

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

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
Option : Architecture

Intitulé :

**IMPACTS CLIMATIQUE ET PSYCHOSOCIAL DE LA DENSITE
URBAINE SUR LES USAGES DANS LES QUARTIERS RESIDENTIELS
DES MILIEUX ARIDES A CLIMAT CHAUD ET SEC
CAS DE LA VILLE BISKRA**

Présentée par :

Mme. HAMEL KHALISSA

Soutenue publiquement le : 03/10/2023

Devant le jury composé de :

Dr. DAKHIA Azzedine	M.C.A	Président	Université de Biskra
Pr. BELAKEHAL Azeddine	Professeur	Rapporteur	Université de Biskra
Pr. HAMOUDA Abida	Professeure	Examinatrice	Université de Batna
Dr. AHRIZ Atef	M.C.A	Examineur	Université de Tébessa

À la mémoire de ma chère mère,

C'est avec un amour éternel et une profonde gratitude que je dédie cette thèse à toi. Même si tu as quitté ce monde, ton esprit continue de vivre en moi, nourrissant mon cœur et inspirant mes pas.

Les sacrifices que tu as consentis, l'amour incommensurable que tu m'as donné et les précieuses leçons de vie que tu m'as transmises restent gravés en moi, comme autant de trésors impérissables.

Ta force, ta résilience et ta sagesse demeurent mes guides sur le chemin de la réalisation de mes rêves. Cette thèse est le fruit de ton amour et de l'héritage que tu m'as légué. Que Dieu bénisse ton âme, chère maman. Sache que je m'efforcerai d'honorer ta mémoire par mes réalisations, portant fièrement les valeurs que tu as si généreusement semées en moi.

Avec tout mon amour et mon respect...

Je tiens à exprimer ma gratitude la plus profonde envers toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de cette thèse. Mon directeur, le Pr. Azeddine Belakehal, a été un guide inestimable et un mentor dévoué. J'apprécie sincèrement son encadrement exceptionnel, son soutien inébranlable et ses conseils éclairés. Son expertise et sa guidance ont été d'une aide incommensurable et je le remercie de tout cœur pour son investissement personnel dans ma thèse.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance aux membres du jury pour leur contribution essentielle à ma thèse. Je suis extrêmement reconnaissante pour le temps qu'ils ont consacré et leur évaluation minutieuse de mon travail.

Un merci particulier à ma famille pour leur amour inconditionnel et leur soutien constant. Mon père, qui attendait avec impatience le jour où je pourrais me proclamer docteur, a été une source constante d'encouragement. Mes frères, Ahmed, Abdelhafid et Nabil, qui ont toujours été présents à mes côtés.

Je voudrais exprimer ma plus sincère gratitude à ma sœur, Fairouz. Votre générosité et votre dévouement envers moi sont inestimables. Vous avez sacrifié votre temps et vos efforts sans hésiter pour m'aider à atteindre mes objectifs. Votre soutien constant a été une aide inestimable et je suis profondément reconnaissante pour cela. Je n'oublierai jamais votre gentillesse et votre bonté. Merci infiniment, chère sœur.

Je tiens à exprimer une reconnaissance sans fin à mon mari qui m'a soutenue sans faille tout au long de ce parcours. Sa compréhension et son encouragement constants ont été un pilier pour moi et ont aidé à faire de ce rêve une réalité. Je lui suis éternellement reconnaissante pour les sacrifices qu'il a consentis pour moi. Je suis tellement chanceuse de l'avoir à mes côtés. Merci, pour tout ce que tu fais pour moi.

Je remercie chaleureusement mon amie et sœur de cœur, Fouzia, qui m'a soutenue sans relâche tout au long de ma thèse et qui a été une source d'inspiration pour moi. Je ne pourrai jamais te remercier assez, mon amie, pour ton aide précieuse dans ce parcours.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers mon amie Manel, dont les encouragements constants ont été une source d'inspiration inestimable. Je suis également infiniment reconnaissante à ma chère Faten, qui a toujours été là pour répondre à mes interrogations et m'a incroyablement motivée à aller de l'avant avec une énergie et un soutien sans faille. Merci chères sœurs pour votre amitié, votre bonté et votre amour inconditionnels. Votre présence dans ma vie est un cadeau précieux dont je chérirai toujours la valeur.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance envers ma belle-famille, et en particulier à ma belle-mère, pour son amour et son soutien indéfectible. Un remerciement spécial à mon neveu Abd-El-Ali pour son aide précieuse et inestimable.

Je souhaite adresser un remerciement tout particulier à mon petit frère Moutie, qui a été d'une grande aide chaque fois que j'ai eu besoin de travailler sur le terrain.

Je remercie tous mes collègues qui m'ont aidée d'une manière ou d'une autre, et avec qui j'ai partagé des moments difficiles mais aussi des moments de célébration dans ce parcours de thèse, notamment Safa, Yacine et Toufik.

