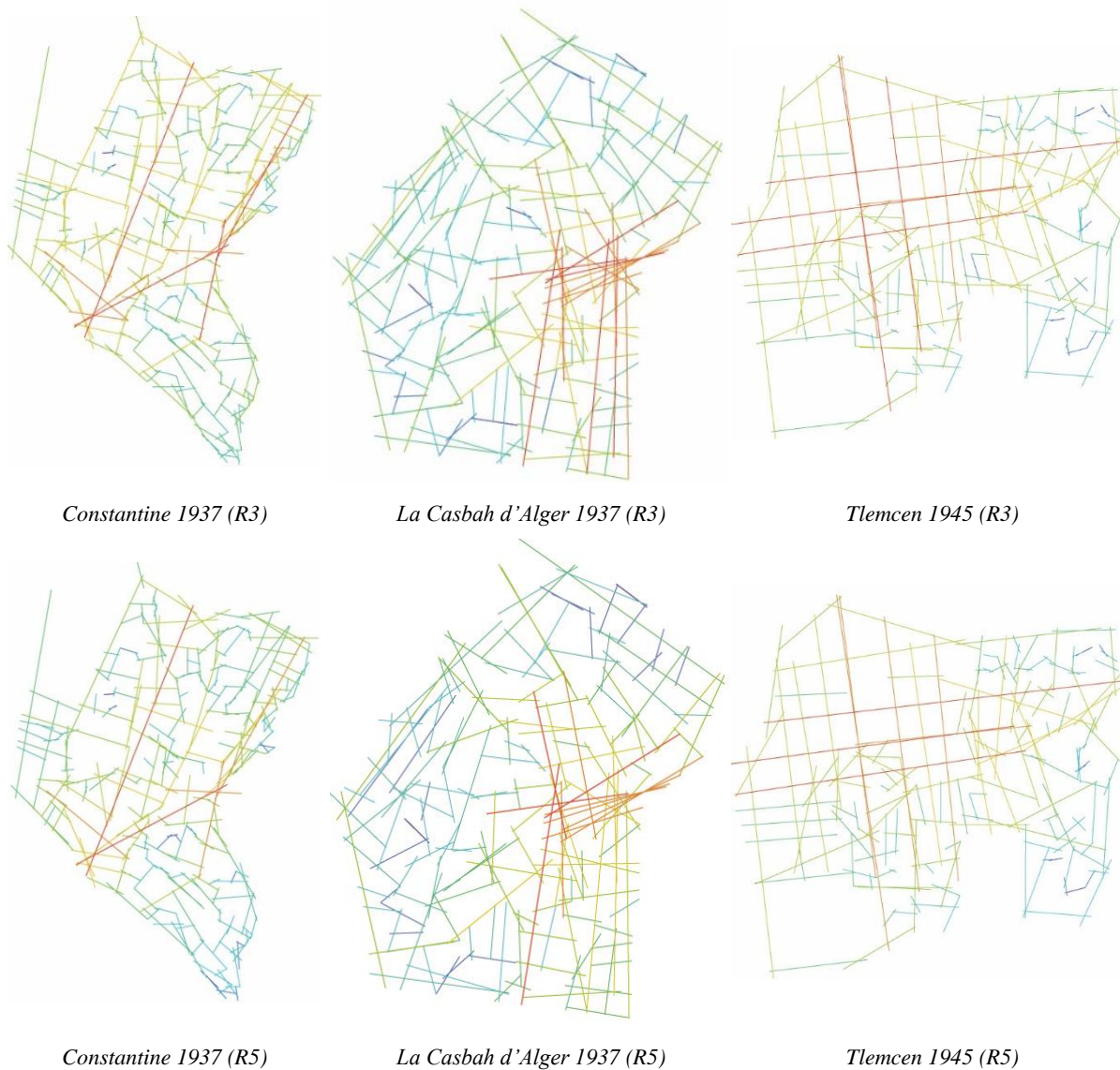


Figure 10-12 : Intégration locale R3 (haut) et R5 (bas) de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : Auteur

2.2.4. Choix global :

Il est clair que les transformations ont apporté leurs fruits en matière de choix, les rues sujettes de transformations sont les axes ayant les plus grandes valeurs du choix dans les trois cas (fig. 10-13), mais le reste des rues dans les tissus présente toujours des valeurs faibles de choix, c'est dû au grand écart entre la valeur des axes mentionnés et le reste dans axes dans les tissus. On remarque une forte similitude entre les cartes axiales, les mêmes phénomènes dans les mêmes types des espaces.

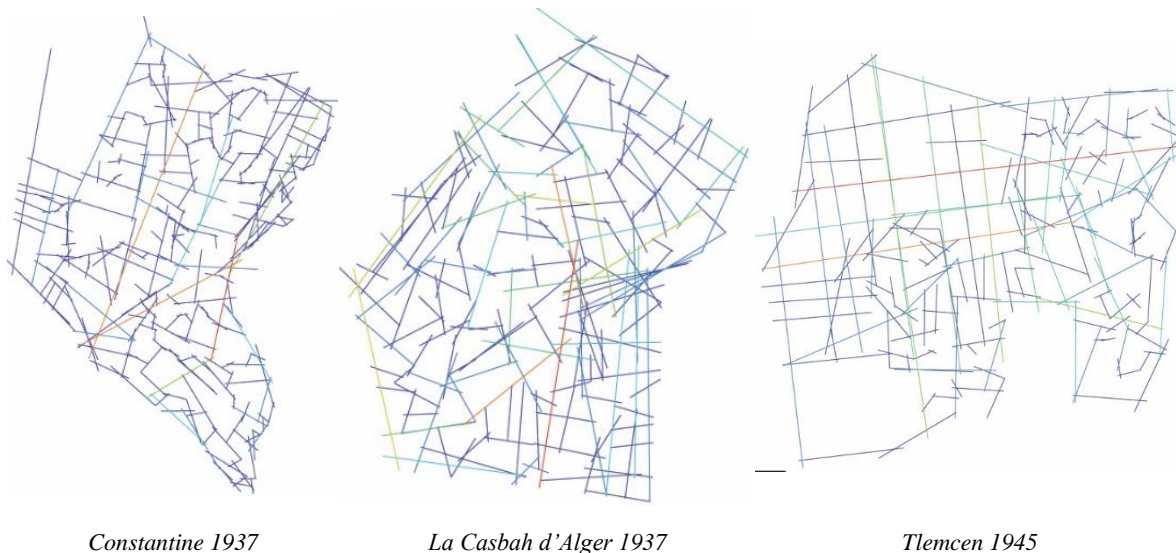


Figure 10-13 : Choix global de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : Auteur

2.2.5. Choix local

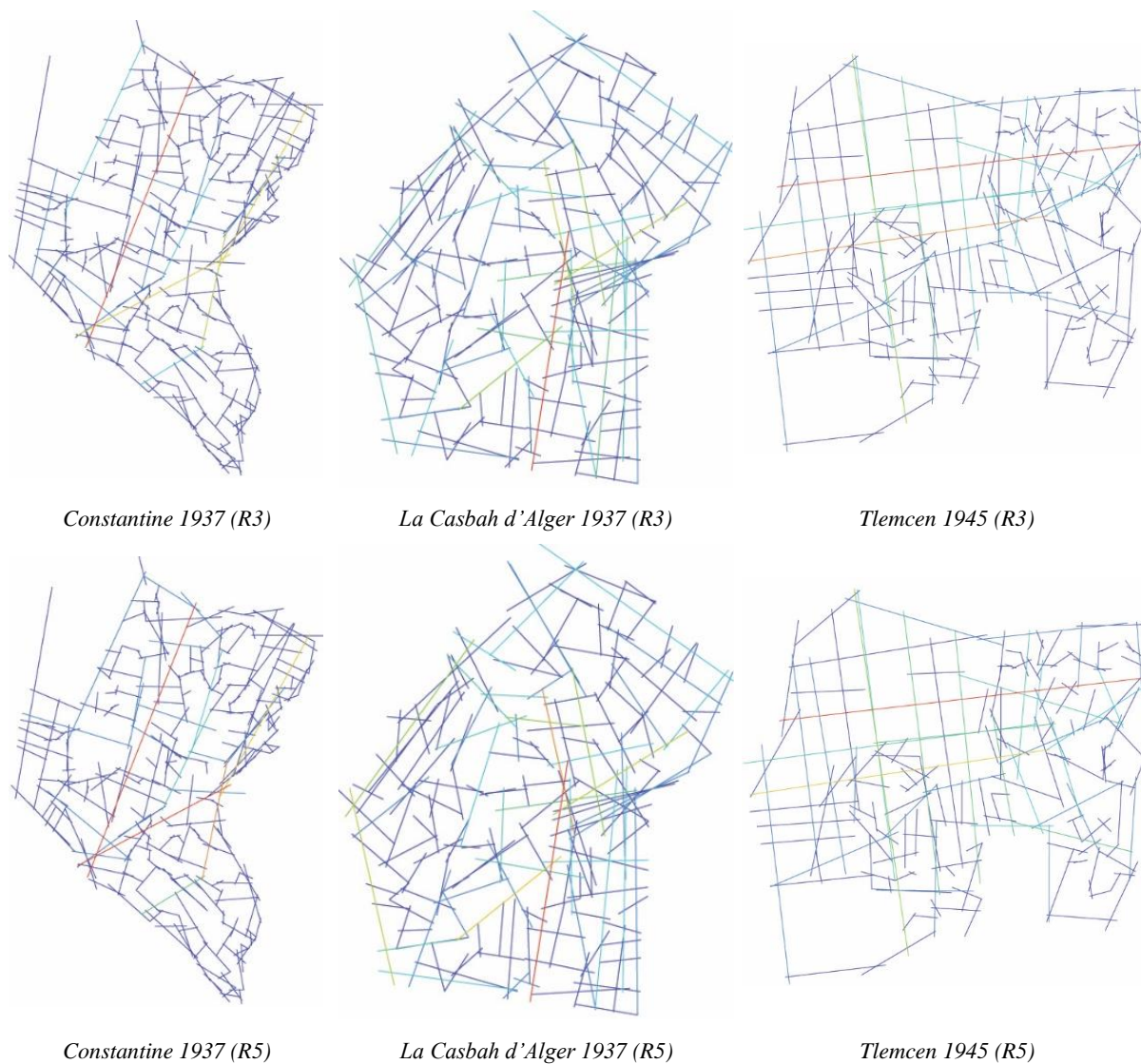


Figure 10-14 : Choix R3 (haut) et R5 (bas) de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : Auteur

L'analyse des mesures locales R3 et R5 présente des résultats similaires aux mesures globales, on remarque que les mêmes espaces ayant des valeurs élevées du choix global sont les espaces dominants à l'échelle locale avec des rapports légèrement variables (voir annexe 4). Il est clair que la stratégie des percées rectilignes a apporté plus d'influence sur l'intégration que sur le choix puisqu'il existe toujours deux quartiers distincts dans l'ensemble du tissu donc toujours une ségrégation sociale (local/étranger). Le choix prédit le "through-movement" qui n'est toujours pas favorisé dans l'ensemble que dans les nouvelles percées.

2.2.6. Intelligibilité

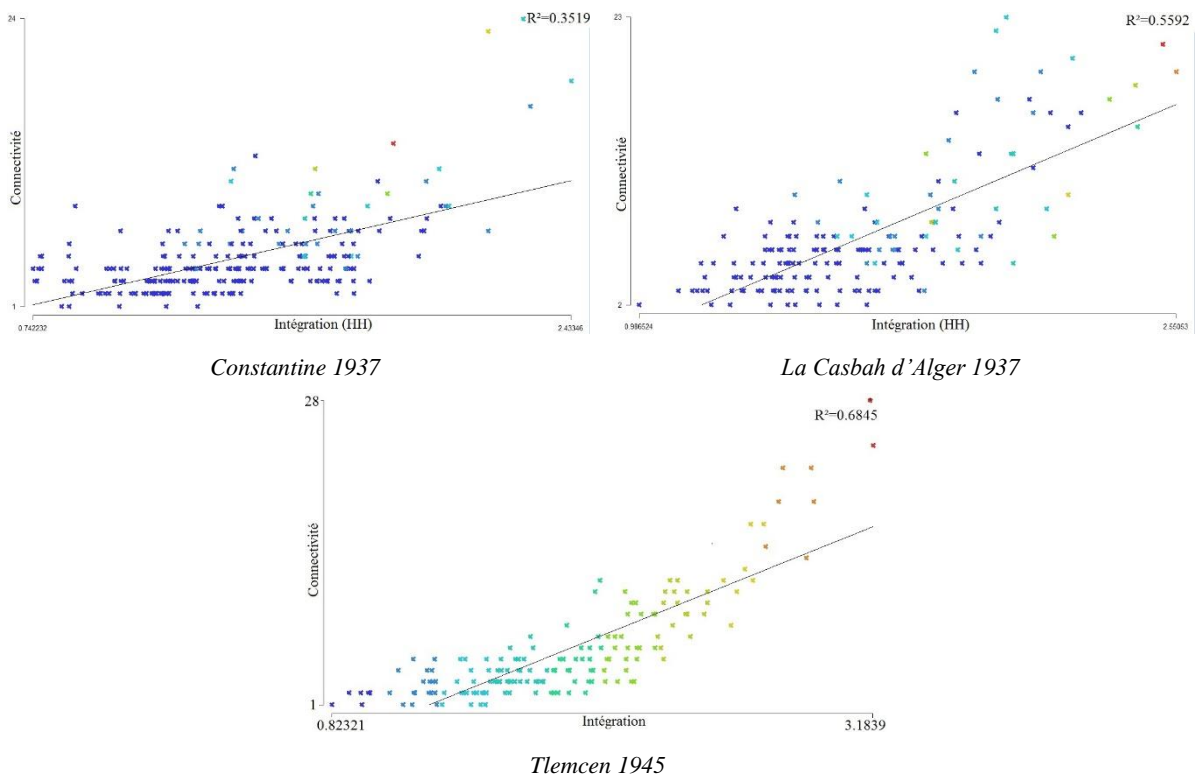


Figure 10-15 : Intelligibilité de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : auteur

Les diagrammes dispersés de l'intelligibilité des trois cas comparés montrent quelques différences, il semble que dans le diagramme de Tlemcen le nuage des points est le plus rapproché alors que les deux autres cas sont plus dispersés. Les valeurs de l'intelligibilité ont considérablement augmenté entre la première période et la deuxième période (tab. 10-8). On remarque une forte intelligibilité de l'espace dans le cas de Tlemcen en 1945 avec $R^2 = 0.68$ contre $R^2 = 0.27$ en 1936, le cas de la Casbah d'Alger a enregistré une augmentation en 1937 à $R^2 = 0.55$ contre $R^2 = 0.21$ en 1831, le cas de Constantine est le moins intelligible avec une valeur de $R^2 = 0.35$ en 1937 contre $R^2 = 0.21$ en 1938. Ces différences indiquent que dans le cas de Tlemcen les nouveaux axes les plus connectés sont les plus intégrés alors que dans le cas de

Constantine ils n'ont les mêmes rapports. Les transformations de l'espace ont visé la création d'un espace plus intelligible et lisible donc qui offre plus de possibilités de navigation. Les différences entre les cas sont probablement dues à la nature du site et des travaux effectués.

Tableau 10-8 : Valeurs d'intelligibilité des deux Phases de Constantine, la Casbah d'Alger et Tlemcen. Source : auteur

	1ere Phase	2eme Phase
Constantine	0,21	0,35
Alger	0,21	0,55
Tlemcen	0,27	0,68

2.2.7. Synergie

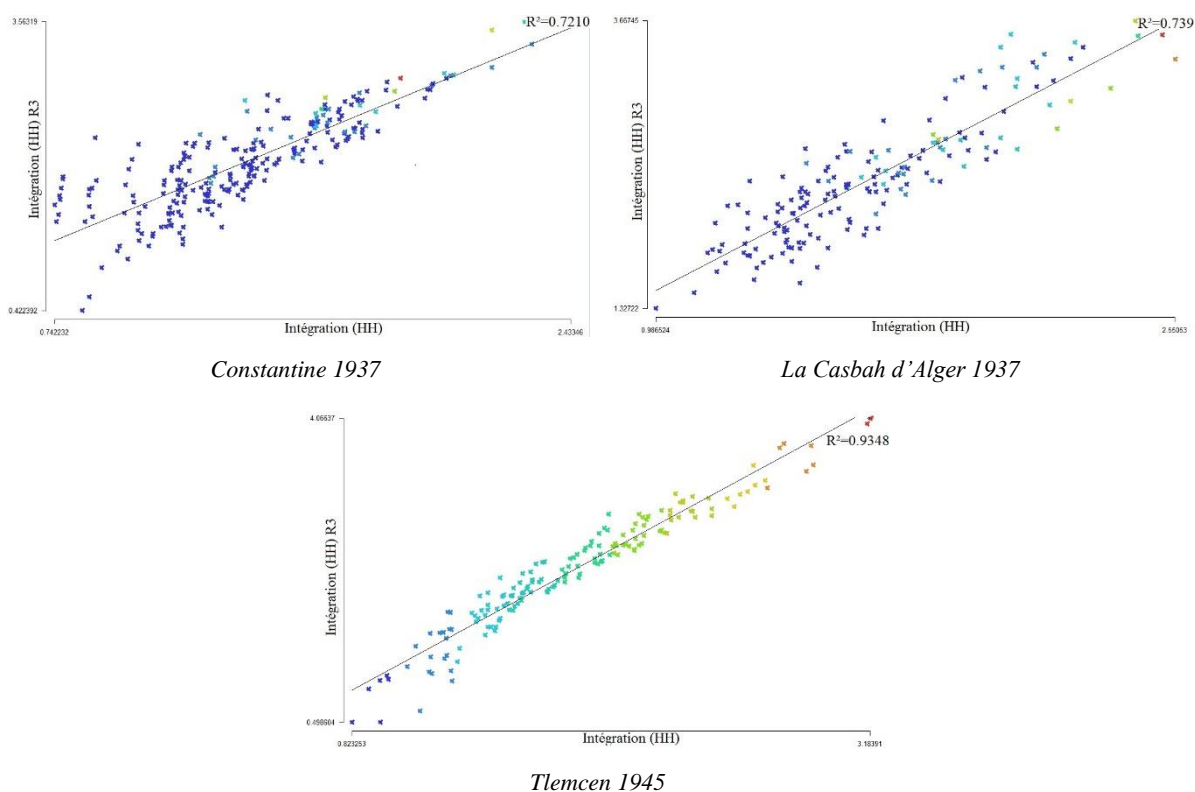


Figure 10-16 : Synergie de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : Auteur

Les valeurs de synergie présentent des résultats du même ordre que l'intelligibilité, le diagramme de Tlemcen présente un nuage plus rapproché, suivi par le cas de la Casbah d'Alger puis Constantine (fig. 10-16). En comparant les valeurs enregistrées dans les trois cas ainsi avec celles de la période précédente, on remarque que l'effet local est plus fort dans le cas de Tlemcen avec R²=0.93 contre 0.73 et 0.72 pour les cas de la Casbah d'Alger et Constantine respectivement, alors que les valeurs ont considérablement augmenté par rapport à la période précédente dans les trois cas (tab. 10-9).