Mes remerciements vont, avec beaucoup de reconnaissance, à tout le staff administratif et scientifique de notre département d'architecture pour leur soutien et assistance permanente, et en particulier Dr. Adel Sekhri, Pr. Soumia Bouzaher et Dr. Ines Laouni.

Je suis également reconnaissante à tous les bibliothécaires et documentalistes en Algérie et en France pour leur aide précieuse dans ma recherche. Mes vifs remerciements pour tous les participants à mon enquête, sans qui ce travail n'aurait pas été possible.

Ces quelques lignes ne suffiraient pas pour citer tous ceux qui m'ont apporté leur aide et soutien, qu'ils y retrouvent ma sincère gratitude. Merci à vous tous. Cette thèse n'aurait pas été possible sans vous.

À Zakaria et Choukri, mes deux précieux fils de cœur, cette thèse est dédiée en témoignage de mon amour sans fin et de mon affection inébranlable pour vous deux

À mes précieux trésors, Kawthar et Mohamed Sadjed, dont chaque instant de vie apporte une immense joie à mon cœur...

RÉSUMÉ

Cette thèse a abordé l'exploration approfondie du concept de densité urbaine, une question contemporaine d'une importance indéniable qui est au cœur des considérations urbaines, écologiques, économiques et sociologiques. Notre analyse a mis l'accent sur cinq quartiers distincts de la ville de Biskra, avec l'objectif de décortiquer le caractère ambivalent inhérent à la densité urbaine.

Du côté positif, la densité urbaine représente une opportunité formidable pour accroître l'efficacité énergétique, diminuer l'empreinte écologique et encourager une utilisation plus judicieuse du territoire. En effet, en favorisant un réseau de transport public efficace, elle permet de limiter l'étalement urbain et de préserver la biodiversité. Cependant, la densité urbaine peut également amplifier certains problèmes environnementaux et sociaux. Elle peut notamment exacerber les effets d'îlots de chaleur urbains, accroître les niveaux de stress liés à la surpopulation, au bruit et à la pollution, et peut parfois perturber les interactions sociales en favorisant un sentiment d'anonymat et d'isolement.

Afin d'examiner ces enjeux complexes, notre recherche a adopté une méthodologie mixte, incorporant une enquête psychosociale et une simulation microclimatique. L'objectif de l'enquête psychosociale était de comprendre l'impact de la densité urbaine sur la perception et le bien-être des résidents, tout en explorant leurs attitudes et leurs comportements face à la densité. Parallèlement, la simulation microclimatique visait à évaluer les implications environnementales de la densité urbaine, notamment en ce qui concerne la modification du microclimat local et les conditions de confort thermique.

Dans l'ensemble, nos résultats ont mis en évidence l'importance d'une approche équilibrée et réfléchie de la densité urbaine. Bien qu'elle offre certainement des opportunités pour une utilisation plus durable et efficace du territoire, il est essentiel de prendre en compte ses effets sur le bien-être psychosocial des résidents et sur l'environnement. Ces résultats soulignent la nécessité de solutions innovantes et sensibles pour gérer la densité urbaine, garantissant à la fois la durabilité environnementale et la qualité de vie des résidents.

En somme, cette recherche offre une contribution à notre compréhension de la densité urbaine et de ses multiples implications. Elle souligne l'importance d'un examen attentif de cette question complexe dans la planification urbaine contemporaine et souligne l'urgence d'approfondir nos connaissances dans ce domaine à travers des recherches futures.

Mots clés

Densité urbaine, usager, bien-être psychosocial, enquête psychosocial, climat urbain, simulation microclimatique

ABSTRACT

This dissertation delved into a comprehensive exploration of the concept of urban density, an undeniably important contemporary issue at the heart of urban, ecological, economic, and sociological considerations. Our analysis focused on five distinct districts of the city of Biskra, with the aim of dissecting the inherent ambivalent character of urban density.

On the positive side, urban density presents a tremendous opportunity to enhance energy efficiency, reduce the ecological footprint, and encourage a more judicious use of land. Indeed, by promoting an efficient public transport network, it helps limit urban sprawl and conserve biodiversity. However, urban density can also amplify certain environmental and social problems. It can notably exacerbate the effects of urban heat islands, increase stress levels related to overpopulation, noise, and pollution, and can sometimes disrupt social interactions by fostering a sense of anonymity and isolation.

In order to examine these complex issues, our research adopted a mixed-methodology approach, incorporating a psychosocial survey and a microclimate simulation. The objective of the psychosocial survey was to understand the impact of urban density on residents' perceptions and well-being, while exploring their attitudes and behaviours towards density. Concurrently, the microclimate simulation aimed to evaluate the environmental implications of urban density, particularly concerning the alteration of local microclimate and thermal comfort conditions.

Overall, our findings underscored the importance of a balanced and thoughtful approach to urban density. While it certainly offers opportunities for more sustainable and efficient land use, it is crucial to consider its effects on the psychosocial well-being of residents and on the environment. These results highlight the need for innovative and sensitive solutions to manage urban density, ensuring both environmental sustainability and residents' quality of life.

In summary, this research contributes to our understanding of urban density and its multiple implications. It emphasizes the importance of careful consideration of this complex issue in contemporary urban planning and underlines the urgency to deepen our knowledge in this area through future research.

Keywords

Urban Density; City User; Psychosocial Well-being; Psychosocial Survey; Urban Climate; Microclimatic Simulation

ملخص

هذه الأطروحة تناولت استكشافاً شاملاً لمفهوم الكثافة العمرانية، وهي قضية معاصرة ذات أهمية بالغة في مجال التخطيط العمراني والبيئة والاقتصاد والاجتماع. ركزت دراستنا على خمسة أحياء مختلفة في مدينة بسكرة، بهدف تحليل الطابع المتناقض الذي يكمن في الكثافة العمرانية.

من الناحية الإيجابية، تمثل الكثافة العمرانية فرصة كبيرة لتعزيز كفاءة الطاقة، وتقليل البصمة البيئية، وتشجيع استخدام أكثر حكمة للأرض. فعلى سبيل المثال، من خلال تشجيع شبكة فعالة للنقل العام، يمكنها مساعدة في الحد من التوسع العشوائي للمدن والحفاظ على التنوع البيولوجي. ومع ذلك، يمكن للكثافة العمرانية أيضاً تكبير بعض المشكلات البيئية والاجتماعية، كزيادة الإجهاد الناتج عن الكثافة السكانية والضوضاء والتلوث، وقد تعمل أحياناً على تعطيل التفاعلات الاجتماعية عبر تعزيز شعور العزلة والتجهم.

للتعامل مع هذه القضايا المعقدة، اعتمدت دراستنا منهجية مختلطة، تضمنت استبياناً نفسياً اجتماعياً ومحاكاة للمناخ المحلي. كان هدف الاستبيان النفسي الاجتماعي فهم تأثير الكثافة العمرانية على إدراك وسلوك المستخدمين، في حين كانت المحاكاة المناخية تهدف إلى تقييم الآثار البيئية للكثافة العمرانية.

بشكل عام، أكدت نتائجنا على أهمية التوازن والتأني في التعامل مع الكثافة العمرانية. بينما تقدم فرصاً لاستخدام الأرض بطرق أكثر استدامة وكفاءة، من الضروري النظر في تأثيراتها على رفاهية السكان النفسية والاجتماعية وعلى البيئة. تسلط هذه النتائج الضوء على الحاجة إلى حلول مبتكرة وحساسة للتعامل مع الكثافة العمرانية، لضمان الاستدامة البيئية وجودة الحياة للسكان.

في النهاية، تقدم مثل هذه البحوث مساهمة في فهمنا للكثافة العمرانية وتأثيراتها المتعددة. إنها تبرز أهمية النظر بعناية في هذه القضية المعقدة في التخطيط العمراني المعاصر وتسلط الضوء على الحاجة العاجلة إلى تعميق معرفتنا في هذا المجال من خلال الأبحاث المستقبلية.

الكلمات المفتاحية

الكثافة الحضرية؛ مستخدم المدينة؛ الرفاهية النفسية الاجتماعية؛ استطلاع نفسي اجتماعي؛ المناخ الحضري؛ محاكاة رقمية للمناخ المصغر

Table des Matières

TABLE DES MATIERES	I
TABLE DES ILLUSTRATIONS	XIII

INTRODUCTION GENERALE

1 LA DENSITE URBAINE : CONTEXTE GENERAL	1
2 ÉTUDIER LA PERCEPTION DE LA DENSITE URBAINE DANS UN CONTEXTE DISTINCT : LES IMPLICATIONS CULTURELLES ARABO-MUSULMANES ET LES DEFIS DES ENVIRONNEMENTS ARIDES.	2
3 L'USAGER DE LA VILLE : PERCEPTION ET COMPORTEMENT	3
4 PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE	4
4.1 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	4
4.2 QUESTIONS DE RECHERCHE	5
4.3 HYPOTHESES	5
4.4 CAS D'ÉTUDE : LES QUARTIERS RESIDENTIELS DANS LA VILLE DE BISKRA.....	6
4.5 METHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	6
5 ETAT D'AVANCEMENT DES RECHERCHES	9
6 STRUCTURE DE LA THESE	15