Tableau 10-9 : Valeurs de synergie des deux périodes de Constantine, la Casbah d'Alger et Tlemcen. Source : auteur

	1ere période	2eme période
Constantine	0,4	0,72
Alger	0,4	0,73
Tlemcen	0,53	0,93

2.2.8. Pas visuel :

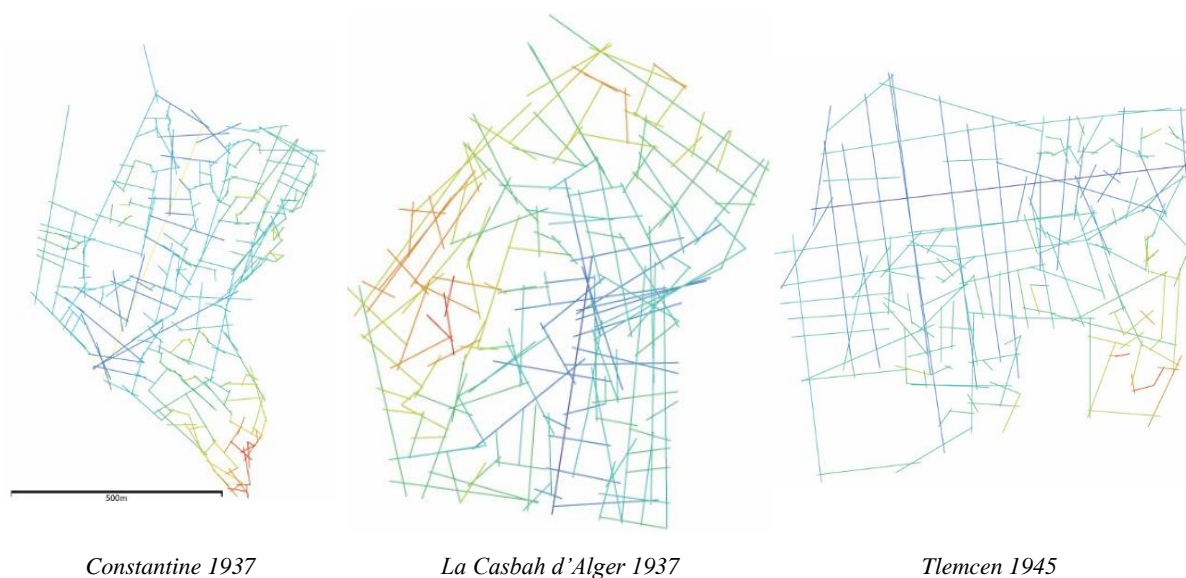


Figure 10-17 : Pas visuel de Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945, Source : Auteur

Pour le cas de Constantine, la valeur moyenne du pas visuel a diminué de 8.34 à 3.36 pas, pour le cas de la Casbah d'Alger de 9.08 à 2.93 pas, le troisième cas de Tlemcen de 6.33 à 3.41 pas. Les percées ont apporté leurs fruits en diminuant le pas visuel dans les trois tissus donc de faciliter les déplacements des piétons (voir annexe 4).

Discussion :

La comparaison entre l'analyse des cartes axiales de la première phase (Constantine 1837, la Casbah d'Alger 1831 et Tlemcen 1836) et celle de la deuxième phase (Constantine 1937, la Casbah d'Alger 1937 et Tlemcen 1945) a mis en évidence les effets des transformations spatiales dans les centres historiques sur leurs paramètres configurationnels. On a remarqué des ressemblances entre les trois cas comparés et des points de différence qu'on peut résumer dans les points suivants :

- Les trois tissus se ressemblent dans leurs caractères initiaux, les transformations apportées avaient les mêmes objectifs et les mêmes principes. Les résultats se

ressemblent dans leurs caractères généraux et se diffèrent dans les taux des variations et les valeurs.

- La différence dans la taille des tissus et dans les caractéristiques des trois sites ont produit des tissus urbains qui se ressemblent dans la typologie, mais se diffèrent dans les procédés des travaux de transformation.

Suite à ces deux paramètres, les transformations appliquées sur les trois tissus ont produit des tissus dont les axes sont plus intégrés globalement et localement, plus intelligibles avec un effet local très modéré, le pas visuel a diminué considérablement dans les trois cas.

Le choix global et local s'est développé de la première phase à la deuxième, mais l'influence des transformations n'est remarquable que dans les espaces sujets de transformations qui offrent plus de choix.

Les quartiers européens résultant des transformations sont des espaces plus ouverts, plus connectés et intégrés alors que les quartiers autochtones demeurent les plus ségrégués, moins connectés et offrent moins de choix sauf dans les percées qui les pénètrent. La logique de la ségrégation sociale est apparente dans les paramètres locaux des deux quartiers.

Les différences les plus importantes à remarquer entre les trois cas étudiés sont les taux des variations des valeurs des paramètres configurationnels. On remarque que le tissu de Tlemcen qui avait au début un tissu plus flexible aux transformations présente une variation importante que celle dans le cas de la Casbah d'Alger en matière d'intégration, d'intelligibilité et de synergie. Le cas de la Casbah d'Alger est moins flexible avec une variation plus importante que celle enregistrée à Constantine, ce dernier qui était plus rigide que les deux cas précédents.

Cette différence revient aux conditions du site de Constantine qui était très dur et limité en matière de surface, ainsi que la nature des travaux effectués. Rappelons que dans le cas de Tlemcen, il s'agit d'une reconstruction totale alors que dans le cas de Constantine c'était beaucoup plus une restructuration. Le cas de la Casbah d'Alger regroupe les deux phénomènes.

2.3. Troisième phase :

La période actuelle est représentée dans les cartes de Constantine en 2010, la Casbah d'Alger en 2010, Tlemcen en 1998. On a déjà vu (chapitre 5) que les transformations dans le centre-ville de Constantine après l'indépendance n'ont pas apporté de grandes restructurations dans l'ensemble de l'espace sauf quelques démolitions, réaménagements et travaux de restauration. Dans le cas de Tlemcen et selon Hamma (2011), les travaux effectués dans le centre historique après l'indépendance se résument dans les restaurations et la maintenance des anciennes mosquées et des travaux de restauration et d'aménagement de la vieille ville en 2009 avec l'élaboration de plusieurs parcours touristiques.

Le cas de la Casbah d'Alger, étant classé comme patrimoine mondial a subi de sa part des travaux de restauration et de réhabilitation gérés par l'UNESCO. Selon A. Atek (2012), la Casbah n'a connu que quelques projets dans la période de post-indépendance tels que le parking, une école, un conservatoire et un centre de santé, qui n'ont pas influencé sa structure globale.

2.3.1. Connectivité :

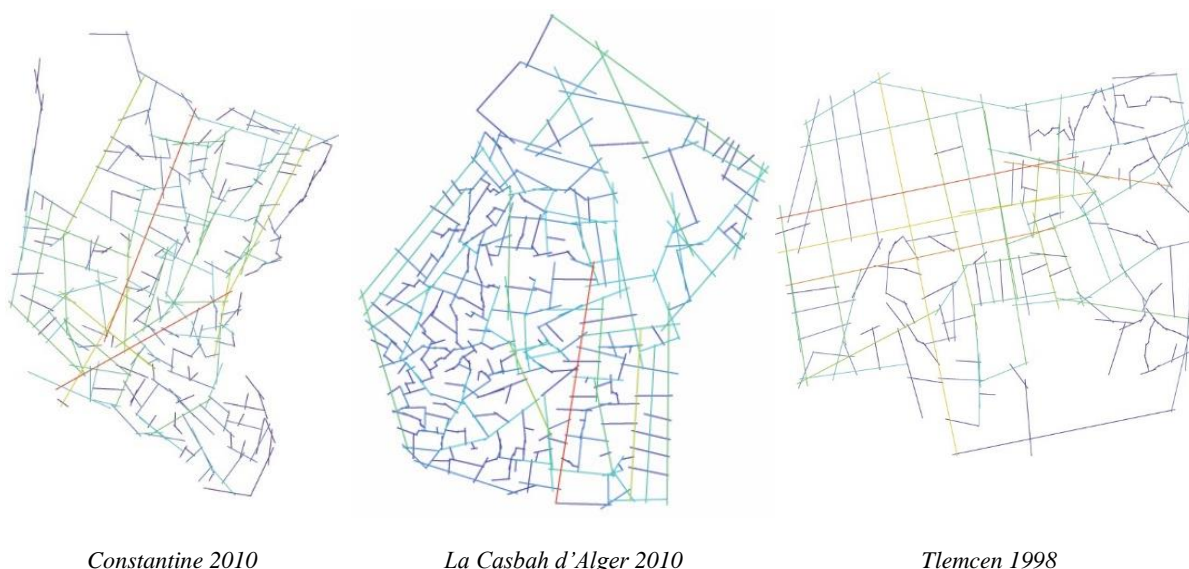


Figure 18 : Connectivité de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, Source : Auteur

Les valeurs de connectivité dans les trois cas ont diminué par rapport à la phase précédente, le cas de la Casbah d'Alger présente une valeur largement faible (voir annexe 4),

c'est toujours les axes principaux (anciennes percées) qui sont les axes les plus connectés. Le cas de Tlemcen présente un résultat très proche à la phase précédente, le nombre des lignes composant les cartes axiales a diminué, ceci est dû aux différentes démolitions dans les sites et les reconstructions où plusieurs rues ou impasses étaient fermées.

2.3.2. Intégration globale :

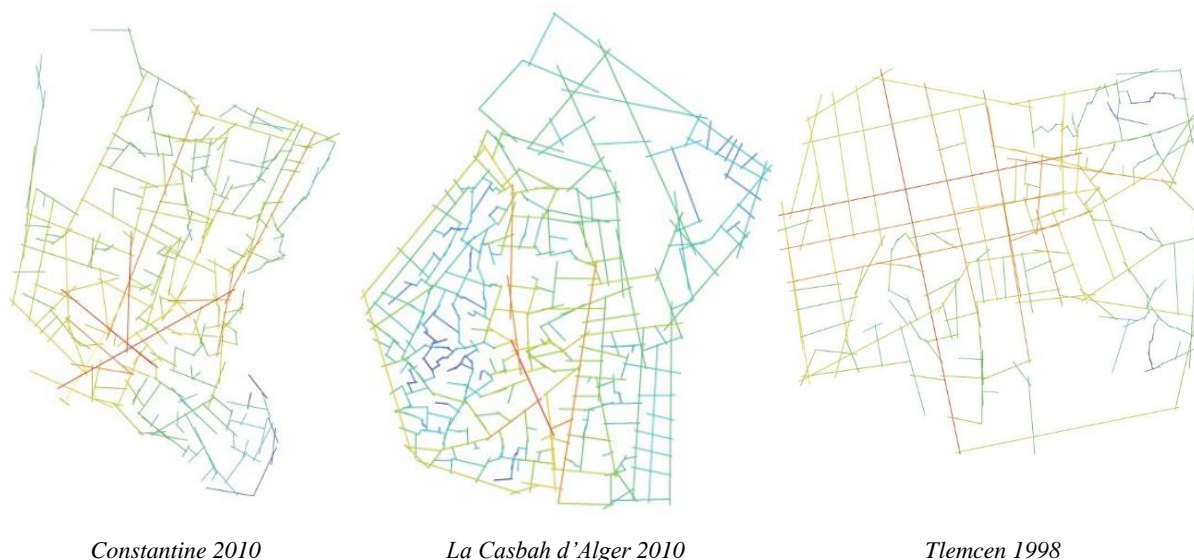


Figure 10-19 : Intégration HH de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, Source : Auteur

Les cartes de Constantine et de Tlemcen présentent une forte intégration de la majorité des parties des deux tissus, les rues principales sont les espaces les plus intégrés, les valeurs diminuent de plus en plus qu'on pénètre dans les tissus, les impasses sont toujours les espaces les plus ségrégués. Les deux tissus ont perdu la notion du corps central, la valeur est progressive selon la nature de la rue. Le cas de la Casbah d'Alger présente plus de ségrégation que les cas précédents, le centre est plus intégré que la périphérie qui présente plus de ségrégation (fig. 10-19). Les valeurs numériques présentent des valeurs moyennes plus basses que les phases précédentes, mais plutôt relatives aux valeurs moyennes des nombres et longueurs des lignes axiales qui ont diminué (voir annexe 4).

2.3.3. Intégration locale :

Les mesures locales de l'intégration présentent des résultats similaires aux mesures globales, mais plus soutenues. Pour les deux cas de Tlemcen et Constantine, en considérant le rayon R3 les espaces présentent une forte intégration qui diminue en augmentant le rayon à R5, les espaces en forte ségrégation dans les mesures globales sont mieux intégrés dans les mesures

locales (fig. 10-20). Le cas de la Casbah d'Alger présente plus d'intégration locale dans la partie centrale et la partie (en damier), le quartier traditionnel présente toujours une forte ségrégation.

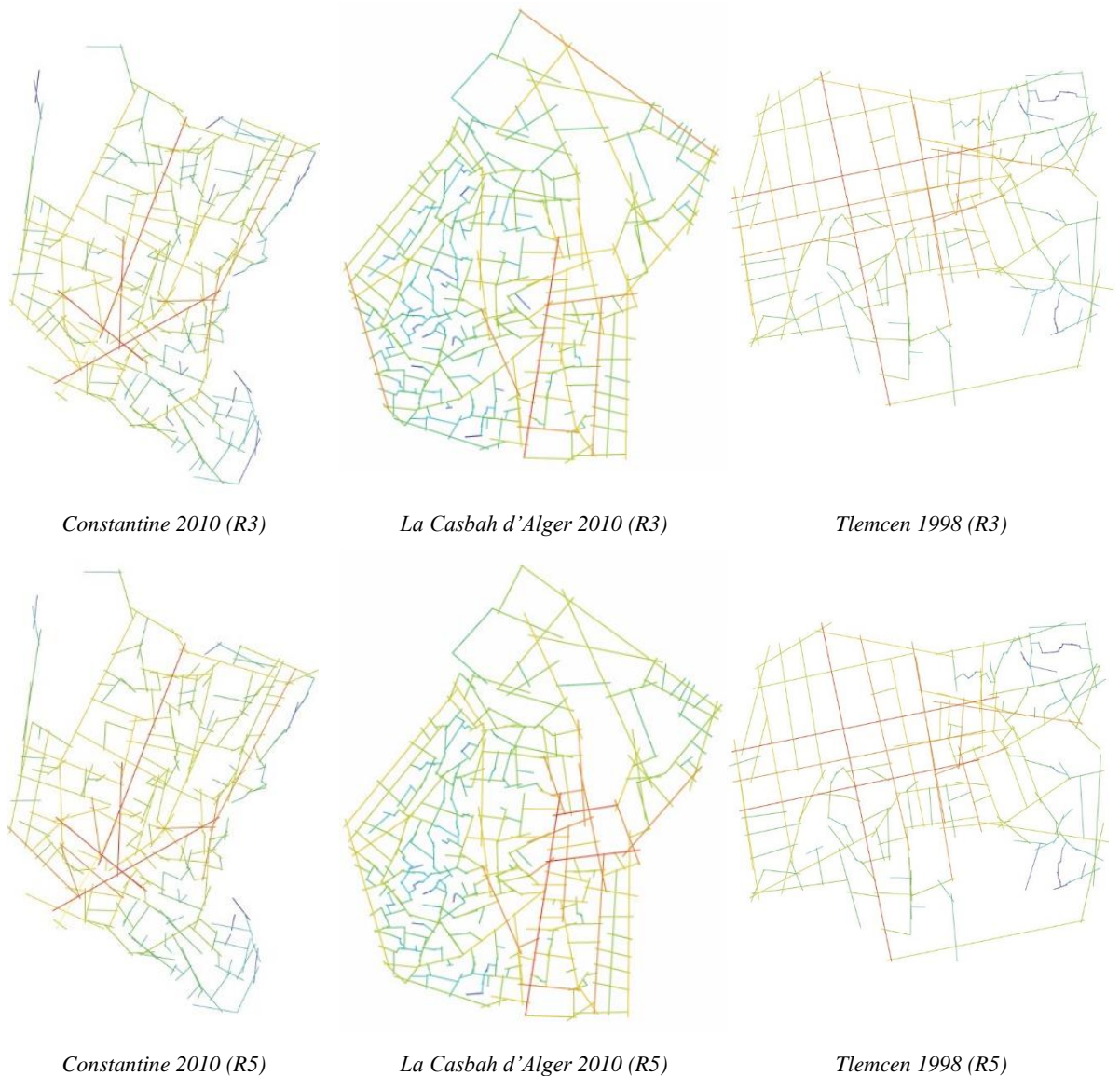


Figure 10-20 : Intégration locale R3 et R5 de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, Source : Auteur

2.3.4. Choix global :

Les trois cas présentent des valeurs très faibles de choix, les plus grandes valeurs enregistrées sont dans les axes principaux. Pour le cas de Tlemcen, les rues principales et les rues de la partie en damier présentent les valeurs les plus élevées. La casbah d'Alger présente des valeurs plus faibles dans l'ensemble.

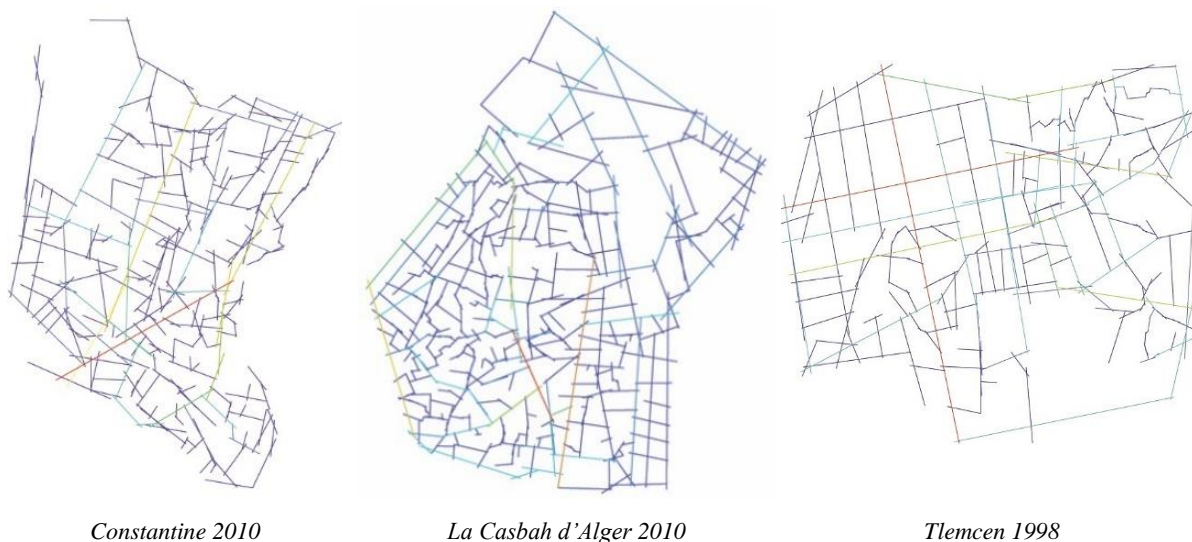


Figure 10-21 : Choix global de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, Source : Auteur

2.3.5. Choix local :

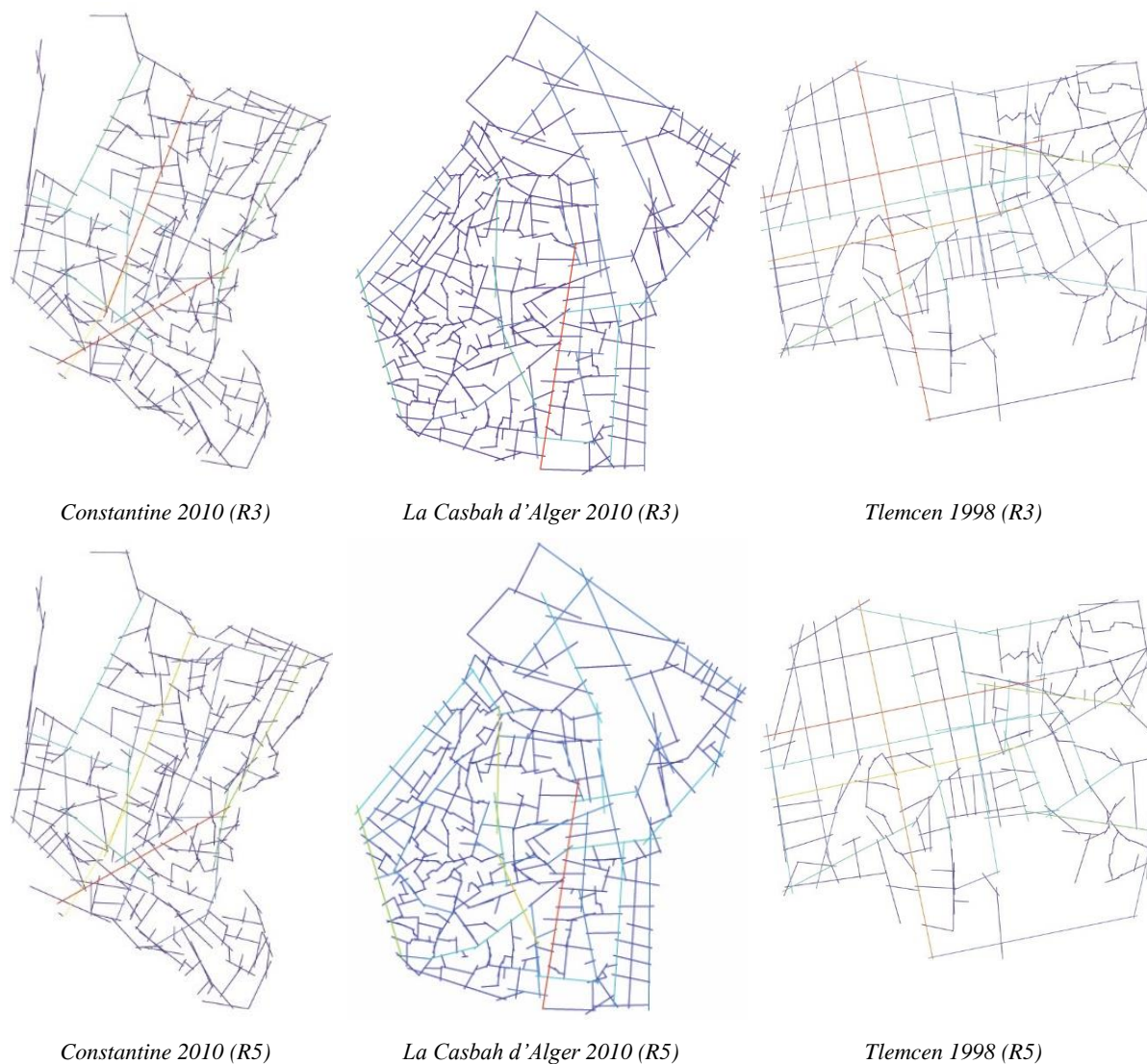


Figure 10-22 : Choix local de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, Source : Auteur

Les mesures locales affichent des résultats similaires aux mesures globales (fig. 10-22) les valeurs se multiplient, mais c'est le même phénomène dans les trois cas. Avec une légère différence dans l'ordre des rues principales qui offrent plus de choix. Les différences entre les trois tissus ne sont pas très importantes (voir annexe 4).