PARTIE I

CHAPITRE I : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE SPATIALE

INTRODUCTION

1 LA DENSITE URBAINE : GENERALITES	21
1.1 ELEMENTS DE DEFINITION	21
1.2 ÉVOLUTION HISTORIQUE DE LA NOTION DE DENSITE.....	24
1.3 CARACTERISATION DE LA DENSITE URBAINE.....	25
1.4 CLASSIFICATION DES DENSITES	25
1.4.1 <i>Selon l'échelle</i>	25
1.4.2 <i>Selon les surfaces</i>	26
1.4.2.1 Densité nette.....	26
1.4.2.2 Densité brute	26
1.4.3 <i>Autres critères de classification</i>	27
1.4.3.1 Sociale/spatiale	27
1.4.3.2 Contenant/ contenu.....	27
1.4.3.3 Objectif/subjectif	27
1.4.3.4 Selon le dividende ou le diviseur.....	28
1.4.3.5 Selon l'unité	28
1.5 ECHELLES D'ANALYSE	28

1.5.1	Densité par unité de micro-surface.....	29
1.5.2	Densité parcellaire.....	29
1.5.3	Densité à l'îlot.....	29
1.5.4	Densité communale ou régionale.....	29
1.5.5	Densité nationale ou internationale.....	30
1.6	PROFIL ET GRADIENT DE DENSITE.....	30
1.6.1	Gradient de densité.....	30
1.6.2	Profil de densité.....	31
2	DIMENSIONS DE LA DENSITE.....	32
2.1	DIMENSION PHYSIQUE (DENSITE REELLE).....	32
2.2	DIMENSION PSYCHOSOCIOLOGIQUE.....	33
2.2.1	La densité perçue.....	33
2.2.2	Le sentiment d'entassement ou « crowding ».....	33
2.3	DIMENSION URBANISTIQUE.....	33
2.4	DIMENSION GEOGRAPHIQUE.....	34
2.5	DIMENSION HYGIENISTE.....	34
2.6	DIMENSION FONCIERE.....	35
2.7	DIMENSION JURIDICO-ECONOMIQUE.....	35
3	LA VILLE ET SA DENSITE.....	36
3.1	RAPPORT ENTRE FORME DE LA VILLE ET SA DENSITE URBAINE.....	36
3.2	LA DENSITE DES VILLES A TRAVERS L'HISTOIRE.....	39
3.2.1	La ville traditionnelle : une ville dense et compacte.....	39
3.2.2	La cité-jardin.....	40
3.2.3	La ville moderne : la densité et les nouvelles formes urbaine.....	41
3.2.3.1	L'influence des idées de Walter Gropus.....	42
3.2.3.2	La cité radieuse de Le Corbusier.....	43
3.2.4	Le tournant des années 70.....	43
3.2.5	La ville compacte : slogan de ville durable.....	44
4	CONCEPTS LIES A LA DENSITE DE LA VILLE.....	45
4.1	COMPACITE.....	45
4.2	INTENSITE.....	46
4.3	POLARITE.....	46
4.4	MIXITE.....	47
4.5	CENTRALITE.....	47
5	FACTEURS INFLUENÇANT LA DENSITE.....	48
6	DENSITE ET DURABILITE : QUELLE DENSITE POUR UNE VILLE DURABLE ?.....	49
7	AVANTAGES ET INCONVENIENTS D'UNE FORTE OU FAIBLE DENSITE.....	50
8	DENSITE ET CHOIX RESIDENTIELLE : CONNOTATION DE LA DENSITE DANS L'IMAGE COLLECTIVE.....	50
9	LA DENSITE MESUREE.....	51
9.1	SYNTHESE DES PARAMETRES DE DENSITE.....	52
9.2	DE LA MESURE DE LA DENSITE : INDICATEURS DE LA DENSITE.....	55
9.2.1	Densité de contenant.....	55
9.2.1.1	Densité légale : Le COS.....	55
9.2.1.2	Indicateurs de densité morphologique.....	56
9.2.1.3	Densité résidentielle.....	58
9.2.1.4	Compacité.....	59

9.2.1.5	Densité spatiale.....	60
9.2.1.6	Densité liée au confort microclimatique	60
9.2.2	<i>Densité de contenu</i>	61
9.2.2.1	Densité de population.....	61
9.2.2.2	Densité d'emplois.....	62
9.2.2.3	Densité d'activité humaine	62
9.2.3	<i>Densité perçue</i>	62
9.2.3.1	Densité perçue sociale	62
9.2.3.2	Densité perçue non sociale « densité spatiale »	62
9.2.4	<i>Densité végétale</i>	63
9.2.4.1	Densité d'espaces végétalisés	63
9.2.4.2	Densité végétale.....	63
9.2.4.3	COS végétal	63
9.2.4.4	Le Coefficient de Biotope par surface (CBS).....	64
9.2.5	<i>Densité liée à la mobilité</i>	64
9.2.5.1	Densité de réseau.....	64
9.2.5.2	Densité de stationnement.....	64
9.2.6	<i>Densité en rapport avec l'aspect économique et autres aspects</i>	65
9.2.6.1	Densité de services.....	65
9.2.6.2	Densité infantile	65
9.2.6.3	Densité de personnes économiquement actives	65
9.2.7	<i>Autres</i>	65
9.2.7.1	Degré d'intensité d'occupation du sol (Land Use Intensity Rating LIR)	65
9.2.7.2	Enceinte visuelle « view enclosure »	65