2.3.6. Intelligibilité :

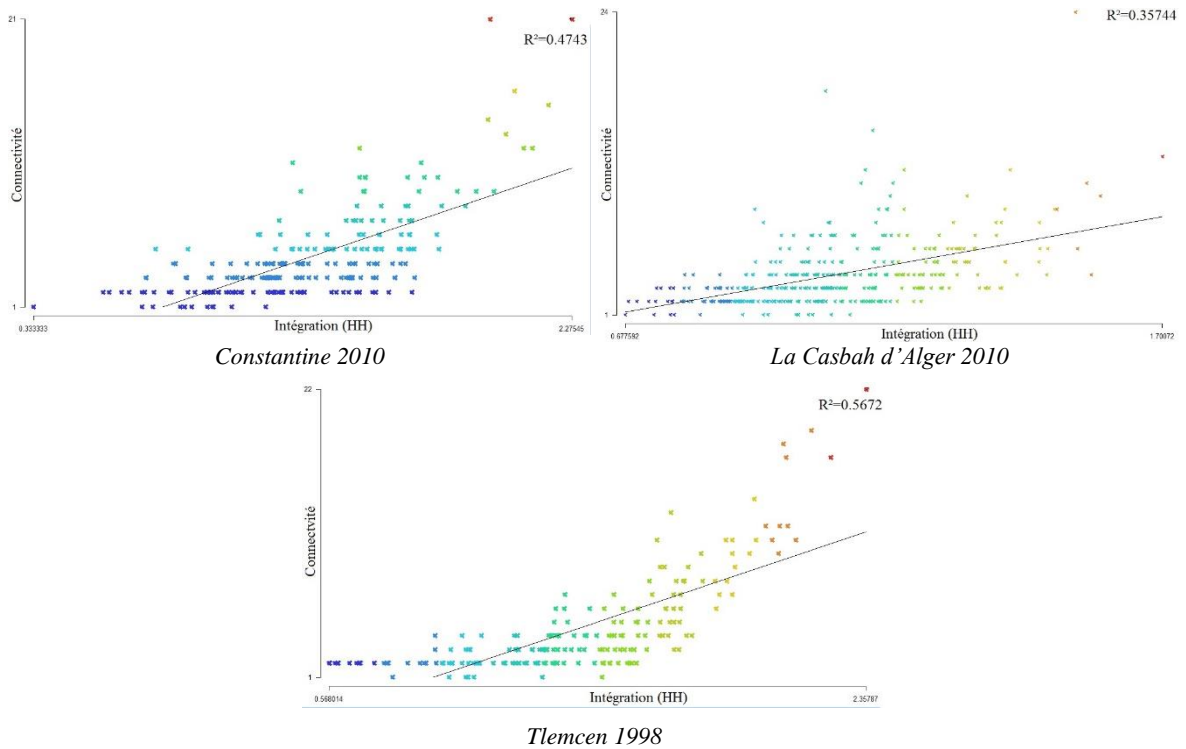


Figure 10-23 : Intelligibilité de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, Source : Auteur

Les digrammes de l'intelligibilité des cas de Constantine et la Casbah d'Alger affichent un coefficient d'intelligibilité $R^2=0,47$ et $R^2=0.35$ respectivement avec un nuage de points très dispersés, une moyenne corrélée ce qui indique que le système urbain n'est pas totalement clair pour ses utilisateurs, il existe toujours des espaces ambigus. Le cas de Tlemcen affiche un coefficient d'intelligibilité $R^2= 0.56$ avec un nuage de points plus rapproché. On note que les valeurs d'intelligibilité ont diminué par rapport à la période précédente.

2.3.7. Synergie :

D'après les diagrammes de dispersion, l'effet local est plus modéré dans le cas de Tlemcen avec une légère augmentation par rapport à la phase précédente $R^2=0.94$. Le cas de Constantine affiche un coefficient $R^2= 0.82$ contre 0.72 en 1937. Les valeurs indiquées dans les deux cas montrent une connexion modérée entre les zones locales et le système global, l'effet des différentes zones sur le système global est fort. Contrairement à Constantine et Tlemcen,

on remarque que le coefficient de synergie dans le cas de la Casbah d'Alger a diminué par rapport à la phase précédente ($R^2= 0.48$ en 2010 contre $R^2= 0.79$ en 1937) (voir annexe 4).

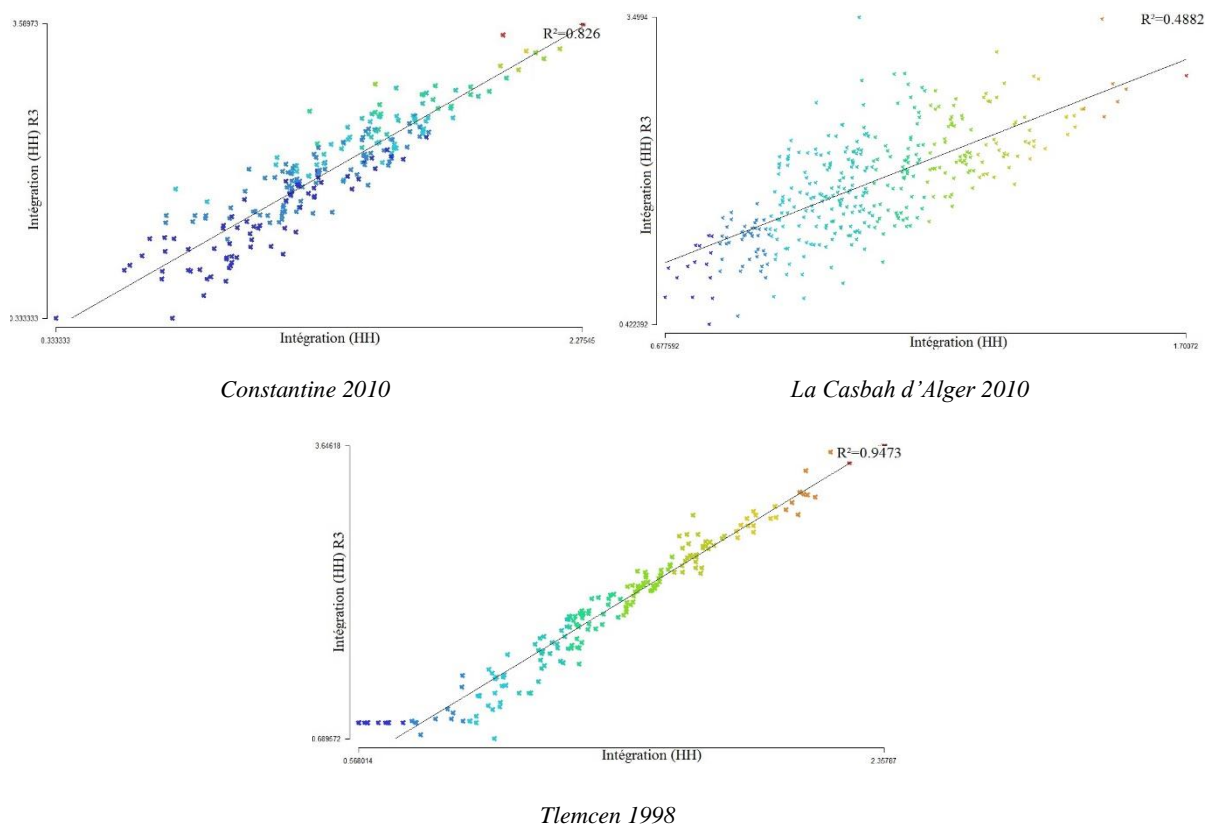


Figure 10-24 : Synergie de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, Source : Auteur

2.3.8. Pas visuel :

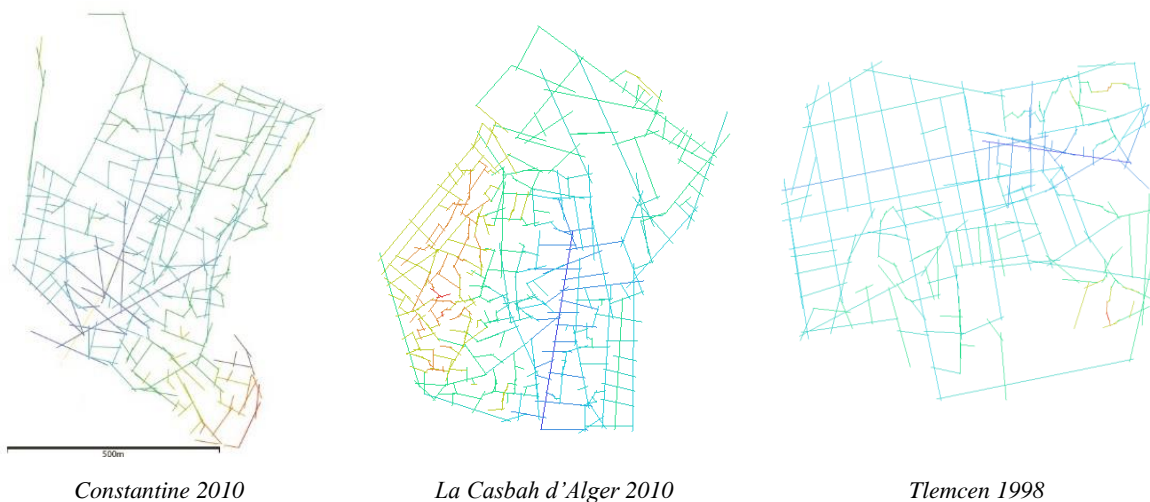


Figure 10-25 : Pas visuel de Constantine 2010, la Casbah d'Alger 2010 et Tlemcen 1998, Source : Auteur

En prenant les mêmes espaces racines pour chaque cas dans les trois phases, on remarque que les valeurs moyennes et maximales du pas visuel ont diminué dans le cas de Constantine et ont augmenté dans le cas de Tlemcen et la Casbah d'Alger par rapport à la deuxième phase (voir annexe 4). Concernant les cartes axiales, on remarque que les valeurs élevées sont très peu dans le cas de Tlemcen et Constantine (dans les extrémités des vieux quartiers qui ont conservé leurs typologies initiales) et elles sont plus répandues dans le cas de la Casbah d'Alger dans la zone ouest qui a gardé son tracé initial (dite *El-Casbah El-Kadima*).

Discussion :

L'analyse des cartes dans la troisième phase a montré que les légères transformations appliquées sur les tissus traditionnels dans la période post-coloniale ont modifié leurs configurations de façons différentes. Ceci peut être dû à plusieurs facteurs :

- Changement dans les acteurs de l'espace urbain, après l'indépendance les habitants des quartiers coloniaux ont quitté les lieux qui étaient envahis par de nouveaux habitants ainsi que l'installation de nouveaux habitants issus de l'exode rural. L'autorité ne maîtrisait pas leurs interventions dans les premiers temps.

- Les travaux de réaménagement et de restauration ont peut-être repris l'état initial de l'espace traditionnel avant l'intervention des colons, une hypothèse qui reste à vérifier, mais il est certain que ces transformations se convergent vers les valeurs configurationnelles initiales.

En conséquence, la configuration spatiale des trois tissus ne présente pas les mêmes caractères tels qu'elle était pendant les deux phases précédentes, on a remarqué des variations différentes dans tous les paramètres configurationnels sauf le choix qui n'était pas trop influencé dès le début par les transformations à part celles qui ont créé les percées (rues principales rectilignes). Ces influences auront sûrement différents impacts sur la perception de l'espace et sa consommation, pour définir les causes de ces variations il va falloir faire une analyse approfondie sur l'histoire de l'évolution urbaine des différents tissus analysés. L'avantage dans ces différences est que chacun de ces trois tissus a eu une identité spécifique grâce à son évolution différentielle.

3. Variation des valeurs configurationnelles moyennes :

3.1. Longueur des lignes axiales :

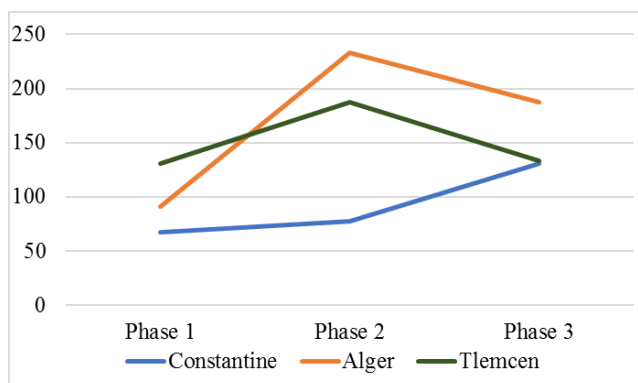


Figure 10-26 : Variations des valeurs moyennes de longueur des axes des trois villes (3périodes), source : auteur

Entre la première et la deuxième phase, les valeurs moyennes de longueur des axes ont augmenté suite aux opérations de restructuration et la création des percées traversantes les villes entre les portes principales (rue de France à Constantine de la *Brèche* à *Souk-el-Acer*, boulevard National à Tlemcen et rue la Lyre à la Casbah d'Alger de *Bab-Azoun* à *Bab-el-Oeud*), pendant la troisième phase les valeurs des longueurs des axes ont augmenté dans le cas de Tlemcen, mais elles ont diminué dans les deux autres cas (fig. 10-26), les travaux de reconstruction n'ont pas respecté l'alignement des percées. Cette diminution des longueurs a influencé les autres paramètres configurationnels tels que l'intégration donc elle a influencé tous les paramètres du deuxième degré.

3.2. La connectivité :

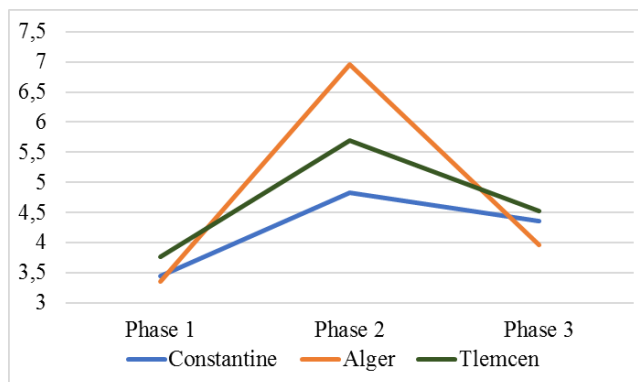


Figure 10-27 : Variations des valeurs moyennes de la connectivité des trois villes (3périodes), source : auteur

D'après les graphes dans la figure (10-27) on remarque une augmentation dans les valeurs moyennes de la connectivité dans la deuxième phase puis une régression dans la troisième phase pour les trois cas analysés, la régression dans le cas de la Casbah d'Alger est la plus forte (presque revenue à l'état initial avant les transformations. Ce phénomène nous pousse à poser une hypothèse que les transformations après l'indépendance ont repris l'état initial des tissus comme référence, notamment avec la régression de la valeur moyenne des longueurs des axes qui indique que la structure globale est modifiée en minimisant les connexions.

3.3. L'intégration :

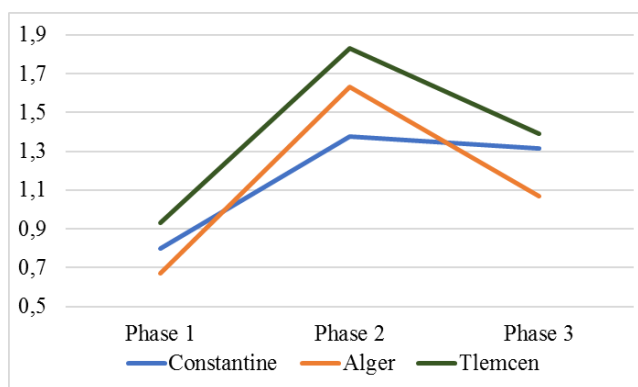


Figure 10-28 : Variations des valeurs moyennes de l'intégration des trois villes (3 périodes), source : auteur

Les valeurs moyennes de l'intégration ont subi le même sort que la connectivité, une augmentation dans la deuxième phase puis une régression dans la troisième phase. Le comportement des trois tissus est similaire avec des taux de variation différents, dans la troisième phase, le cas de Constantine est presque stable alors que Tlemcen et la Casbah d'Alger ont subi une régression remarquable. Ceci aura une forte influence sur les paramètres du deuxième degré : l'intelligibilité et la synergie.

3.4. Le choix :

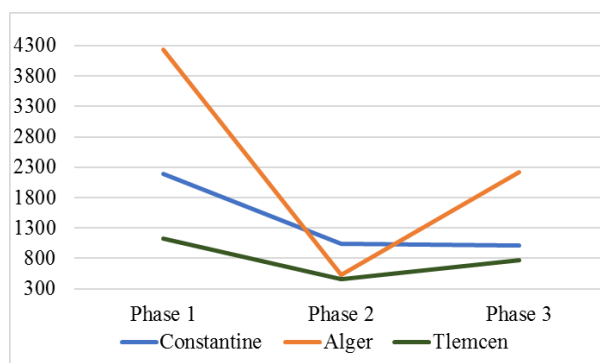


Figure 10-29 : Variations des valeurs moyennes du choix des trois villes (3 périodes), source : auteur

Le paramètre du choix qui n'était pas trop influencé dans sa distribution globale par les transformations sauf dans les percées qui ont créé des rues à fortes valeurs et ont dominé le choix dans les trois tissus. La variation des valeurs moyennes indique une forte régression dans la deuxième phase pour le cas de la Casbah d'Alger contre une régression moyenne pour les deux autres cas. Pendant la troisième phase, on remarque une forte augmentation des valeurs moyennes du choix pour le cas de la Casbah d'Alger, une légère augmentation pour Tlemcen et une valeur presque stable pour le cas de Constantine.

Ces variations différentielles montrent l'instabilité du paramètre choix par rapport aux transformations spatiales, il est à rappeler que Hillier l'a décrit comme prédicteur de « through-movement » et guide des « habitants » dans leur navigation puisqu'il exige la connaissance du site.

3.5. Le pas visuel :

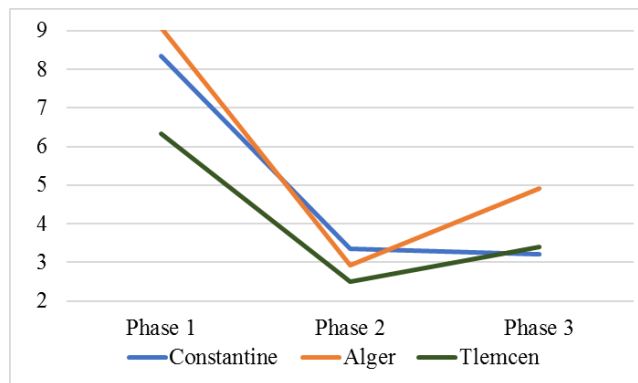


Figure 10-30 : Variations des valeurs moyennes du pas visuel des trois villes (3périodes), source : auteur

Le pas visuel a diminué considérablement dans la deuxième phase pour les trois cas analysés, c'est pour faciliter l'accessibilité aux différents tissus, c'est un caractère général dans les tissus après les interventions coloniales, cependant, dans la troisième phase il a augmenté dans les cas de la Casbah d'Alger et Tlemcen et a légèrement régressé dans le cas de Constantine.

3.6. L'intelligibilité :

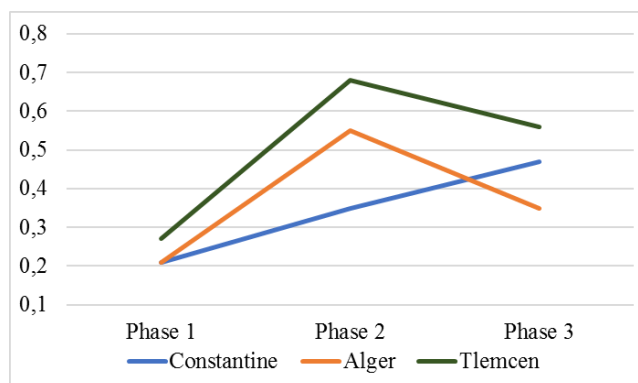


Figure 10-31 : Variations des valeurs moyennes de l'intelligibilité des trois villes (3périodes), source : auteur

Les diagrammes de variation de l'intelligibilité des trois cas analysés sont très différents, le cas de Constantine a maintenu sa croissance dans les trois phases, les valeurs moyennes dans les deux autres cas ont augmenté puis ils ont régressé, avec une très forte régression dans le cas de la Casbah d'Alger. Ceci est dû à l'écart entre les valeurs de connectivité dans ce dernier cas alors que le Cas de Constantine a maintenu les valeurs élevées de connectivité des mêmes espaces les plus connectés.

3.7. La synergie :

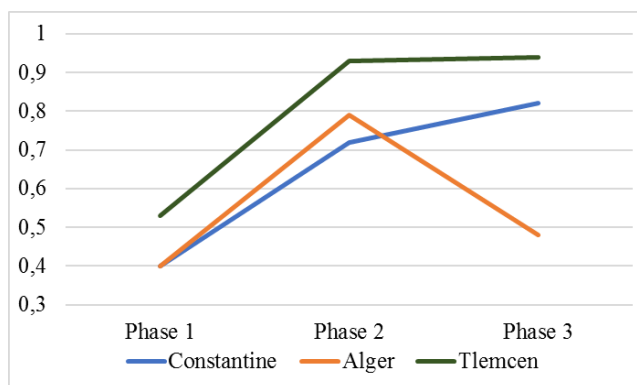


Figure 10-32 : Variations des valeurs moyennes de la synergie des trois villes (3périodes), source : auteur

Les variations des valeurs moyennes de synergie sont similaires pour les cas de Tlemcen et Constantine alors que les variations dans l'intégration globale n'étaient pas les mêmes, mais les comportements locaux et globaux dans les deux tissus sont les mêmes entre les trois phases, l'effet local des zones devient plus modéré dans ces deux tissus avec les transformations contrairement au cas de la Casbah d'Alger où le coefficient a augmenté en deuxième phase puis a régressé en troisième phase. Les valeurs du cas de Tlemcen sont les plus fortes.

Conclusion :

L'analyse syntaxique des trois tissus dans le cadre de leurs évolutions urbaines a montré qu'il existe des similarités et des différences dans les paramètres configurationnels, ces différences sont dues à plusieurs facteurs.

Dans le cadre général, les trois exemples analysés ont des points en commun qui concernent leurs fondations et les phases de leurs évolutions qui ne se séparent pas des caractéristiques de l'évolution urbaine des villes en Algérie. À la prise des trois villes par les Français, elles étaient composées de tissus traditionnels typiques issus du développement des villes traditionnelles superposées dans les mêmes sites sur les villes romaines. Elles ont subi

des transformations coloniales dans les mêmes objectifs et les mêmes traits. Après l'indépendance elles ont passé une période d'anarchie dans la gestion des biens et des espaces puis une période réglementée où des opérations de réaménagement et de restauration ont été appliquées.

Les différences principales entre les trois cas se situent dans deux points :

- Leurs sites qui ne présentent pas les mêmes caractéristiques, notamment celui de Constantine qui est très accidenté et n'offre pas de grandes assiettes planes.
- La nature des travaux effectués pendant l'époque coloniale dans ces sites et qui diffèrent de la restructuration à la reconstruction partielle et totale.

Dans les résultats des analyses syntaxiques comparatives, on a noté une grande similarité entre les trois tissus dans la majorité des paramètres configurationnels, ce qui confirme l'hypothèse que les tissus traditionnels sont construits selon une logique de gestion de l'espace urbain à travers ses paramètres configurationnels et le contrôle de l'accessibilité aux espaces surtout lorsqu'il s'agit de la navigation des étrangers. Les paramètres qui influencent la navigation des étrangers ont des valeurs limitées sauf dans les espaces centraux, une hiérarchie est appliquée à l'intérieur des quartiers jusqu'aux accès des habitations.

La deuxième phase montre plusieurs similarités ainsi que les différences dans les paramètres configurationnels des trois tissus, on note les mêmes phénomènes dans l'évolution des paramètres syntaxiques avec des variations différentes dans leurs valeurs. Les différentes transformations avaient les mêmes objectifs et des procédés similaires, elles ont donné des résultats très proches. Dans les trois tissus l'espace est divisé en deux quartiers distincts où le quartier européen est plus connecté, présente plus d'intégration dans son ensemble et plus d'intelligibilité, le paramètre de synergie indique que les rapports entre les espaces dans l'ensemble des tissus sont plus modérés. Les quartiers autochtones demeurent les plus ségrégués, moins connectés et offrent moins de choix sauf dans les percées qui les pénètrent. La logique de la ségrégation sociale est apparente dans les paramètres locaux des deux quartiers.

Les différents taux de variations des paramètres configurationnels montrent qu'il existe des tissus plus flexibles aux transformations tels que le cas de Tlemcen et des tissus plus rigides tel que le cas de Constantine. Cette différence est due aux deux points déjà cités, l'assiette ou

la nature du site (donc du tissu) et les dimensions des rues ainsi que et la nature des travaux effectués, en addition au cadre social.

La troisième phase a présenté des résultats très diversifiés, ceci peut être justifié par le fait que dans cette phase des travaux individuels ont été faits dans les tissus traditionnels sans programmation ni objectifs communs ainsi que la logique de restauration qui tend vers l'état initial des tissus. Cette phase a produit des tissus divers où chacun présente une identité propre.

En conséquence, l'analyse syntaxique comparative à travers le modèle d'analyse proposé nous a permis de remarquer les similarités et les différences dans l'état et l'évolution des centres historiques de trois villes en Algérie, on a testé les variations des paramètres configurationnels face à plusieurs types de transformations spatiales qu'on peut juger variables d'un tissu à l'autre selon les paramètres du site, type du tissu et la nature des transformations.

Conclusion générale

Conclusion générale :

La configuration urbaine est l'ensemble de relations entre des parties d'un tout, qui s'interpénètrent dans une structure globale quelconque (Hillier, 1987). C'est une représentation globale des relations entre les composantes de l'espace. L'espace urbain influence les comportements de ses utilisateurs à travers ce qu'il leur offre comme possibilités ou choix.

Cette recherche s'est intéressée à la relation entre la configuration des espaces urbains et les comportements des utilisateurs de ces espaces, c'est-à-dire les rapports entre les propriétés d'un espace urbain comme un élément dans l'ensemble du tissu, donc les possibilités qu'il offre à ses utilisateurs et les réactions comportementales de ces derniers comme un choix influencé par les propriétés de ces espaces.

Le choix du cas d'étude était fixé sur le centre historique de Constantine, un site occupé depuis l'antiquité, un tissu urbain qui a subi plusieurs transformations urbaines et qui a été occupé par plusieurs groupes sociaux pendant les différentes périodes. Cette diversité dans l'architecture, l'occupation et même la structure spatiale nous a permis de tester différentes configurations du même espace et les modèles de leurs occupations, ainsi que les facteurs externes, or les deux paramètres, visés qui peuvent intervenir dans la relation sujet de recherche.

L'objectif qui a été tracé est de concevoir un modèle d'analyse qui peut servir comme outil de la lecture des paramètres de la configuration des espaces urbains et prédire les comportements des utilisateurs. Ce modèle peut être utilisé comme outil d'évaluation des espaces existants ou comme outil de conception des espaces à projeter. Pour que le modèle soit fiable, il fallait l'appliquer sur un exemple, le cas d'étude du centre-ville de Constantine.

La partie théorique a porté sur l'espace urbain dans toutes ses dimensions. Plusieurs disciplines l'ont traité afin de lui donner un cadre méthodologique précis, une variété de visions, de définitions et surtout de méthodes d'analyse. La représentation de l'espace est soumise à un processus cognitif passant par la perception de l'ambiance spatiale et duquel résultent des cartes mentales et cognitives. Le changement urbain est un facteur important dans la genèse des espaces urbains, les acteurs qui y interviennent sont eux-mêmes les sujets des comportements sociaux.

L'étude du comportement individuel ou social dans l'espace a donné une vision plus claire sur les enjeux de la problématique, plusieurs théories ont étudié ce phénomène, elles ont toutes considéré l'interaction sociale dans l'espace qui est lui-même un acteur. Des projections de ces théories sur l'architecture et l'urbanisme notamment par Hall, Cousin et Lynch ont donné des mécanismes qui gèrent ces relations (l'espace défendable, la bulle, la distance et le champ visuel). En appliquant la théorie de « affordance » de Gibson l'espace médiateur des interactions sociales devient stimulateur des réactions comportementales des sujets.

L'analyse de l'histoire de l'évolution urbaine des villes en Algérie a montré que ces villes ont dans leurs majorités des centres historiques romains ou arabo-islamiques (*Casbah, Médina* ou *Ksar*) répartis sur trois zones géographiques : côtière, intérieure et saharienne. Ces centres dans leur majorité ont été reconstruits plusieurs fois en superposition. Les changements principaux dans ces centres historiques sont des restructurations de la composition urbaines et des espaces publics dans l'objectif de l'adaptation de leurs structures aux exigences des différentes époques.

A travers les résultats de la recherche théorique, en appliquant les techniques de la syntaxe spatiale, un modèle d'analyse a été développé afin d'analyser les liens entre la configuration spatiale dans les espaces urbains et les comportements des piétons. Ce modèle considère les différents modes de navigation dans l'espace et deux types de comportements : le mouvement (to-movement et through-movement) et les comportements statiques (interactions publiques et privées), l'analyse se fait en deux étapes : analyse syntaxique puis collecte des données de consommation de l'espace et la corrélation entre les deux.

Les données théoriques ont conduit à la construction du modèle d'analyse qui s'est basé sur la théorie des affordances de Gibson, les modèles mentaux de Kevin Lynch et les méthodes d'analyse de la syntaxe spatiale. Le modèle proposé se base sur un aspect spatial et un aspect comportemental, l'étude a permis de définir les comportements des sujets dans l'espace urbain, selon les définitions de Hillier (1998) la syntaxe spatiale considère trois types d'interactions homme-espace ; le premier c'est le mouvement dans l'espace : through-movement (traversé) et le mouvement vers un espace (to-movement), le deuxième c'est les comportements statiques : interaction en public ou privés avec d'autres personnes rencontrées sur notre chemin, le troisième comportement c'est visuel : regarder un champ de vision de ou vers un espace.

Le modèle propose une analyse syntaxique des paramètres en relation avec les comportements cités (connectivité, intégration, choix, pas visuel, intelligibilité et synergie) pour

chaque phase de l'évolution urbaine sur la base des cartes axiales, puis une analyse plus affinée sur la base des cartes « segment-map ». L'analyse se fait pour une échelle globale puis des rayons topologiques et métriques précis selon la taille du tissu étudié afin de voir les différences entre les possibilités de comportements des habitants et des étrangers.

La deuxième phase est la confrontation des résultats de l'analyse syntaxique avec les résultats de la collecte des données. Pour les phases précédentes le modèle propose l'analyse des textes historique et les photographies afin d'observer les comportements des utilisateurs, pour la phase actuelle un comptage des piétons en mouvement et statiques dans les espaces sélectionnés avec des enquêtes origine-destination. Cette phase permet de voir les corrélations entre les données réelles et les résultats de l'analyse syntaxique donc vérifier la fiabilité du modèle, définir les facteurs externes qui peuvent influencer cette corrélation et voir leurs effets.

On a constaté dans l'analyse de l'évolution urbaine de Constantine que le centre historique a subi plusieurs transformations qui étaient liées aux changements sociopolitiques. Son histoire est divisée en phases selon ces changements, la première carte analysée est celle de l'époque de l'occupation ottomane (1517-1837) sur la base de la carte de 1837, puisque la vieille ville de l'époque était construite sur les ruines de la ville romaine, les cartes présentent un tissu urbain traditionnel typique dont une partie est (*Casbah*) avec des rues tortueuses, des ruelle et impasses. Protégé naturellement par le rocher qu'il occupe et accessible de deux côtés : au Sud *Bab-El-Oued* et *Bab-El-Djabia* au Nord-Est *Bab-El-Kantara*. Les seules places publiques sont des marchés.

Dans la deuxième époque de l'occupation française, on remarque un premier changement dans les acteurs de l'espace urbain, l'autorité est coloniale alors que les occupants se divisent en trois communautés : arabe, européenne et juive. Les cartes ont montré de grandes transformations urbaines, des travaux de restructuration (percées rectilignes de grandes rues plus larges avec des places publiques) les Européens ont occupé la partie *Casbah* après la restructuration en forme de damier, le quartier arabe persiste à son état intact. En plus de. Plusieurs liaisons établies avec l'autre rive du *Rhumel* à travers des ponts et une passerelle.

Entre la deuxième phase et la troisième (après l'indépendance), il n'y a pas eu de changement majeur dans la structure globale, mais un changement dans les acteurs. Des travaux de petites percées de liaisons entre les rues, des démolitions et reconstructions de quelques constructions et surtout le quartier *Souika* qui est trop dégradé, une opération de réhabilitation a

été lancée pour le sauvegarder. Une station de téléphérique est ouverte récemment qui le relie à l'autre côté du *Rhumel*.

L'application du modèle d'analyse s'est fait en deux parties : l'analyse syntaxique des différentes phases sélectionnées du cas d'étude puis la collecte des données des comportements dans les espaces urbains et la confrontation des résultats de collecte avec les résultats de cette analyse.

Les phases sélectionnées pour l'analyse ont été choisies selon les transformations effectuées sur le site. L'analyse a considéré la carte de 1837 qui représente l'état initial de la vieille ville, la carte de 1937 une phase de stabilité après les transformations effectuées par l'autorité coloniale. La carte actuelle prise depuis le DPAU 2010.

L'analyse des cartes axiales des trois phases a vérifié les paramètres de connectivité, les mesures globales d'intégration topologique globale et locale R3 et R5, le choix topologique global et local R3 et R5, l'intégration métrique R100, R300 et R500, le choix métrique R100, R300 et R500, le pas visuel en considérant l'accès de *Bab-El-Oued* (la Brèche) comme l'espace racine. On a pris comme mesures de deuxième niveau l'intelligibilité et la synergie.

Les résultats de cette analyse ont mis la lumière sur les modes de contrôle spatial des comportements humains :

- Dans la première phase le tissu est organisé de manière à limiter et orienter le comportement des étrangers dans l'espace urbain à travers un système inintelligible et des valeurs faibles en intégration et choix à l'échelle globale, le corps central offrant à l'étranger la seule possibilité de lecture et navigation restreintes.
- Les valeurs d'intelligibilité et synergie enregistrées indiquent que la lecture du tissu est impossible à partir de ses différentes parties, ce qui fait la différence en navigation des habitants et des étrangers, une bonne connaissance préalable du tissu est indispensable (carte mentale)
- Après les transformations effectuées par les autorités coloniales, essentiellement l'ouverture de l'espace sur l'extérieur à travers plusieurs ponts et passerelles, les concepts qui traversent le site en longueur et largeur, le quartier européen en forme de damier. L'espace est devenu plus intelligible, le pas visuel a diminué et les zones sont mieux connectées, les espaces sujets de transformations ont marqué des valeurs importantes en

intégration et choix à l'échelle globale. Les valeurs locales de l'intégration sont améliorées notamment les espaces avoisinant des percepts et dans le quartier européen en forme de damier. L'effet local toujours présent dans le quartier arabe qui n'était pas touché par les transformations.

- On a remarqué dans cette phase que les espaces au centre offrent plus de potentialités pour un mouvement des étrangers et des locaux alors que les quartiers offrent des mesures locales plus importantes que les mesures globales, la navigation est limitée pour les étrangers et ainsi pour les comportements statiques.
- Les liaisons ouvertes dans la troisième phase ont permis plus d'ouverture de l'espace et plus de connectivité et d'intelligibilité, l'ensemble du tissu est bien intégré globalement et localement sauf le quartier *Souika*, mais le choix est similaire à la phase précédente. On suppose que le mouvement soit plus favorable dans ces axes alors que le through movement est réservé aux habitants. Les comportements statiques ne sont toujours pas souhaitables dans les zones locales que pour les habitants alors que les axes principaux et les places sont ouvertes pour tous.

L'analyse de la carte « segment-map » confirme les résultats de l'analyse « axial-map », on a remarqué une grande ressemblance dans les cartes des trois phases analysées sauf quelques cas déviants. Le tissu traditionnel était inintelligible et ne favorise pas l'accessibilité des étrangers que dans des zones précises (le corps central) qui offrent leurs principaux objectifs, les habitants naviguaient à l'aide de leurs connaissances préalables du site (carte mentale). Puis une deuxième phase avec un tissu plus clair, un corps central plus intégré et plus et choix avec la diminution du pas visuel donc un tissu qui favorise plus les différents comportements (to-movement, through-movement et interactions publiques), mais toujours dans une zone limitée. Actuellement le tissu est plus ouvert en pénétrant plus dans les quartiers, les espaces sont devenus plus accessibles et la configuration plus claire dans le centre et moyennement claire à l'intérieur des quartiers, le résultat est plus de cohérence dans l'espace.

La comparaison entre les différents paramètres de l'analyse syntaxique « axial-map » et « segment-map » a confirmé deux choses :

- L'organisation du tissu de la vieille ville de Constantine est faite selon une logique topologique plutôt que métrique.

- Il est clair que cette organisation a visé dès le début l'aspect social et le contrôle de l'accessibilité des étrangers.

La tâche de collecte des données de consommation des espaces urbains était très délicate, vu le taux élevé de fréquentation du site ainsi que la difficulté de collecter les informations sur les périodes précédentes que par l'analyse des documents historiques.

Les données de consommation des espaces urbains dans les périodes précédentes ont été collectées à travers la lecture et l'analyse des documents historiques ainsi que l'analyse scénographique des photographies prises dans les périodes concernées, elle concerne essentiellement la deuxième phase. Cette analyse a passé par deux étapes :

- Définition des espaces les plus fréquentés, à travers l'analyse des informations dans les textes et photos, ainsi que le taux de répétition dans ces documents.
- Collecte des informations concernant les espaces sélectionnés à partir de l'analyse.

Les résultats de cette analyse ont permis de classer les espaces en trois catégories :

- Des espaces fréquentés par les différentes communautés occupantes du site ainsi que les étrangers, ce sont les axes principaux et les places reliées à ces axes.
- Des espaces fréquentés par les deux communautés, mais d'une cadence moyenne ou faible (fréquentation méfiante)
- Des espaces propres à chaque communauté, des espaces généralement à l'intérieur de leurs quartiers, différentes formes de fréquentation (en mouvement et statique) avec des fréquences variées.