CONCLUSION

CHAPITRE II : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE PSYCHO-SOCIALE

INTRODUCTION

1	APPROCHE PSYCHOSOCIALE DE LA DENSITE	68
1.1	LA TERRITORIALITE.....	69
1.2	L'ESPACE PERSONNEL.....	70
1.2.1	<i>Espace personnel et densité</i>	72
2	LA DENSITE PERÇUE	72
2.1	DEFINITION.....	72
2.2	DE LA DENSITE REELLE A LA DENSITE PERÇUE	74
2.2.1	<i>Densité perçue non-sociale</i>	74
2.2.2	<i>Densité perçue sociale</i>	74
2.3	LES DECALAGES ENTRE DENSITE REELLE ET DENSITE PERÇUES.....	75
2.4	MODELES THEORIQUES EXPLIQUANT LES CONDITIONS DU SENTIMENT D'ENTASSEMENT ET LES MECANISMES EXPLIQUANT LES EFFETS NEGATIFS D'UNE FORTE DENSITE.....	76
2.4.1	<i>Le modèle de contrainte comportementale</i>	76
2.4.2	<i>Le modèle de densité de contrôle</i>	76
2.4.3	<i>Le modèle de surcharge/éveil</i>	76
2.4.4	<i>Le modèle densité/intensité</i>	76
2.5	FACTEURS INFLUENÇANT LA DENSITE PERÇUE (VARIABLE INDEPENDANTES).....	76
2.5.1	<i>Nombre d'individus dans l'espace</i>	76
2.5.2	<i>Taille de l'espace disponible</i>	76
2.5.3	<i>Modalité d'organisation de l'espace</i>	77
2.6	LES VARIABLES INTERMEDIAIRES DE LA DENSITE PERÇUE.....	77

2.6.1	Variables de l'environnement physique.....	78
2.6.2	Variables socioculturelles	78
2.6.3	Caractéristiques de la situation	79
2.6.4	Aspects individuels.....	80
3	L'ENTASSEMENT : CROWDING	81
3.1.1	Définition	81
3.1.2	Types d'entassement	82
3.1.2.1	L'entassement chronique.....	82
3.1.2.2	L'entassement aigu	82
3.1.3	Facteurs produisant le sentiment d'entassement.....	83
3.1.3.1	Facteurs physiques (aménagement de l'espace, relations entre construction, hauteur du bâti, espacement, type d'utilisation, bruit, espaces verts, propreté, odeur)	84
3.1.3.2	Facteurs sociaux (fréquence des interactions « relations de voisinage », caractéristique de la population...)	85
3.1.3.3	Facteurs personnels	85
3.1.4	L'impact du sentiment d'entassement.....	85
3.1.4.1	Inconfort physiologique	85
3.1.4.2	Inconfort psychologique.....	86
3.1.4.3	Stress.....	86
3.1.4.4	Influence sur le comportement social.....	87
4	AVANTAGES ET INCONVENIENTS D'UNE FORTE OU FAIBLE DENSITE SUR LE PLAN PSYCHO-SOCIAL.....	89
4.1	AVANTAGES D'UNE FORTE DENSITE SUR LE PLAN PERSONNEL ET PSYCHOSOCIAL.....	89
4.2	INCONVENIENTS SUR LE PLAN SOCIAL.....	89
4.3	INCONVENIENTS SUR LE PLAN PERSONNEL ET PSYCHOLOGIQUE.....	89
5	DE LA MESURE DE LA DENSITE PERÇUE.....	90
CONCLUSION		

CHAPITRE III : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE USAGÈRE

INTRODUCTION

1	USAGE ET USAGER	94
1.1	DIMENSIONS DU CONCEPT D'« USAGER »	95
2	FACTEURS INFLUENÇANT LES RAPPORTS DE L'USAGER A SON ENVIRONNEMENT SOCIAL ET PHYSIQUE	96
3	OPERATIONNALISATION DES DIFFERENTES VARIABLES LIEES A L'USAGER.....	97
3.1	LA CULTURE COMME MEDIATEUR ENTRE VARIABLES SOCIALES, EXPRESSIONS CULTURELLES ET ENVIRONNEMENT BATI	99
3.1.1	Les fondements du modèle de Belakehal.....	99
3.1.2	Modèle d'Altman et Chemers	101
3.2	LES INDICATEURS DES CONDUITES PERCEPTIVES DE L'USAGER.....	103
3.3	LES INDICATEURS DES CONDUITES COMPORTEMENTALES	104
3.4	INDICATEURS PERSONNELLES	106
3.4.1	Le sexe et l'âge.....	106
3.4.2	Personnalité.....	107
3.4.3	Le style de coping.....	107
4	CONDUITES PERCEPTIVES	107
4.1	REPRESENTATIONS	107