La confrontation des résultats de cette analyse aux résultats de l'analyse syntaxique des cartes axiales a montré des rapports très soutenus entre les deux paramètres à tous les niveaux. Les paramètres syntaxiques des espaces correspondent aux formes de fréquentations et des comportements statiques et des mouvements. Les espaces ayant des valeurs syntaxiques importantes sont les espaces les plus exploités en mixité. Les espaces dans les quartiers qui sont exploités par les habitants et rarement par les étrangers sont des espaces de valeurs syntaxiques globales moyennes ou faibles et des valeurs locales plus importantes.

On a remarqué dans cette étude l'influence du facteur sociopolitique sur les comportements des sujets humains dans l'espace urbain, ce facteur classé comme acteur dans le changement spatial a une influence directe sur les choix des piétons, il se projette par la ségrégation raciale dans l'espace. En conséquence, ce facteur a divisé la ville en zones où la réglementation et les paramètres configurationnels n'interdisent pas l'accessibilité, mais la ségrégation est exercée.

En ce qui concerne la situation actuelle, la collecte des données des comportements des piétons dans l'espace urbain de la vieille ville de Constantine, on a procédé par un comptage des piétons en mouvement et statiques dans les espaces sélectionnés (les axes principaux, les axes liés aux attracteurs, les places publiques, des échantillons dans chaque zone). Une enquête origine-destination a été menée en prenant en compte l'origine des sujets, leurs destinations, l'itinéraire choisi, le niveau de connaissance du tissu ainsi que l'objectif de leur visite. Cette recherche a permis d'identifier les espaces fréquentés par les piétons et les modes de fréquentation ainsi de les classer selon les taux de fréquentation de chaque espace.

La confrontation des résultats de ces enquêtes aux résultats de l'analyse syntaxique affiche des valeurs variées, très soutenues en matière de mouvement et interactions et les paramètres topologiques, très variées avec les paramètres métriques. Ces résultats ont confirmé que :

- Il existe une grande différence dans la perception de l'espace urbain entre les habitants et les utilisateurs étrangers ou les passagers. Les occupants originaux, qui ont une carte mentale confirmée.
- Une grande influence des attracteurs sur les choix comportementaux (to-movement, through-movement et les interactions) notamment les rues commerciales et les pôles d'échange, le transport.
- La dominance de la logique topologique par rapport à la logique métrique dans les déplacements des visiteurs étrangers et plutôt l'inverse pour les comportements des habitants (rôle des cartes mentales dans la navigation des piétons)

Les résultats obtenus dans cette recherche ont permis de tester le modèle proposé pour l'analyse des comportements des piétons dans les espaces urbains, la comparaison dans les mêmes espaces en tenant compte des changements spatiaux et sociopolitiques ont permis de comprendre l'effet des facteurs externes sur la relation entre la configuration spatiale et le comportement.

L'analyse syntaxique comparative du cas d'étude avec d'autres exemples (la Casbah d'Alger et Tlemcen) basée sur les cartes axiales a permis de tester la cohérence du modèle développé avec ces cas ainsi que les possibilités de généraliser les résultats obtenus, on a remarqué que les trois tissus traditionnels analysés dans leurs états initiaux (avant la prise des villes par les colons) se ressemblent dans leurs structures spatiales et dans les paramètres configurationnels. Pendant l'époque coloniale, les transformations ont visé les mêmes objectifs et avaient les mêmes procédés, elles ont donné des résultats identiques en matière des propriétés configurationnelles et on a remarqué les mêmes phénomènes de variations avec des taux différents. Après l'indépendance, chacune des villes a pris une orientation différente et les résultats deviennent plus diversifiés, parfois elles convergent vers le retour à l'état initial ce qui est logique avec les travaux de restauration.

On peut conclure et classer les synthèses en deux types :

- 1- Concernant l'influence de la configuration spatiale sur les comportements des piétons dans l'espace urbain :
 - Le modèle proposé a permis l'analyse des différents types de comportements des piétons (to-movement, through-mouvement et interactions) dans les espaces urbains, il a montré les relations entre chaque forme de comportement et les paramètres en relation.
 - Les facteurs relatifs aux acteurs (sociaux, politiques, pouvoirs...etc.) et les attracteurs positifs ou négatifs sont des facteurs prépondérants dans la prédiction des comportements
 - Tenir compte des comportements des occupants locaux de l'espace et les étrangers selon le degré de connaissance du site, dans le modèle la différence se projette dans la comparaison des mesures locales et globales.
- 2- Concernant la consommation de l'espace dans les centres historiques, notamment la vieille ville de Constantine. Les opérations urbaines et les transformations spatiales menées sur la vieille ville de Constantine ont visé une meilleure maîtrise de l'espace en matière de consommation de l'espace urbain, l'analyse des résultats selon le modèle proposé a montré que :
 - Les attracteurs (notamment le commerce et le transport) ont un effet considérable sur l'orientation des comportements, même si leurs implantations ne sont pas cohérentes avec les valeurs syntaxiques des espaces.
 - Le contexte historique de la ville et les changements dans la structure des occupants et les acteurs à une grande influence sur son développement urbain, en conséquence sur la consommation des espaces.

- La logique conceptuelle du centre historique est topologique, les comportements des piétons sont orientés par cette logique.
- La logique métrique existe dans les cas des habitants ou les utilisateurs ayant une bonne connaissance des lieux.

Limites de la recherche :

Cette recherche a mis en vigueur un modèle pour l'analyse et la prédiction des comportements des piétons dans les espaces urbains notamment les centres historiques, les résultats et les techniques employées présentent les limites suivantes :

- Le modèle d'analyse a pris en considération deux types de comportements, le mouvement et les interactions sociales, les comportements visuels dans et vers l'espace ne sont pas pris en considération.
- Les paramètres syntaxiques proposés pour l'analyse ainsi que les valeurs des mesures locales, topologiques et métriques, sont relatifs à la taille du tissu cas d'étude.
- Les données collectées concernent le centre-ville de Constantine dans une période précise, elles peuvent changer suivant plusieurs conditions.

Perspectives de développement :

Les limites de la recherche ouvrent des perspectives de développement dans plusieurs axes :

- 1- Le modèle d'analyse fera le sujet d'autres travaux afin de le développer dans plusieurs sens :
 - Prise en considération d'autres formes de comportements de piétons (visuels) et d'autres comportements mécaniques.
 - Intégration d'autres techniques d'analyse (VGA, convex-map, ...etc.) et l'intégration de plus de paramètres syntaxiques.
 - La prise en charge des attracteurs dans le modèle même.
- 2- Le cas d'étude qui a servi dans cette recherche comme outil pour tester et améliorer le modèle proposé peut être développé. Cependant, dans d'autres recherches futures, davantage d'études de cas plus approfondies devront être explorées dans la même typologie ou d'autres typologies (Casbah, ksour, ...etc.) afin de détecter les tendances générales dans les villes historiques.

Bibliographie

Bibliographie :

- د. فرج عبد القادر طه. 1988. علم النفس الصناعي التنظيمي. دار المعارف القاهرة.
- د. أحمد محمد صلاح الدين عوف. 2002. مقدمة في التصميم العمراني. القاهرة، مطبعة الزهراء.
- ALEXANDER, C. 1977, A pattern language, Oxford university press
- ALEXANDER, C. 2002. The Nature of Order: The phenomenon of life, Center for Environmental Structure.
- ALLAIN, R. 2004. Morphologie urbaine : géographie, aménagement et architecture de la ville, A. Colin.
- AL-SAYED, K., TURNER, A., HILLIER, B., IIDA, S. & PENN, A. 2014. Space Syntax methodology (4th edition). London, Bartlett School of Architecture, UCL.
- ARRUDA CAMPOS, M.B.M.D. (2000) Urban public spaces: a study of the relation between spatial configuration and use patterns. Doctoral thesis, University of London.
- ATEK, A. 2012. Pour une réinterprétation du vernaculaire dans l'architecture durable, cas de la Casbah d'Alger. Magistère, Université Mouloud Maamri Tizi-Ouzou.
- AUGOYARD, J.-F. 1995. L'environnement sensible et les ambiances architecturales. In Espace géographique, 302-318.
- AZIMZADEH, M. (2003) Evolving Urban Culture in Transforming Cities Architectural and Urban Design in a Fluid Context. Göteborg : Chalmers University of Technology (Publikation - Chalmers tekniska högskola, Sektionen för arkitektur, no: 2003:10).
- BABO, D. (2010) Algérie, collections « Des hommes et des lieux ». Paris, éditions le Sureau.
- BACON, E. N. 1967. Design of cities [by] Edmund N. Bacon, London, Thames & Hudson.
- BADJADJA, A. 2007. DE CIRTA A CONSTANTINE : LA PERMANENCE D'UNE CITE ANTIQUE [Online]. Centre for Documentation & Research United Arab Emirates. [Visité : 26/02/2012].
- BARDON, A. 2011. La densité urbaine et les processus de densification. In: territoires, Département Urbanisme Aménagement et Territoires, Paris.

- BARNETT, J. 1982. An introduction to urban design. New York, Harper & Row editions.
- BASTIÉ, J. & DÉZERT, B. 1980. L'espace urbain, Paris, Masson.
- BEAUJEU-GARNIER, J. et CHABOT, G. (1965). Le Traité de Géographie urbaine. Annales de Géographie Année 1965 Volume 74 Numéro 402
- BENSEDDIK, N. 2005. Notice « Lambèse », Paris, édition PUF.
- BENYOUCEF, B. 1999. Analyse urbaine : éléments de méthodologie. Alger O.P.U.
- BERTHIER, A. & CHIRÉ, J. 1937. L'évolution urbaine de Constantine, 1837-1937. RSAC, 64, p. 473-490.
- BERTRAND, A. & GARNIER, P. H. 2005. Psychologie cognitive, Edition numérique Studyrama.
- BESNIER, M. 1914, Lexique de géographie ancienne, avec une préf. de René Cagnat,. Paris, C. Klincksieck (en ligne sur gallica).
- BLANC-GARIN, J. 1974. Recherches récentes sur les images mentales : leur rôle dans les processus de traitement perceptif et cognitif. In L'année psychologique. Editions NecPlus / Université Paris Descartes (France), pp533-563.
- BNFGALLICA. 2012. la Bibliothèque nationale de France [Online] <http://gallica.bnf.fr> (2012-2016).
- BOANO, C (2011) Whose Public Space? International Case Studies in Urban Design and Development. INT DEV PLANN REV , 33 (1) 97 - 99. (2011)
- BOUADAM-GHIAT, R. 2010. Le centre-ville de Constantine, projets accumulés et contraintes de réalisation, in Sciences & Technologie N°31, pp.33-44.
- BOUCHAREB, A. 2006. Cirta ou le Substratum urbain de Constantine. Doctorat d'état, Université de Constantine.
- BOUCHENAKI, M. 1978 Cités antiques d'Algérie. Collection Art et Culture no 12, Alger, Ministère de l'Information et de la Culture.
- CAMPKIN, B (2009) Dirt, blight and regeneration: a study of urban change in London. Doctoral thesis, UCL (University College London).

- CARMONA, M., HEACH, T., OC, T. & TIESDELL, S. 2003. *Public Places, Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*. Oxford, Architectural Press/Elsevier.
- CARR, S. et al. (1995). *Public Space*. Cambridge: Cambridge University Press.
- CASTELLS, M. 1975. *La question urbaine*. Paris, éditions F. Maspero.
- CAUVIN, C. 1999. Pour une approche de la cognition spatiale intra-urbaine. In *Cybergeog : European Journal of Geography*. [Consulté en ligne le 17 mars 2017] <http://cybergeog.revues.org/5043>.
- CHADOIN, O. 2010. La notion d'ambiance (Contribution à l'examen d'une invention intellectuelle postmoderne dans le monde de la recherche architecturale et urbaine). *Les Annales de la recherche urbaine, MEEDDM, Puca n°106*.
- CHOAY, F. & MERLIN, P. 1988. *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, Paris, PUF.
- CLAVAL, P. 1978. *Espace et pouvoir*. Paris, éditions Publications Universitaires de France (PUF)
- CNRTL. 2012. centre national des ressources textuelles et lexicales [Online]. [Visité le 12/02/2016 2016].
- COTE, M. 2005. *L'Algérie : espace et société*. Constantine, éditions Média-Plus.
- COUSIN, J. 1980. *L'espace vivant (introduction à l'espace architectural premier)*. Paris, ed, Moniteur
- COUSIN, J. 1980. *L'espace vivant : introduction à l'espace architectural premier*. Paris, éditions du Moniteur.
- DETTLAFF, W. 2014. Space syntax analysis – methodology of understanding the space. In *PhD Interdisciplinary Journal, Politechnika Gdańska*.
- ECGA. 2017. Fiches méthodologiques - Les méthodes d'enquête [Online]. Available: <http://icp.ge.ch/po/jean-piaget-base/ecga> (Accessed 20/12/2017).
- ECO, U. 1984. *La structure absente, introduction à la recherche sémiotique*. Paris, éditions Mercure de France.

- FAIDUTTI-RUDOLPH, M. 1961. Les grandes lignes du développement urbain de Constantine. Bulletin de l'Association de géographes français, 38-51.
- FEZZAI, S. 2003. L'identité, système de communication en architecture. Magistère, Université de Sétif.
- FEZZAI, S. MAZOUZ, S. AHRIZ, A. 2015. Sustainable urban design of historical city centres. In energy procedia 74 (2015) 301 – 307
- FEZZAI, S. MAZOUZ, S. AHRIZ, A. 2017. Role of Mental Models in Utilization of Urban Space. International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering (ijasre). Vol.3 (11) December-2017
- FISCHER, G. N. 1992. La dynamique du social. Paris, Presses universitaires de Paris
- FISCHER, G. N. 1981 . Psychosociologie de l'espace. Paris, Presses universitaires de Paris
- FRANK, Andrew U.(2009)Comment on “Taxonomy of Human Wayfinding Tasks” by Wiener, Büchner, and Hölscher. in Spatial Cognition & Computation Volume 9, 2009 - Issue 2
- FÜRSTAND, A. 2007, space syntax in urban research, doctoral thesis, Doctoral School: Landscape Architecture and Decision Support Systems (Theme: Landscape Architecture). Budapest
- FUSCO, G., EMSELLEM, K., PARIS, J.-D. & THIEBLEMONT, S. 2016. L'analyse des espaces publics, les places [Online]. nice: Université de Nice Sophia-Antipolis. Available: <http://unt.unice.fr/uoh/espaces-publics-places/2016-2017>].
- GALIBERT, L. (1854). *L'Algérie ancienne et moderne depuis les premiers établissements des Carthaginois jusqu'à l'expédition du général Randon en 1853*, Furne.
- GAVER, W. (1991): Technology Affordances. In: Robertson, Scott P., Olson, Gary M., Olson, Judith S. (ed.): Proceedings of the ACM CHI 91 Human Factors in Computing Systems Conference. April 28 - June 5, 1991
- GEPOLICRATICUS. 2012. Addendum on Roman Cities [Online] Available: <https://geopolicraticus.wordpress.com/2012/05/10/addendum-on-roman-cities/> 2015].

- GIBSON, J. J. (1977). The theory of affordances. In R. Shaw & J. Brandsford (éds.) *Perceiving, Acting, and Knowing. Toward an Ecological Psychology*, Hillsdale :Lawrence Erlbaum Associates.
- GIBSON, J. J. (1979). *The ecological Approach to Visual Perception*. Boston : Houghton Mifflin.
- GILARD, S. 2002. Constantine d'hier et d'aujourd'hui [Online]. <http://www.constantine-hier-aujourd'hui.fr>. Available : <http://www.constantine-hier-aujourd'hui.fr> [Visité 2012-2016].
- GIRLING, C. L. & HELPHAND, K. I. 1994. *Yard, street, park: the design of suburban open space*. Michigan, J. Wiley.
- GOFFMAN, E. 1974. *Les Rites d'interaction* (1967), traduit de l'anglais par Alain Kihm, Collection Le Sens Commun, Paris, Éditions de Minuit.
- GOLLEDGE, R. G. 1999. *Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, Johns Hopkins University Press.
- GORDON, C. T. 1961. *The Concise Townscape*, London, architectural press.
- GOSLING, D. 1996. *Gordon Cullen: Vision of Design*, London, academy editions.
- GRANGAUD, I. 1998. *La ville imprenable, Histoire sociale de Constantine au XVIème siècle*. Thèse de doctorat : Histoire et civilisations, école des hautes études en sciences sociales.
- GRIFFITHS, S; 2012. The use of space syntax in historical research: current practice and future possibilities. In: (Proceedings) 8th International Space Syntax Symposium. (pp. pp. 1-26).
- GROSJEAN, M., BARRÉ, A. & THIBAUD, J.-P. 2003. L'espace urbain en méthodes. In *Espace, populations, sociétés*. Université des Sciences et Technologies de Lille, pp 205-205.
- GSELL, S. 1901, *monuments antiques de l'Algérie* (2 tomes). Paris, éditions Albert fontenoing,
- GSELL, S. 1911. *Atlas archéologique de l'Algérie* (publié en sept fascicules, de 1902 à 1911), Alger et Paris, Gouvernement de l'Algérie, 1902

- GSELL, S. 1920. Histoire ancienne de l'Afrique du Nord (8 tomes), Paris, éditions librairie Hachette.
- GUILLAUME, P.1990. Psychologie de la forme. Paris, ed. flammarion
- HALL, E. T. & PETITA, A. 2014. La dimension cachée. Paris, Editions du Seuil.
- HALL, E. T. 1968. « Proxemics ». in current Anthropology (en), University of Chicago Press, vol. 9, no 2-3, p. 83-95.
- HAMIDANE, M. 2009. Guide historique illustré aux monuments romains [Online]. Available: <https://assotebessa.wordpress.com> 2012-2016].
- HAMMA, W. 2011. Intervention sur le patrimoine urbain ; acteurs et outils Le cas de la ville historique de Tlemcen. Magister, Université Abou Bakr Belkaïd – Tlemcen.
- HAN, C., JUN, S. & JUNLING, L. 2008. Modelling and Simulation Wayfinding in Unfamiliar Campus Environment. In Natural Computation, ICNC '08, Vol.6, PP. 48 - 53
- HANSON, J. (2003). Society and the City: accommodating diversity. 1st International Conference Professional Branch of Town Planning and Housing, Cyprus Sociological Association Intercollege, Nicosia, 20th-22nd March 2003
- HANSON, J; ZAKO, R; (2007) Communities of Co-presence and Surveillance: how public open space shapes awareness and behaviour in residential developments. In: (Proceedings) Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium. : Istanbul.
- HAQ, S. 2001. Complex Architectural Settings: An Investigation of Spatial and Cognitive Variables Through Wayfinding Behavior, College of Architecture, Georgia Institute of Technology, 2001. Directed by Craig Zimring.
- HEDHOUD, A. Cherif, F. BOUGUETITICHE, A. 2014. Pedestrian Wayfinding in unfamiliar urban environment based on space syntax. Conference: The first International Symposium of Informatics and its Applications ICST 2014, At Msila Algeria
- HÉGRON, G. & TORQUE, H. 2010. Ambiances architecturales et urbaines : De l'environnement urbain à la ville sensible. Dans Ecologies urbaines : Etat des savoirs et perspectives. Editions Economica - Anthropos.