4.1.1	<i>Etude des représentations sociales</i>	109
4.1.2	<i>Image</i>	109
4.1.3	<i>Idéaux</i>	110
4.2	VALEURS.....	111
4.2.1	<i>Importance</i>	112
4.2.2	<i>Préférences</i>	113
4.3	ATTITUDES.....	113
4.3.1	<i>Position</i>	114
4.3.2	<i>Emotions</i>	115
4.3.3	<i>Jugement</i>	116
4.3.4	<i>Intentions comportementales</i>	116
4.3.5	<i>Evaluation</i>	117
4.3.6	<i>Satisfaction</i>	117
4.4	ADAPTATION.....	119
5	CONDUITES COMPORTEMENTALES	120
5.1	ESPACE PERSONNEL.....	120
5.1.1	<i>Distance par rapport à autrui : Régulation de l'intimité et de la communication</i>	122
5.1.2	<i>Protection contre les menaces physique et émotionnelles</i>	122
5.2	TERRITORIALITE.....	123
5.2.1	<i>Organisation</i>	124
5.2.2	<i>Délimitation</i>	125
5.2.3	<i>Contrôle</i>	126
	.....	128
5.2.4	<i>Privacité « privacy »</i>	129
5.2.5	<i>Liberté de choix</i>	131

CONCLUSION

CHAPITRE IV : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE CLIMATIQUE

INTRODUCTION

1	LE MICROCLIMAT URBAIN	134
1.1	DEFINITIONS.....	134
1.2	LES ECHELLES CLIMATIQUES ET ATMOSPHERIQUES EN MILIEU URBAIN.....	134
1.3	LA COUCHE LIMITE URBAINE.....	135
1.4	LE BILAN THERMIQUE DE LA VILLE.....	136
1.4.1	<i>La radiation nette</i>	137
1.4.2	<i>La chaleur stockée</i>	137
1.4.3	<i>La chaleur latente et la chaleur sensible</i>	137
1.4.4	<i>L'énergie anthropique</i>	138
1.4.5	<i>L'advection horizontale de la chaleur</i>	138
1.5	PARAMETRES CLIMATIQUES D'EVALUATION DE L'ENVIRONNEMENT URBAIN.....	138
1.5.1	<i>Le rayonnement solaire</i>	139
1.5.2	<i>La température</i>	139
1.5.2.1	La température de l'air (humide/sèche).....	139
1.5.2.2	La température globe.....	139
1.5.2.3	La température opérative.....	139
1.5.3	<i>Humidité relative</i>	140
1.5.4	<i>Le vent</i>	141
1.5.5	<i>Les précipitations</i>	142

1.6	LES INDICES DE CONFORT THERMIQUE DANS L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR	142
1.7	L'EVALUATION SUBJECTIVE DES CONDITIONS THERMIQUES	143
2	INDICATEURS DE DENSITE INFLUENÇANT LE MICROCLIMAT URBAIN	145
2.1	FACTEURS MORPHOLOGIQUES	146
2.1.1	<i>Densité bâtie urbaine</i>	146
2.1.1.1	Densité bâtie	146
2.1.1.2	Densité surfacique du bâti	146
2.1.1.3	Le ratio de surface de plancher (Floor area ratio)	147
2.1.1.4	Densité volumique	147
2.1.1.5	Densité de la surface frontale	147
2.1.1.6	Influence des facteurs de densité bâtie	147
2.1.2	<i>Compacité</i>	150
2.1.2.1	L'indicateur de compacité utile C_{ut}	150
2.1.2.2	L'indicateur de compacité nette	151
2.1.2.3	Influence de la compacité sur le microclimat urbain	151
2.1.3	<i>La rugosité</i>	152
2.1.4	<i>L'albédo</i>	153
2.2	FACTEURS GEOMETRIQUES	154
2.2.1	<i>Enceinte visuelle « view enclosure »</i>	154
2.2.1.1	Facteur de vue du ciel (Sky view factor)	154
2.2.2	<i>Le prospect</i>	156
2.2.3	<i>Hauteur moyenne des bâtiments</i>	159
2.2.4	<i>Largeur moyenne des canyons</i>	160
CONCLUSION		

PARTIE II

CHAPITRE I : BISKRA COMME CAS D'ÉTUDE

INTRODUCTION

1	LA VILLE DE BISKRA	164
1.1	BISKRA : APERÇU HISTORIQUE	164
1.2	CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES DE LA VILLE DE BISKRA	166
1.3	DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES	168
2	FORMES ET DENSITES URBAINES DES TISSUS RESIDENTIELS DANS LA VILLE DE BISKRA	169
2.1	TYPLOGIE DES TISSUS RESIDENTIELS	169
2.2	DENSITE DES TISSUS RESIDENTIELS	171
3	PRESENTATION DES QUARTIERS INVESTIS	171
3.1	LES TISSUS RESIDENTIELS TRES DENSES	175
3.1.1	<i>Le tissu traditionnel</i>	175
3.1.1.1	Morphologique du quartier	176
3.1.1.2	Densité physique du quartier	179
3.1.1.3	Densité humaine	179
3.1.1.4	Éléments naturels dans le quartier	179
3.1.2	<i>Le tissu auto construit non planifié : quartier Star Melouk</i>	180
3.1.2.1	Morphologique du quartier	180
3.1.2.2	La densité physique du quartier	181

3.1.2.3	La densité humaine	182
3.1.2.4	Les éléments naturels	182
3.2	LES TISSUS RESIDENTIELS DENSES	182
3.2.1	<i>Le tissu colonial</i>	182
3.2.1.1	Morphologique du quartier.....	183
3.2.1.2	La densité physique du quartier	184
3.2.1.3	La densité humaine	184
3.2.1.4	Les éléments naturels	185
3.2.2	<i>Le tissu auto-construit planifié</i>	185
3.2.2.1	Morphologique du quartier.....	186
3.2.2.2	La densité physique du quartier	187
3.2.2.3	La densité humaine	188
3.2.2.4	Les éléments naturels	188
3.3	LES TISSUS RESIDENTIELS LACHES	188
3.3.1	<i>L'habitat collectif</i>	188
3.3.1.1	Morphologique du quartier.....	189
3.3.1.2	La densité physique du quartier	190
3.3.1.3	La densité humaine	190
3.3.1.4	Les éléments naturels	190

CONCLUSION

CHAPITRE II : MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE PSYCHO-SOCIALE

INTRODUCTION

1	OBJECTIFS DE L'ETUDE	194
2	LE QUESTIONNAIRE	195
2.1	QUESTIONNAIRE ETABLI : CONCEPTS ET DIMENSIONS EVALUES PAR CHAQUE QUESTION	196
2.2	ECHELLES UTILISEES DANS LE QUESTIONNAIRE	203
2.2.1	<i>L'échelle Likert</i>	203
2.2.2	<i>Le différentiel sémantique</i>	203
2.2.3	<i>L'échelle avec icônes comme moyen de mesure</i>	204
2.3	MODE D'ADMINISTRATION DU QUESTIONNAIRE.....	205
2.4	USAGE DES DESSINS ET PHOTOS DANS LE QUESTIONNAIRE.....	205
2.4.1	<i>Usage des dessins</i>	205
2.4.2	<i>Usage des photos</i>	208
2.5	ENQUETE PREALABLE : VALIDATION DU QUESTIONNAIRE.....	208
3	ECHANTILLON DE L'ETUDE : CARACTERISTIQUES DES PERSONNES INTERROGEES.....	209
3.1	SEXE	209
3.2	REPARTITION DES USAGERS SELON L'AGE.....	210
3.3	REPARTITION DE L'ECHANTILLON EN MATIERE DE CATEGORIES SOCIO PROFESSIONNELLE ET DU NIVEAU D'INSTRUCTION....	210
3.4	ORIGINE DES INTERVIEWES	212
3.5	RAISON D'ETRE AU QUARTIER	213
3.6	ETAT DE L'HABITATION	213
3.7	ADAPTATION DE L'ECHANTILLON DES USAGERS INTERVIEWES	214
3.7.1	<i>Adaptation à la ville et au contexte des régions arides</i>	214
3.7.2	<i>Adaptation au quartier</i>	216
3.8	DISCUSSION	216

CONCLUSION

CHAPITRE III : CONDUITES PERCEPTIVES. REPRÉSENTATIONS ET VALEURS

INTRODUCTION

1	ANALYSE STATISTIQUES DES DONNEES : UN PREALABLE	221
1.1	TESTS STATISTIQUES A EMPLOYER POUR L'ANALYSE DES DONNEES	221
1.2	L'ANALYSE DE FIABILITE	223
2	LES REPRESENTATIONS :	226
2.1	IMAGES.....	226
2.1.1	<i>Images des quartiers chez leurs habitants.....</i>	226
2.1.2	<i>Attributs de la densité.....</i>	230
2.1.3	<i>Attributs du climat.....</i>	233
2.2	IDEAUX	234
3	VALEURS.....	236
3.1	IMPORTANCE.....	236
3.1.1	<i>Importance de la densité</i>	236
3.1.1.1	Importance de la densité comme facteur d'agréabilité du quartier résidentiel	236
3.1.1.2	Importance de la densité comme raison pour « quitter » son quartier	241
3.1.2	<i>Importance du facteur climatique</i>	244
3.2	PREFERENCES	245
3.2.1	<i>Densité bâtie et densité humaine</i>	245
3.2.1.1	Espacement entre bâtiments	245
3.2.1.2	Préférences en hauteur des bâtiments :	247
3.2.1.3	Préférences en nombre d'habitants.....	247
3.2.2	<i>Quartiers préférés dans la ville de Biskra</i>	249
3.2.3	<i>Type d'habitat (forme urbaine) préféré.....</i>	251