- HILLIER, B. & HANSON, J. 1984. *The social logic of space* Cambridge ; New York ; Sydney, Cambridge University Press.
- HILLIER, B. & HANSON, J. 1987. Syntactic analysis of settlements. *architecture & comportment*, Vol. 3, 217-231.
- HILLIER, B. 1987. La morphologie de l'espace urbain : le développement de l'approche morphologique. *Architecture & comportement*, 3 (N3), 205-216.
- HILLIER, B. 1996. *Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture*, Cambridge University Press.
- HILLIER, B. 1999. The Hidden Geometry of Deformed Grids: or, why space syntax works when it looks as though it shouldn't. *Environment and Planning B: Planning and Design* , 26 pp. 169-191.
- HILLIER, B., BURDETT, R., PEONIS, J. & PENN, A. 1987. Creating Life: Or, Does Architecture Determine Anything? *Architecture et Comportement/Architecture and Behaviour* 3, 233-250.
- HILLIER, B., HANSON, J. & GRAHAM, H. 1987. Ideas are in things: an application of the space syntax method to discovering house genotypes. *Environment and Planning B: Planning and Design* , v14, , 363-385.
- HILLIER, B., LEAMAN, A., STANSALL, P. & BEDFORD, M. 1976. Space syntax. *Environment and Planning B: Planning and Design*, V03, pp 147-185.
- HILLIER, B., PENN, A., HANSON, J., GRAJEWSKI, T. & XU, J. 1993. Natural Movement: Or, Configuration and Attraction in Urban Pedestrian Movement. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 20, 29-66.
- HILLIER, B., TURNER, A., YANG, T., PARK, H-T. (2007, 2010) Metric and topogeometric properties of urban street networks: some convergences, divergencies and new results. *The Journal of Space Syntax* Vol (1) 2, 258-279.
- HILLIER, B.; IIDA, S.; 2005. Network and psychological effects in urban movement. In: Cohn, A.G. and Mark, D.M., (eds.) *Proceedings of Spatial Information Theory: International Conference, COSIT 2005, Ellicottsville, N.Y., U.S.A., September 14-18, 2005.* (pp. pp. 475-490). Springer-Verlag: Berlin, Germany

- HOLLAND, C., CLARK, A., KATZ, J. & PEACE, S. 2007. Social interactions in urban public places, Bristol, The Policy Press.
- HORACIO, C. 1975. L'image de la ville et le comportement spatial des citoyens. In espace géographique, tome 4, n°1, pp. 73-80.
- ICOMOS. <https://www.icomos.org/fr/>. Available: <https://www.icomos.org/fr/> [Visité 20/12/2013].
- IKEDA, T., CHIGODO, Y., REA, D., ZANLUNGO, F., SHIOMI, M. & KANDA, T. 2012. Modeling and Prediction of Pedestrian Behavior based on the Sub-goal Concept. Intelligent Robotics and Communication Laboratories, ATR, Kyoto, Japan.
- ILIADE, M. 1986. Le sacré et le profane, Paris ed. Gallimard.
- JANON, M. 1973. « Recherches à Lambèse. I- La ville et les camps ». In Antiquités Africaines, 7, p. 193-221.
- JOLEAUD, L. 1918. Le rocher de Constantine. In Annales de Géographie, 340-356.
- JOSEPH, I. 2009. Erving Goffman et la microsociologie, Paris, Presses Universitaires de France.
- KADDACHE, M. 1991. L'Algérie durant la période ottomane. Alger, OPU.
- KASHANJOU, K., MALELLOU, E. D., BAUDELLE, G. & OUALLET, A. 2012. Les théories de l'espace public urbain : une lecture iranienne. In eso, travaux & documents, N 34 décembre 2012.
- KELLOU-DJITLI, F. 2013. Psychologie de l'espace. Courrier du Savoir N°16, pp.37-41.
- KIM, Y.O.; 1999. Spatial configuration, spatial cognition and spatial behavior: the role of architectural intelligibility in shaping spatial experience. Doctoral thesis, University of London.
- KLARQVIST, B. 1993. A Space Syntax Glossary. Nordisk Arkitekturforsking, 2.
- Kleinknecht, C.(2000)Administrateur civil au Sahara: une vie au service de l'Algérie et des territoires du Sud, 1942-1962, L'Harmattan
- KOFFKA, K. 1935. Principles of Gestalt Psychology. New-York, Brace and Hardcourt editions.

- KOSSLYN, S. M. 1980. *Image and Mind*, Harvard University Press.
- LAPORTE, J.-P. 2006. « Siga et l'île de Rachgoun », *L'Africa romana*. Vol 16, N°4, 2004 – 2006, p. 2531-2597.
- LEDROUT, R. 1968. *Sociologie urbaine*, Paris, éditions PUF.
- LETESSON, Q. 2009. *Du Phénotype au génotype : Analyse de la syntaxe spatiale en architecture minoenne (MMIII B – MRIB)*. Louvain-la-Neuve : Presses universitaires de Louvain. Tiré de <http://books.openedition.org/pucl/2641>
- LEVY, A. & SPIGAI, V. 1992. *La qualité de la forme urbaine : problématique et enjeux*, Ville Recherche Diffusion.
- LÉVY, A. 1996. *La composition urbaine : un savoir-faire en crise. Vers un nouvel urbanisme: faire la ville comment, pour qui ?* sous la direction de Genestier (P). Paris : la documentation française, 275p.
- LEXYLOGOS 2010, *Cartes Algérie* (online) http://www.lexilogos.com/algerie_carte.htm [Visité 2010-2016].
- LIM, CJ (2002) *Public Urban Space*. In: Yee, R, (ed.) *Architectural Drawing: A Visual Compendium of Types and Methods*. (pp. 536-539). Wiley-Academy: New York, USA.
- LYNCH, K. & THÉRON, C. 1982. *Voir et planifier: l'aménagement qualitatif de l'espace*, Paris, Dunod.
- LYNCH, K. & VÉNARD, M. F. 1998. *L'image de la cité*, Paris, Dunod.
- LYNCH, K. 1984. *Good City Form*, MIT Press.
- MARTIN, L. & MARCH, L. 1972. *Urban Space and Structures*. *Cambridge Urban and Architectural Studies*, No. 1.
- MAURICE, M. P. 2006. *La structure du comportement*. Paris, Publication Universitaires de France
- MAURICE, M. P. 1968. *Phénoménologie de la perception*. Paris, ed. Presses universitaires de France

- MAVRIDOU, M. 2003. An Investigation of the Relation of Space to Society. Msc Built Environment, Advanced Architectural Studies
- MAZOUZ, S. 2006. Elements de conception architecturale, Alger, OPU.
- MCDANIEL, M. D. 2010. Agent-based Modeling of Lost Person Wayfinding, University of California, Santa Barbara.
- MEDEA, O. D. T. D. Available: <http://oltmedea.blogspot.com/> [Visité 16/08/2016].
- MERCIER, E. 1903. Histoire de Constantine, Constantine, J. Marle et F. Biron Editeurs.
- MERLIN, P. 1994. La croissance urbaine, Paris, Presse universitaire de France.
- MIMÓ, R. 2016. Qu'est-ce qu'une kasbah ? [Online]. Available: www.rogermimo.com [Visité 22/08/2016].
- MOHAREB, N. 2009. Re-reading Historical Cairo, Spatial Configuration Transformation. Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Edited by Daniel Koch, Lars Marcus and Jesper Steen, Stockholm: KTH, 2009.
- MOHAREB, N. 2012. ARAB WALLED CITIES: Investigating peripheral patterns in historic Cairo, Damascus, Alexandria, and Tripoli. Proceedings: Eighth International Space Syntax Symposium.
- MONOKROUSOU, K. & GIANNOPOULOU, M. 2016. Interpreting and predicting pedestrian movement in public space through space syntax analysis. *procedia social and behavioral sciences*, ScienceDirect, , 233, 509-514.
- MORGAGNI, S. 2011. Repenser la notion d'affordance dans ses dynamiques sémiotiques. *Intellectica - La revue de l'Association pour la Recherche sur les sciences de la Cognition (ARCo)*, 241-267.
- MORRIS, E. K. and Zarcone, T. J. 2000. Analytic perspectives on cultural practices, In *Behavior and Social Issues*, 10, 39-70 (2000). Cambridge Center for Behavioral Studies
- MOSTEFAÏ, I. 2002. Cités arabes d'hier et d'aujourd'hui. IMA exposition, n° 22 .octobre 2002.
- MOUGHTIN, C. 2003. Urban Design: Method and Techniques, London, Architectural Press.

- MOUGHTIN, C. 2003. *Urban Design: Street and Square*, London, Architectural Press.
- MUMFORD, L. 1938. *The Culture of Cities*, New York, Brace and Harcourt company.
- MUMFORD, L. 1961, *The City in History San Diego*, New York, Harcourt Inc,
- NANKERVIS, M. 1998. Our urban parks: Suitable pieces of real estate? In *journal of Australian Studies*, Volume 22. P 162-171
- NEWMAN, O. 1972. *Defensible space; crime prevention through urban design*, Macmillan.
- NEWMAN, O. 1997, RESEARCH, R. U. C. F. U. P., HOUSING, U. S. D. O., DEVELOPMENT, U. D. O. O. P. & RESEARCH 1997. *Creating Defensible Space*, Diane Publishing.
- NIVELEAU, C. E. (2006). Le concept gibsonien d'affordance : entre filiation, rupture et reconstruction conceptuelle : *Intellectica*, 43, 159-199.
- NORMAN, D. 2009. *The Design of Future Things*. New York, Basic Books.
- NORMAN, D. A. 1988. *The Psychology of Everyday Things*. New York, Basic Books.
- PANERAI, P. 1980. *Eléments d'analyse urbaine*. Bruxelles, Editions des archives d'architecture moderne.
- PAUGAM, S. 2012. Introduction – L'enquête sociologique en vingt leçons. *L'enquête sociologique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- PAVEAU M.-A., 2012, « Ce que disent les objets. Sens, affordance, cognition », in *Synergies Pays Riverains de la Baltique n°9* [en ligne, consulté le 04-10-12] : 53-65.
- PENN, A., HILLIER, B., BANISTER, D. and XU, J., 1998. Configurational modelling of urban movement networks, *Environment and Planning B: Planning and Design*, 24, p. 59-84.
- PIAGET, J. 1968. *Epistémologie et psychologie de la forme*. Paris, ed. Presses universitaires de France
- PINON, P. 1991. *Lire et comprendre l'espace public*. Ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports, Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme, Service Technique de l'Urbanisme, Paris, 80 p.

- PIOMBINI, A. 2006. Modélisation des choix d'itinéraires pédestres en milieu urbain. Approche géographique et paysagère. Thèse en géographie. Université de Franche-Comté.
- PIRON, O. Octobre 2001. Renouveau urbain. Approche systémique. Puca editions.
- PUMAIN, D. (2016) Centralité [Online]. Available: <http://www.hypergeo.eu> [Visité 12/03/2016].
- PUMAIN, D. 1997. Pour une théorie évolutive des villes. *L'Espace géographique*, 119-134.
- PUMAIN, D. 1998. Les modèles d'auto-organisation et le changement urbain. *Cahiers de géographie du Québec*, 42, 349-366.
- PUMAIN, D. et Saint Julien, T. (2001) *Les interactions spatiales*. Paris, ed, Armond Collin
- RAPPOPORT, A. (2003) *Culture, architecture et design*, Gollion (Suisse), éditions Infolio.
- RAYMOND, A. (1987) Les caractéristiques d'une ville arabe «moyenne» au XVIIIe siècle. Le cas de Constantine. *Revue des mondes musulmans et de la Méditerranée*, 134-147.
- RAYMOND, J. (1983) La Dynamique urbaine. In *Annales de géographie*, 712-714.
- RÉGIS, L. M. (1880) *Constantine : voyages et séjours*, Paris, Calmann Lévy.
- ROBERT-MAX, A. 2016. Vocabulaire français de l'art urbain [Online]. Available: www.auturbain.fr (2016).
- ROY, J. J. E. (1880) *Histoire de l'Algérie, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours*. Paris, ed. Tours A. Mame
- SAIDOUNI, M. (2000). *Eléments d'introduction à l'urbanisme*, Alger Casbah éditions.
- SAILER, K; PENN, A; (2007) The performance of space – exploring social and spatial phenomena of interaction patterns in an organisation. In: (Proceedings) International Architecture and Phenomenology Conference.
- SAINTENY, G. (2008). L'étalement urbain. In *responsabilité & environnement*, N° 49.
- SCHNEIDER, S., ABDULMAWLA, A. & DONATH, D. (2017). the effect of the street network on movement patterns and land use in small cities: A comparative study of three 10K cities in Thuringia, Germany. *Proceedings of the 11th Space Syntax Symposium*.

- SPACESYNTAX. 2012. space syntax training platform [Online]. Available: <http://otp.spacesyntax.net/glossary/2012-2016>].
- SPACESYNTAX.COM. Space Syntax [Online]. Space Syntax Limited ©. Available: <http://www.spacesyntax.com/> [Visité : 2012-2017].
- STÅHLE, A; MARCUS, L; and KARLSTRÖM, A (2008). "Place Syntax: Geographic accessibility with axial lines in GIS". Proceedings in 5th Space Syntax Symposium, Delft.
- STEADMAN, P. (1983) Architectural Morphology: An Introduction to the Geometry of Building Plans, Pion editions.
- STERNBERG, R. J. & BROSSARD, A. (2007) Manuel de psychologie cognitive: Du laboratoire à la vie quotidienne, De Boeck Supérieur.
- STORA, B. (2010) Constantine, la Jérusalem du Maghreb. PARIS, M. D. A. E. D. H.
- TONNELAT, S. (2016) Espace public, urbanité et démocratie , *La Vie des idées*. ISSN : 2105-3030. URL : <http://www.laviedesidees.fr/Espace-public-urbanite-et-democratie.html>
- TOPÇU, M. KUBAT, A. S. (2012) OLD AND NEW CITY: morphological analysis of Antakya. Proceedings: Eighth International Space Syntax Symposium, Edited by M. Greene, J. Reyes and A. Castro. Santiago de Chile: PUC, 2012.
- TORTEL, L. (1998) Une autre lecture de l'espace public : les apports de la psychologie de l'espace. Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (CERTU, 1998-12)
- TOULEV, P. (2016) Centralité [Online]: <http://www.toupie.org/Dictionnaire/Centralite.htm> [Visité le 02/12/2016].
- TOUSSAINT, J. Y. & ZIMMERMANN, M. (1998) Projet urbain : ménager les gens, aménager la ville. Bruxelles, P. Mardaga.
- TURNER, A. (2001) Depthmap: A Program to Perform Visibility Graph Analysis. 3rd International Symposium on Space Syntax, Georgia Institute of Technology, 7–11 May 2001.
- TURNER, A. (2004) DepthMap4: A Researcher's Handbook, UCL.

- TURNER, A., DOXA, M., O'SULLIVAN, D. & PENN, A. (2001) From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. *Environment and Planning B: Planning and Design*, volume 28, 103-121.
- TURNER, A., HÖLSCHER, C. & DALTON, R. C. (2006) Space Syntax and Spatial Cognition, Proceedings of the Workshop held in Bremen, 24th September 2006.
- TURNER, A; (2001). Angular Analysis. In: (Proceedings) Proceedings 3rd International Symposium on Space Syntax. (pp. 30.1-30.11). Georgia Institute of Technology: GA.
- TURNER, A; PENN, A and HILLIER, B (2005) An algorithmic definition of the axial map. *Environment and Planning B: Planning and Design* , 32 (3) pp. 425-444. (2005)
- TURNER, A; PENN, A; (2002) Encoding natural movement as an agent-based system: an investigation into human pedestrian behavior in the built environment. *ENVIRON PLANN B* , 29 (4) 473 - 490.
- TURNER, A; PENN, A; (2007) Evolving direct perception models of human behavior in building systems. In: Waldau, N and Gattermann, P and Knoflacher, H and Schrekenberg, M, (eds.) *Pedestrian and Evacuation Dynamics 2005*. (pp. 411-422). Springer
- TURNER, P. (2005). Affordance as context. *Interacting with Computers*, Volume 17, Issue 6, 1 December 2005, Pages 787–800, <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2005.04.003>.
- UNESCO. (2016). Kasba [Online]. Available: <https://fr.unesco.org/Kasba> [Visité le 21/06/2016].
- UNESCO. (2016). World heritage [Online]. Available: <https://fr.unesco.org/> [Visité le 21/06/2016].
- VAGNER, R. (1981). *The invention of culture*. ed, University of Chicago Press.
- VALENTE-PEREIRA, L. 1982. Urban form definition 'Definição da Forma Urbana no Planeamento Físico'.
- VALENTIN, J. 2013. *Simulation du comportement humain en situation d'évacuation*. Doctorat en sciences.
- VANDENBERGHE, F. (2009). *La sociologie de Georg Simmel.*, Paris, La Découverte, «Repères ».

- VANONI, D. & AUCLAIR, E. (2002). La ville émergente. Paris, éditions PUCA/Ministère de l'Équipement, page 46.
- VICKI L. (1999). "BEHAVIOR" Why conceptual revision is needed in behavior analysis. In Behavior and Social Issues, 9, 67-80 (1999). Cambridge Center for Behavioral Studies.
- VIGNAUX, G. 1994, Les sciences cognitives : une introduction, Paris, Biblio Essais, 1994
- WHYTE, W. (1980). The Social Life of Small Urban Spaces, Washington, the conservation Foundation.
- WIENER, J. M., BÜCHNER, S. J. & HÖLSCHER, C. 2009. Taxonomy of Human Wayfinding Tasks: A Knowledge-Based Approach. Spatial Cognition & Computation, 9, 152-165.
- WISE, B. P., MCDONALD, M., REUSS, L. M. & ARONSON, J. (2001). Task Order (TO) 69 ATM Human Behavior Modeling Approach Study. Technical Research in Advanced Air Transportation Concepts & Technologies (AATT). National Air and Space Administration (NASA), November 14, 2001.
- ZHANG, J. & PATEL, V. L. (2006). Distributed cognition, representation, and affordance. In Cognition & Pragmatics, 14(2), 333-341.

Annexes

Annexe 01 : Cartes et figures utilisées :

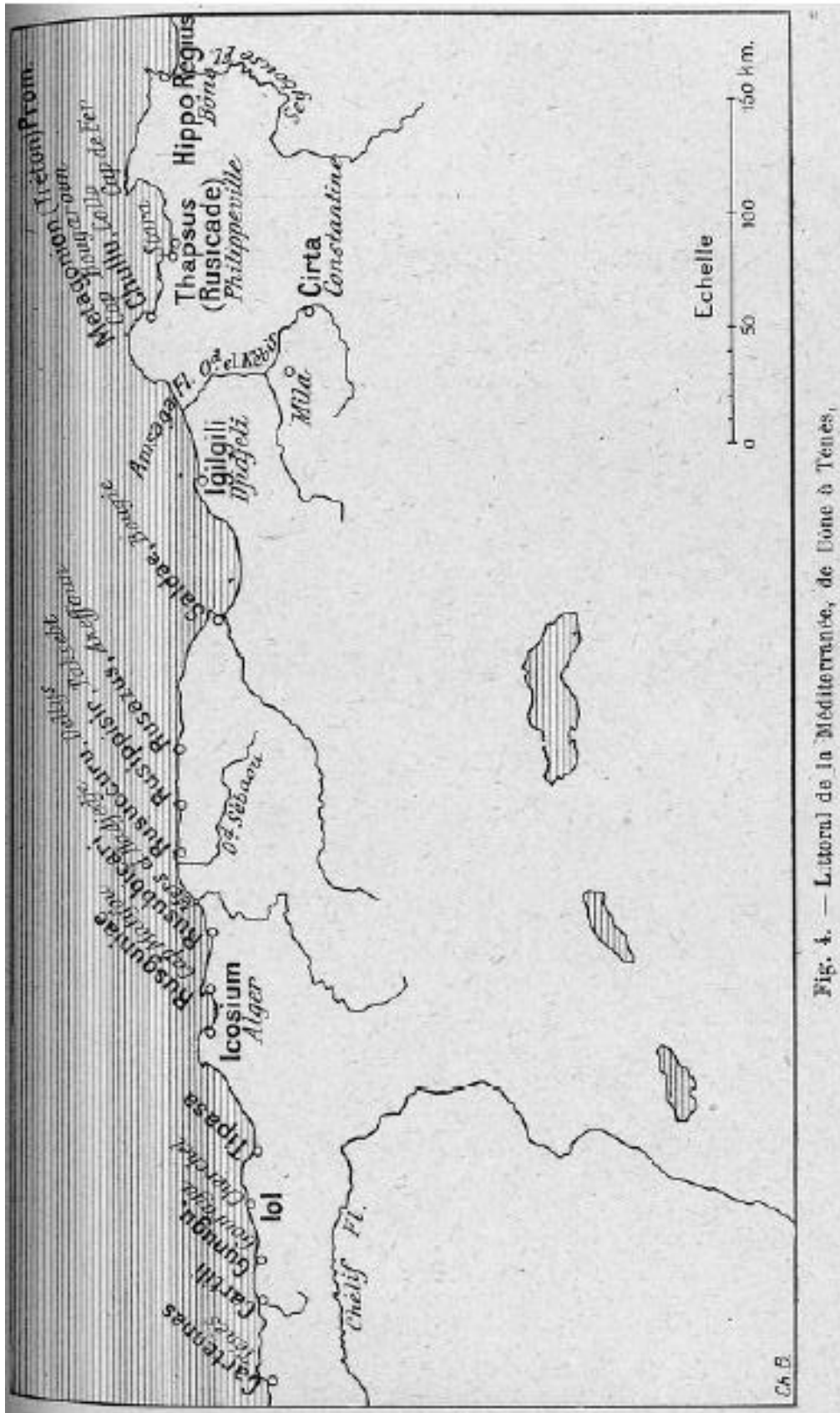
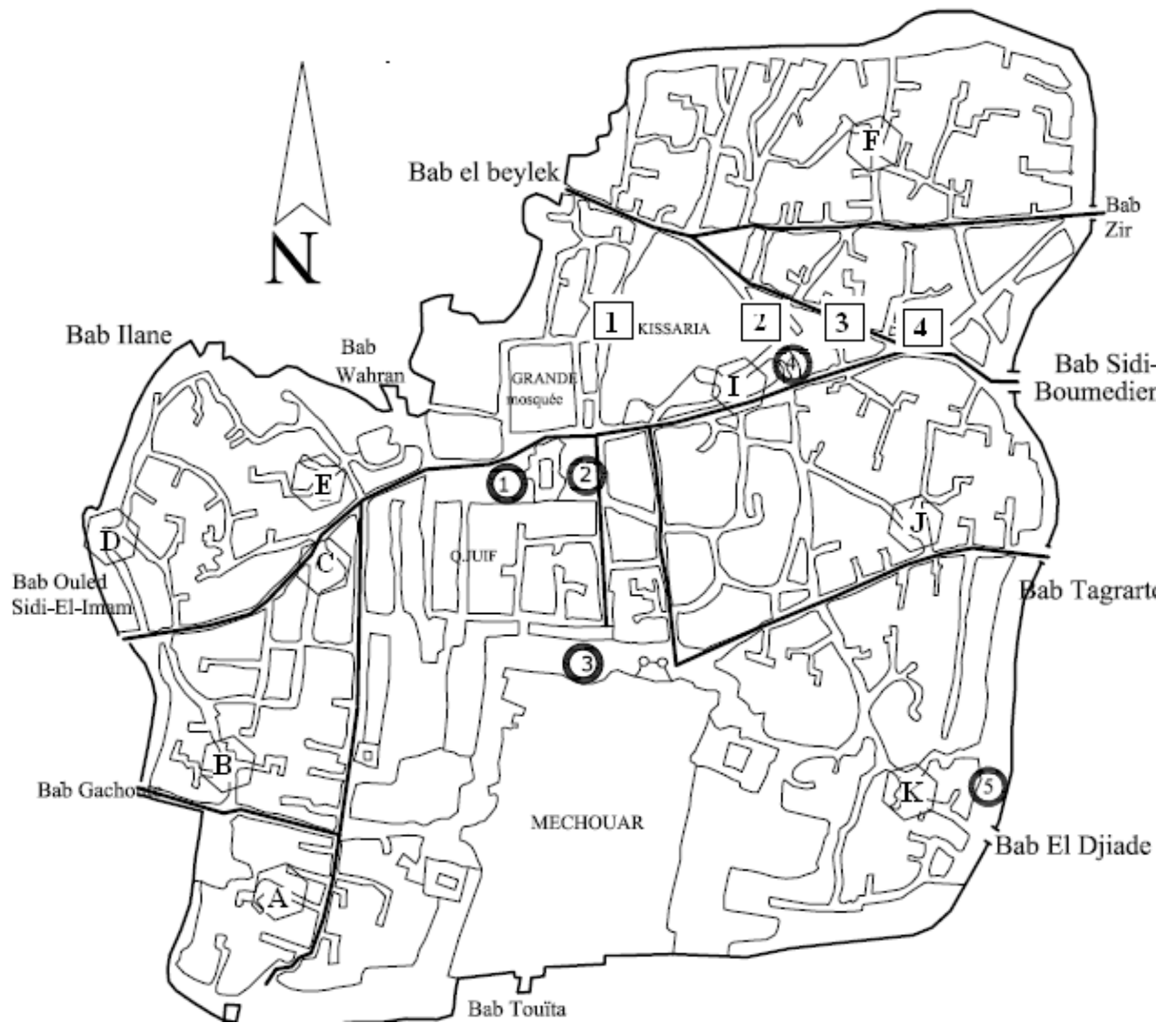
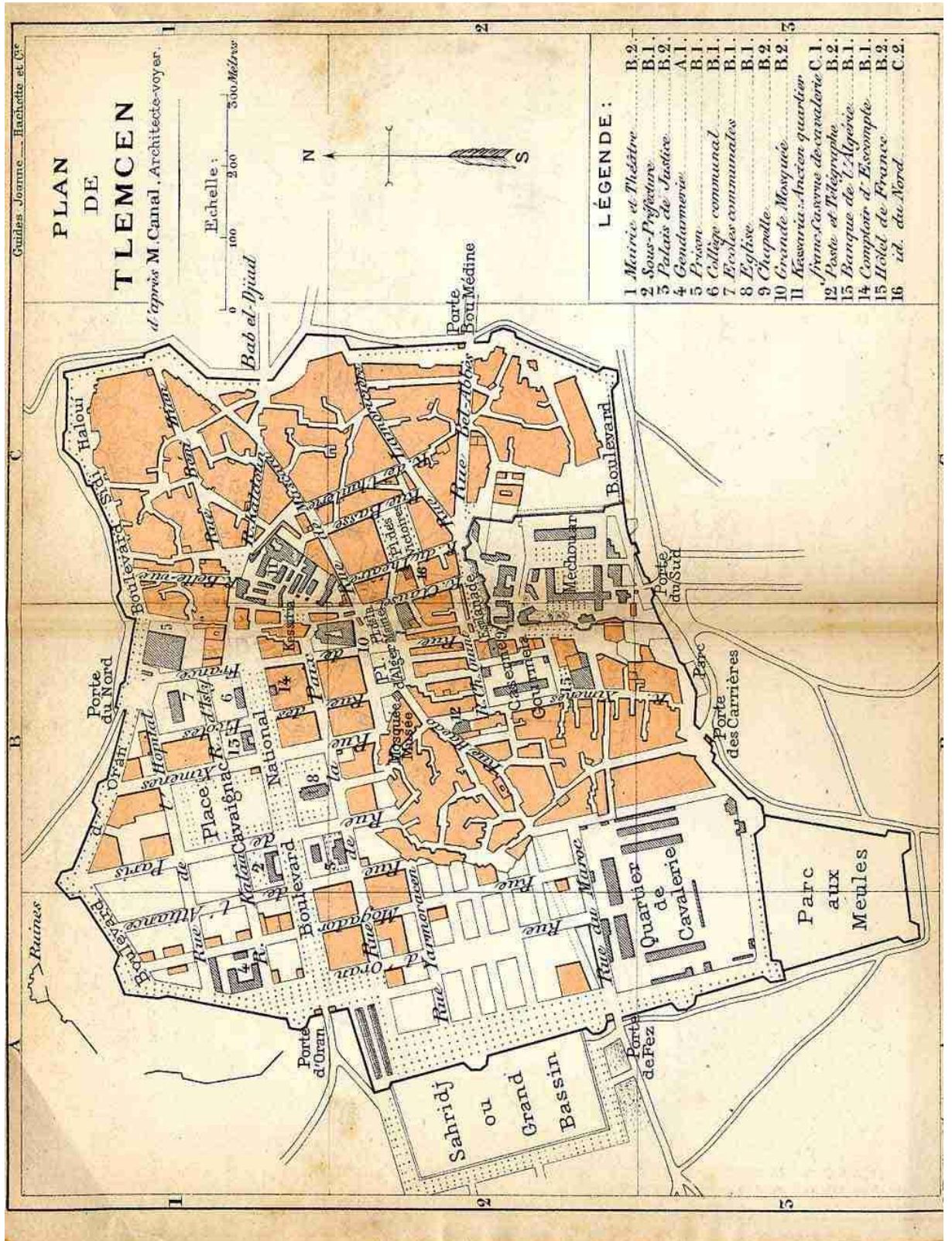


Fig. 4. — Littoral de la Méditerranée, de Bone à Ténès.

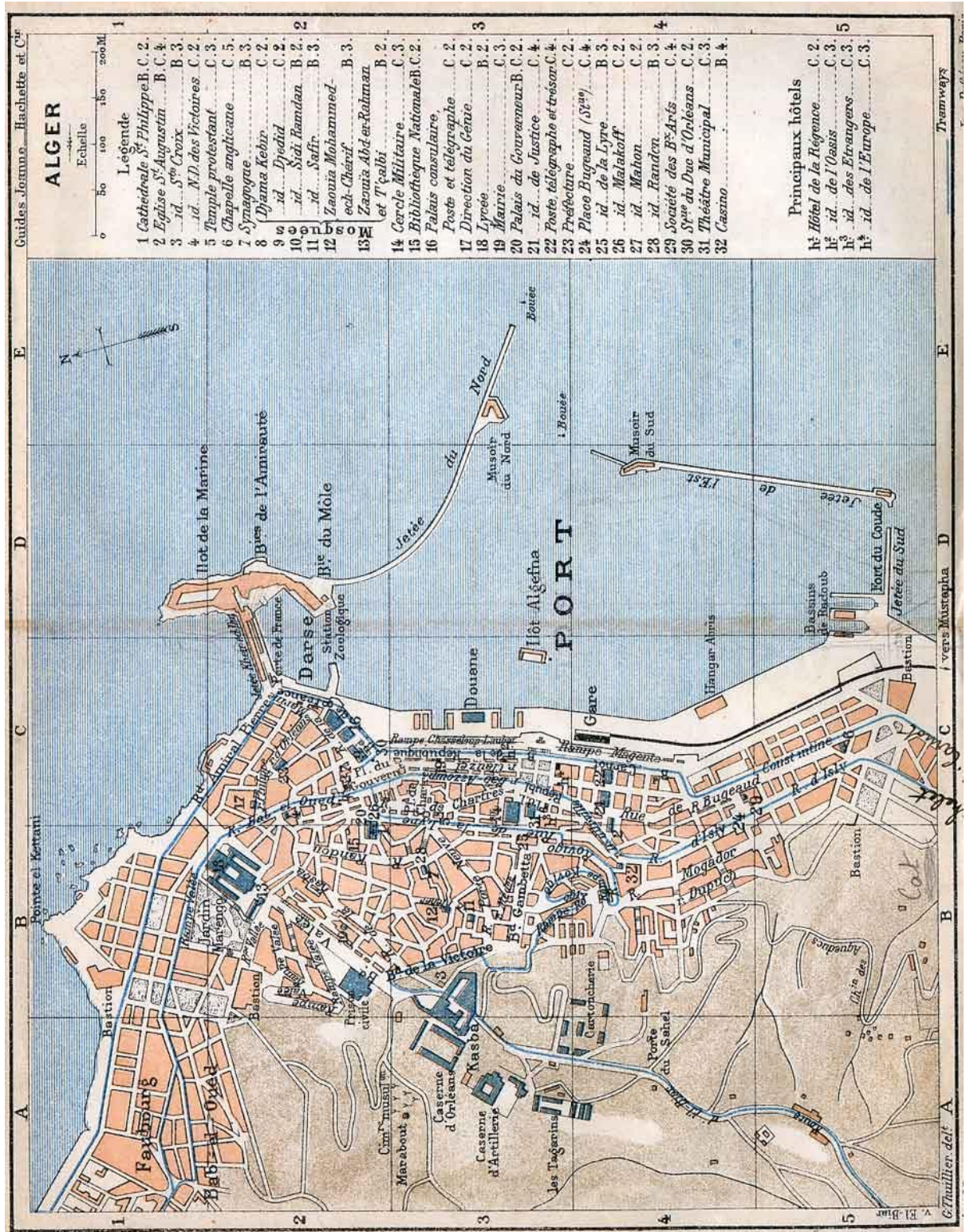
Territoire de Bone à Ténès sous la régence Carthaginoise (Gsell, 1920)



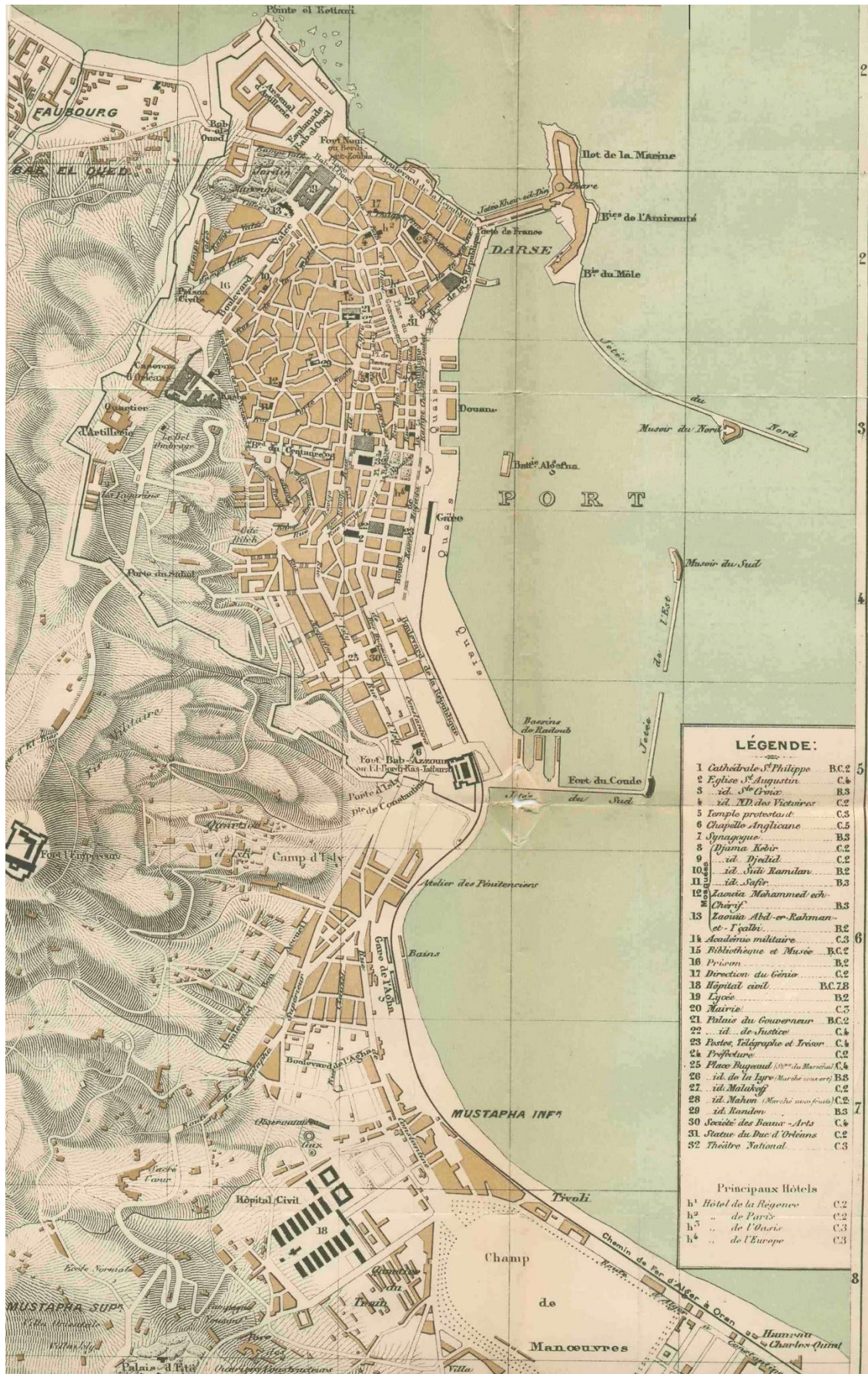
Carte de Tlemcen en 1838. (Hamma, 2011)



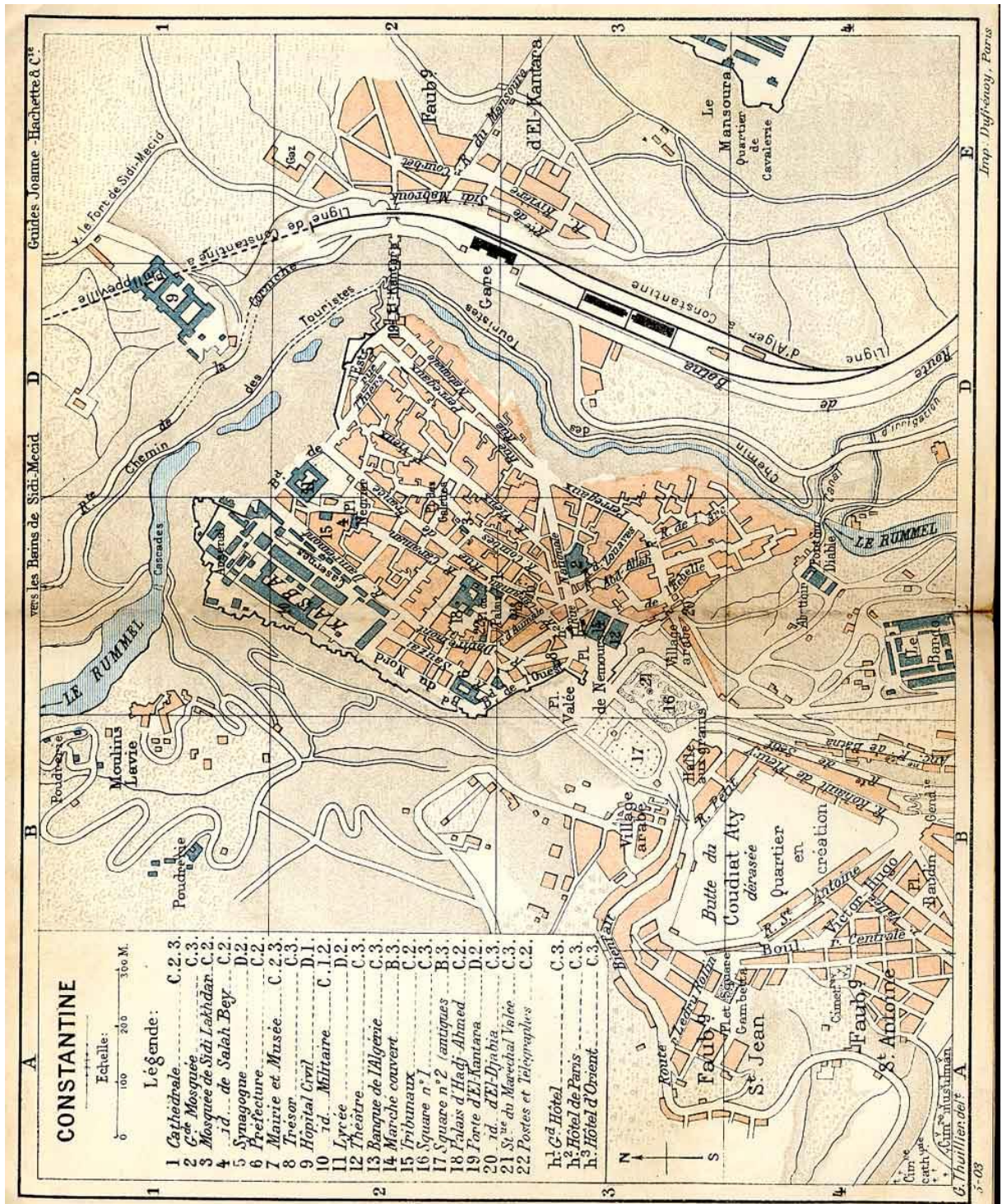
Plan de Tlemcen en 1903 (GallicaBnf)



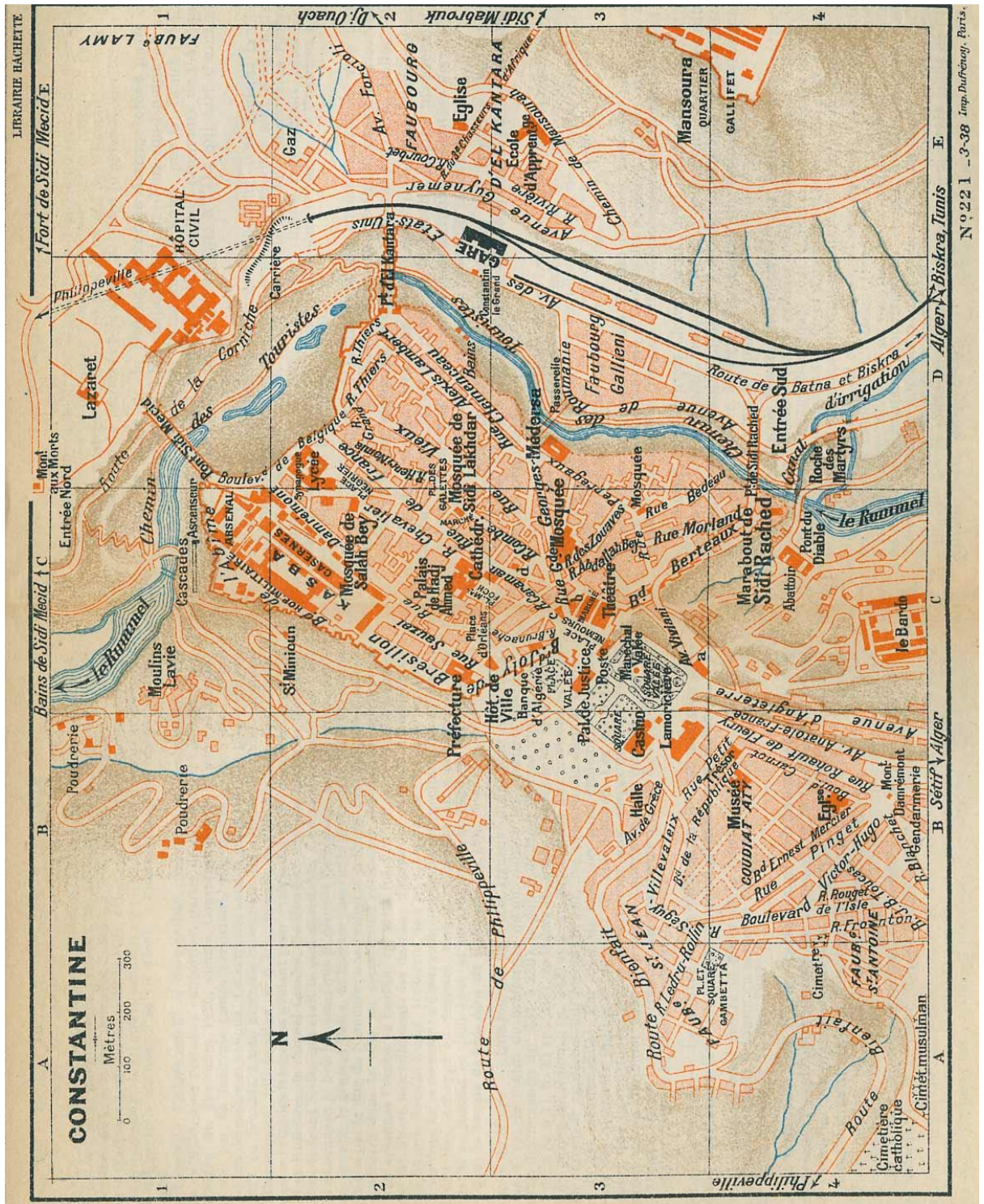
Carte d'Alger en 1903 (GallicaBnf)



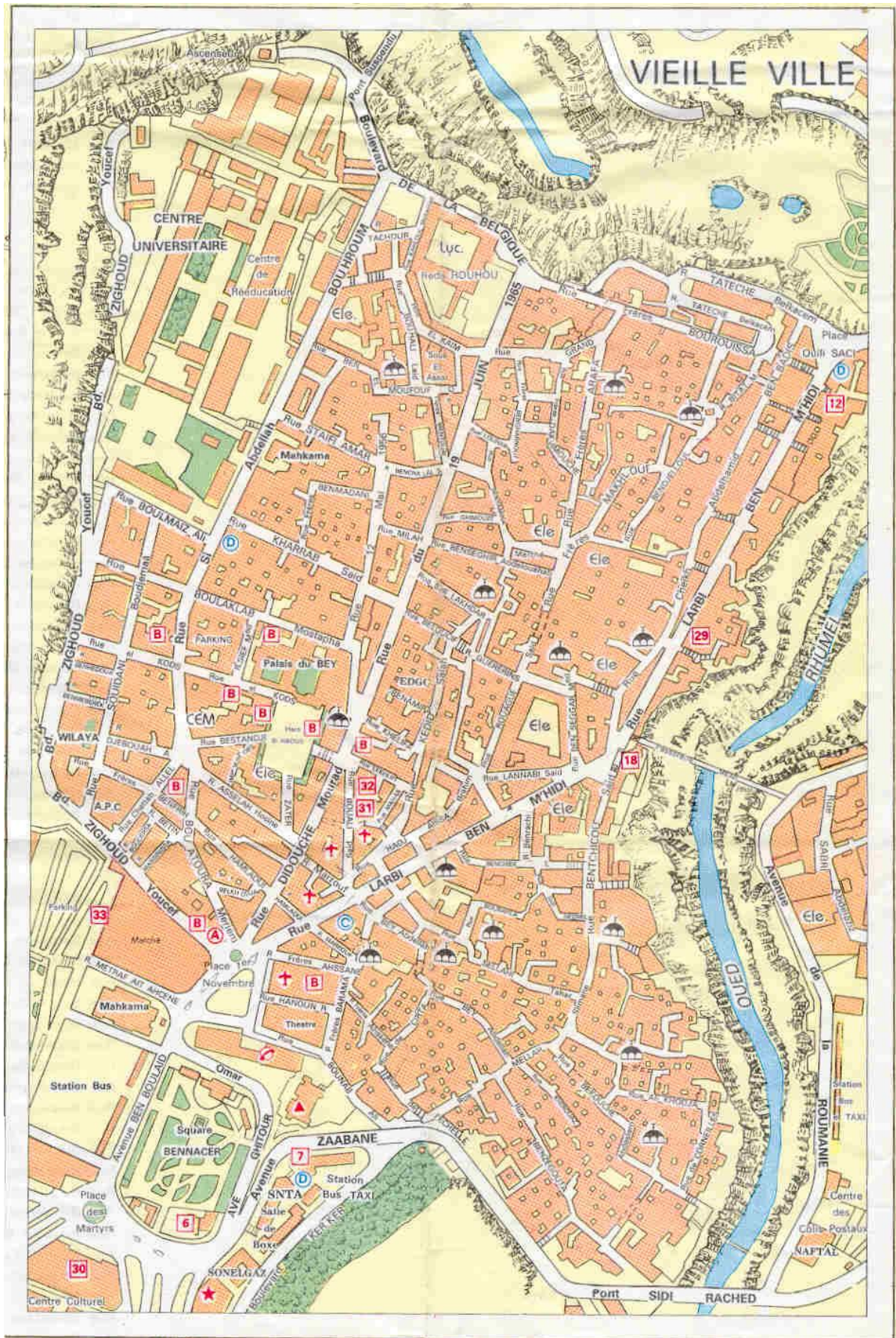
Carte d'Alger en 1888 (GallicaBnf)



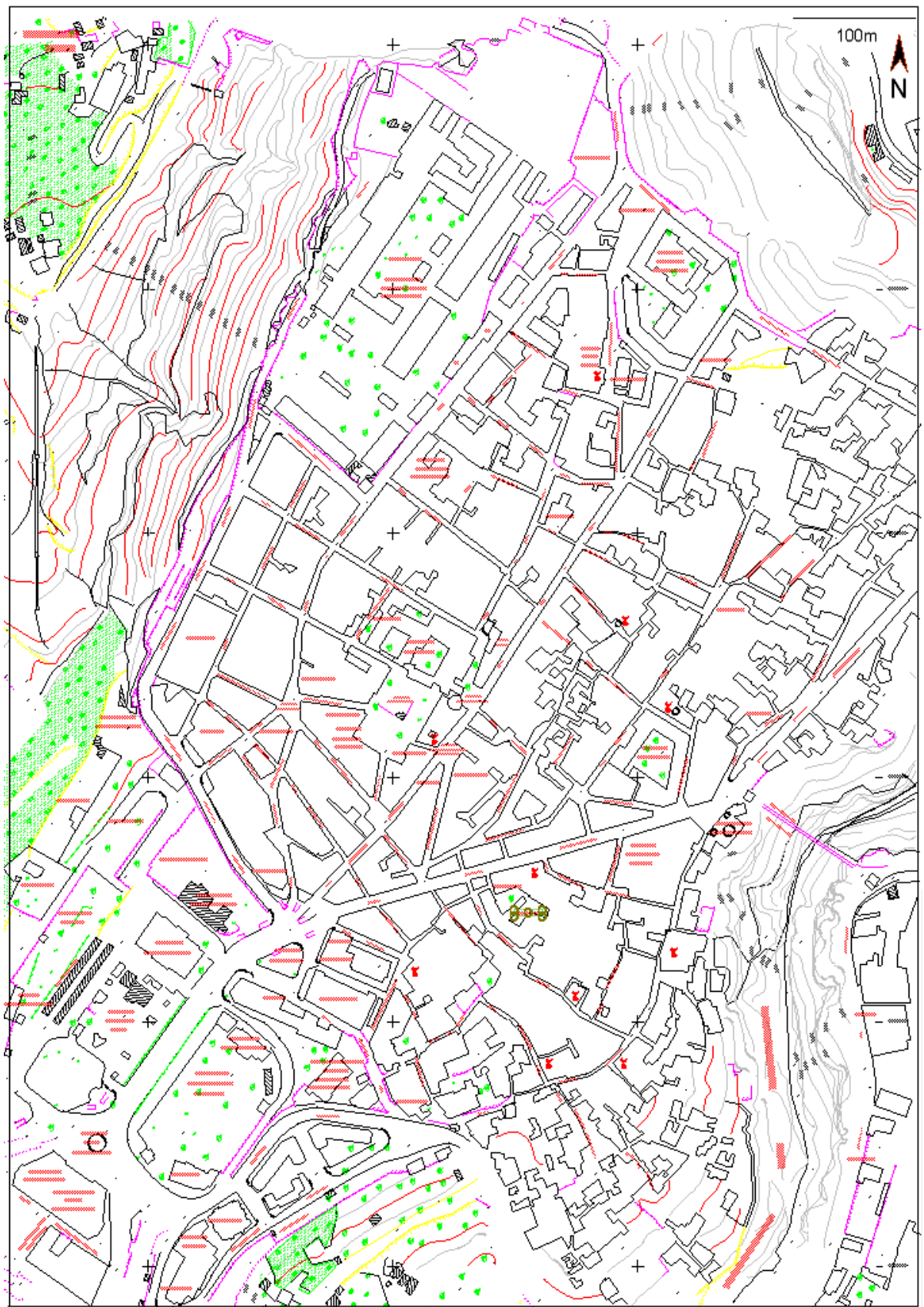
Carte de Constantine 1903 (GallicaBnf)



Carte de Constantine en 1937 (GallicaBnf)



Plan centre-ville de Constantine 1995 (l'Institut National de Cartographie)



Centre-ville de Constantine, (PDAU 2010)

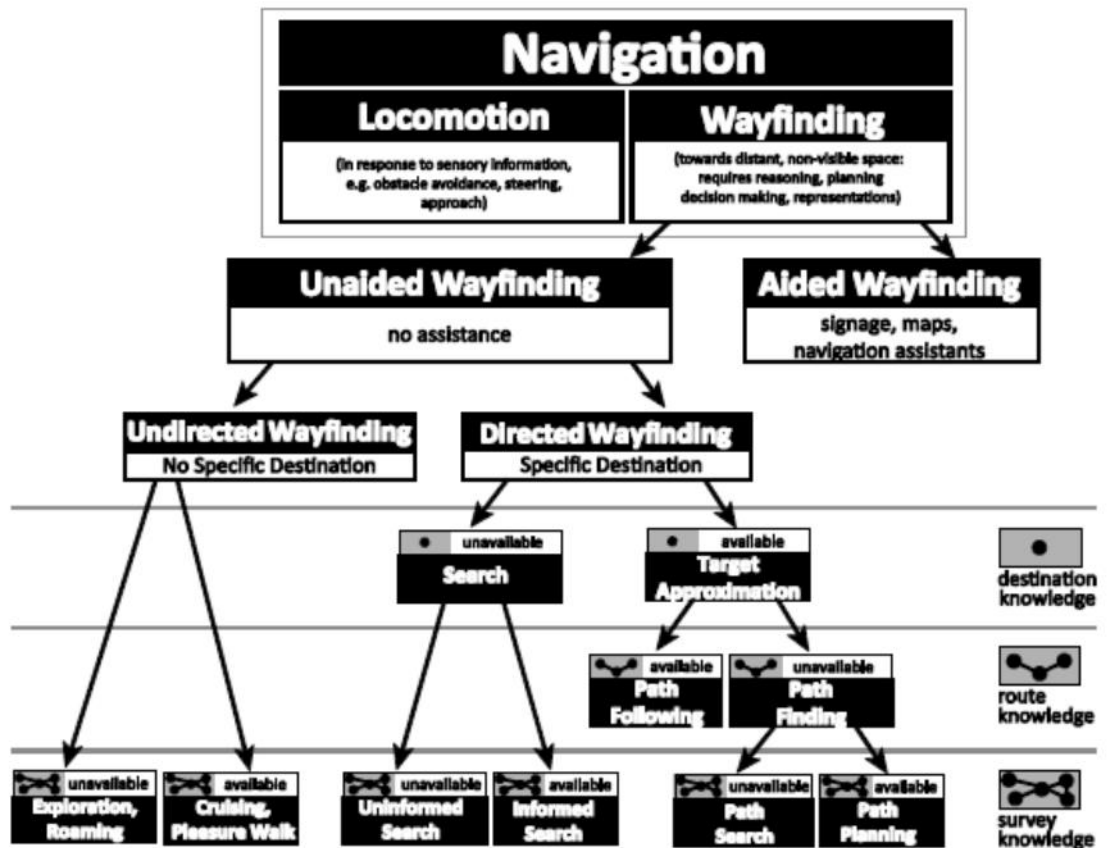


Figure 1: Proposed taxonomy of wayfinding tasks, classified by the existence of an external aid, a specific destination and the availability of different levels of knowledge.

Classification des tâches d'orientation (WIENER et al. 2009)

**Annexe 02 : Fiche de l'enquête menée sur les utilisateurs du centre-ville de Constantine
(2014-2016)**

Enquête (collecte des données de consommation de l'espace urbain):

Fiche N° :

1- Etat du sujet :

Sexe : Age :

Point de rencontre :

A- Habitez Vous dans le quartier centre-ville ? Oui Non

B- Si oui, ou exactement ?

.....

2- Degré de connaissance du centre historique

A- Comment fréquentez-vous le quartier centre-ville ?

Toutes les zones

Une zone précise (limitée)

Laquelle ?

B- Comment jugez-vous votre connaissance du quartier ?

Bonne (totalité du quartier)

Moyenne

Faible (la partie fréquentée uniquement)

3- Origine et destination

A- Votre point de départ est :

Un point dans le tissu

Un point en dehors de tissu

B- Votre destination est :

Dans le quartier (centre-ville)

En dehors du quartier (Traversée)

4- Quel est l'objectif de la visite (destination) :

Habitat

Commerce

Administration

Autre

Si autre, précisez

5- Le chemin préféré

A- Vous faites le choix de votre itinéraire selon :

- La clarté du chemin
- La connaissance du chemin
- La distance du chemin
- Autre, Précisez

B- Vous traversez une rue/ ruelle pour :

- Sa clarté visuelle
- Sa liaison avec le reste des tissus
- Les activités qu'elle contienne
- Autre, Précisez

6- Fréquentation des places publiques :

A- Fréquentez-vous les places publiques ?

- Oui Non

B- Quel est votre lieu préféré pour les rencontres ?

- Les places publiques public.
- Les cafés
- Les rues

C- Comment fréquentez-vous ces espaces ?

- Rencontres en public.
- Rencontres privées
- Tout seul

D- Quel est l'objectif de votre fréquentation ?

- Agrément.
- Rencontres.
- Affaires.
- Autre.

Annexe 03 : Répartition de l'échantillon de l'enquête

L'enquête a touché à 600 personnes dans le centre-ville de Constantine durant la période de 2014 à 2016, les sujets étaient répartis en catégories afin que des pourcentages soient comparés et non pas des chiffres.

Type des sujets de l'enquête	Habitants	Visiteurs
Piétons en mouvement dans l'un des accès de la vieille ville	78	93
Piétons en mouvement dans les rues de la vieille ville	82	87
Piétons statiques dans les rues de la vieille ville	64	71
Piétons statiques dans les places publiques	62	63

Annexe 04 : Mesures configurationnelles des centres-villes de Constantine, la casbah d'Alger et Tlemcen

		Ligne length	connectivity	Integration HH	Integration HH R3	Integration HH R5	Choix Rn	Choix R3	Choix R5	Step depth	Intelligibility	Synergy	Nbre of lines
Constantine 1837	Min	15,48	1	0,417	0,3333	0,383	0	0	0	0			
	Moy	67,32	3,45	0,798	1,5756	1,2547	2197,43	33,13	191,85	8,34			
	Max	268,4	10	1,28	2,689	1,8414	27615	380	2231	15	0,21	0,4	229
Constantine 1937	Min	12,57	1	0,742	0,4223	0,7939	0	0	0	0			
	Moy	77,84	4,83	1,378	2,0496	1,6372	1046,12	80,984	426,738	3,36			
	Max	387,4	24	2,433	3,5631	2,6854	22643	2198	9819	8	0,35	0,72	451
Constantine 2010	Min	34,13	1	0,333	0,3333	0,3333	0	0	0	0			
	Moy	130,4	4,35	1,316	1,9165	1,5856	1018,47	77,535	387,649	3,2			
	Max	480,8	21	2,275	3,5897	2,6336	16528	1834	8562	6	0,47	0,82	194
Alger 1831	Min	18,12	1	0,4	0,422	0,463	0	0	0	0			
	Moy	90,6	3,35	0,67	1,52	1,21	4240,01	29,79	171,31	9,08			
	Max	662,3	11	0,91	2,72	1,71	48892	291	1466	18	0,21	0,41	251
Alger 1937	Min	69,57	2	0,986	1,32	1,19	0	0	0	0			
	Moy	232,7	6,95	1,63	2,38	1,79	528,53	88,7	357,67	2,93			
	Max	733	23	2,55	3,66	2,57	4638	936	3489	6	0,55	0,73	170
Alger 2010	Min	21,28	1	0,67	0,42	0,57	0	0	0	0			
	Moy	187,1	3,96	1,07	1,82	1,47	2216,46	58,28	350,56	4,91			
	Max	986	24	1,7	3,49	2,29	40710	1840	7579	10	0,35	0,48	374
Tlemcen 1836	Min	34,13	1	0,5	0,33	0,36	0	0	0	0			
	Moy	130,4	3,77	0,93	1,68	1,37	1125,11	43,28	209,08	6,33			
	Max	480,8	13	1,46	2,86	1,95	9714	551	2266	14	0,27	0,53	243
Tlemcen 1945	Min	21,28	1	0,82	0,49	0,67	0	0	0	0			
	Moy	187,1	5,7	1,83	2,27	1,92	465,38	110,99	347,55	2,5			
	Max	986	28	3,18	4,06	3,3	4969	1729	4297	6	0,68	0,93	163
Tlemcen 1998	Min	9,31	1	0,56	0,68	0,64	0	0	0	0			
	Moy	133,7	4,52	1,39	1,95	1,63	766,74	82,25	344,93	3,41			
	Max	922,4	22	2,35	3,64	2,81	7940	1432	5178	10	0,56	0,94	193