CONCLUSION

CHAPITRE IV : LES ATTITUDES

INTRODUCTION

1	POSITION	259
2	EMOTIONS.....	261
2.1	IMPRESSIONS VIS-A-VIS DE LA DENSITE DU QUARTIER.....	261
2.1.1	<i>Première étape d'analyse</i>	262
2.1.1.1	Sentiment d'entassement (Crowding)	264
2.1.1.2	Sentiment d'être comprimé.....	267
2.1.1.3	Sentiment d'isolement.....	269
2.1.1.4	Sentiment d'étouffement	270
2.1.1.5	Sentiment de bien-être	271
2.1.1.6	Sentiment d'ennuyance	271
2.1.1.7	Sentiment de sécurité	272
2.1.1.8	Sentiment d'oppression	273
2.1.2	<i>Deuxième étape. Analyse bivariée des impressions vis-à-vis de la densité : test de corrélation (coefficient de Spearman).....</i>	274
2.1.3	<i>Troisième étape : Analyse factorielle.....</i>	276
2.2	IMPRESSIONS VIS-A-VIS DU QUARTIER.....	278

3	JUGEMENT.....	285
3.1	JUGEMENT DES QUARTIERS.....	285
3.2	JUGEMENTS DES RELATIONS SOCIALES.....	286
4	INTENTIONS COMPORTEMENTALES.....	287
CONCLUSION		

CHAPITRE V : ÉVALUATION ET SATISFACTION DE LA DENSITÉ URBAINE ET DU MICROCLIMAT

INTRODUCTION

1	EVALUATION DE LA DENSITE PHYSIQUE ET DU MICROCLIMAT DES QUARTIERS ETUDIES	293
1.1	EVALUATION DE LA DENSITE A L'ECHELLE DU QUARTIER	293
1.1.1	<i>Le nombre de constructions.....</i>	294
1.1.2	<i>Le peuplement</i>	294
1.1.3	<i>La largeur des rues.....</i>	294
1.1.4	<i>La hauteur des bâtiments</i>	295
1.1.5	<i>L'espacement entre les constructions.....</i>	295
1.1.6	<i>Le nombre d'habitants.....</i>	296
1.1.7	<i>La densité des espaces extérieurs</i>	297
1.1.8	<i>La densité végétale</i>	297
1.1.9	<i>La densité interne</i>	298
1.2	EVALUATION DE LA DENSITE BATIE (EMPLOI DES PHOTOGRAPHIES)	299
1.3	EVALUATION DU MICROCLIMAT DES QUARTIERS INVESTIS	301
1.3.1	<i>Saison estivale</i>	301
1.3.2	<i>Saison hivernale.....</i>	303
1.4	EVALUATION DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU QUARTIER	305
2	SATISFACTION	306
2.1	SATISFACTION DES USAGERS A L'EGARD DE LEUR QUARTIER.....	306
2.1.1	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis du revêtement du sol et du mobilier urbain</i>	306
2.1.2	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis des espaces verts.....</i>	307
2.1.3	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis de la présence des aires de jeu pour enfant</i>	307
2.1.4	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis de la diversité des commerces.....</i>	308
2.1.5	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis de la desserte en transport collectif</i>	308
2.1.6	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis de l'accessibilité au centre-ville</i>	309
2.1.7	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis des équipements publics</i>	309
2.1.8	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis des loisirs de proximité.....</i>	310
2.1.9	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis de la propreté du quartier</i>	310
2.1.10	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis de la qualité architecturale.....</i>	310
2.1.11	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis de la sécurité dans leurs quartiers</i>	311
2.1.12	<i>Satisfaction des usagers vis-à-vis de l'éclairage nocturne</i>	311
2.2	SATISFACTION DES USAGERS A L'EGARD DE LEURS HABITATIONS	312
2.3	SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE LEUR CADRE DE VIE.....	314
3	ANALYSE DE REGRESSION	314
3.1	L'INFLUENCE DES CONDITIONS CLIMATIQUES ESTIVALES SUR LES IMPRESSIONS DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA DENSITE DU QUARTIER : UNE ANALYSE DE REGRESSION MULTIPLE	314

3.1.1	<i>Sentiment d'entassement</i>	314
3.1.2	<i>Sentiment d'être comprimé</i>	314
3.1.3	<i>Sentiment d'étouffement</i>	315
3.1.4	<i>Sentiment d'oppression</i>	315
3.1.5	<i>Sentiment de bien-être</i>	315
3.1.6	<i>Synthèse</i>	315
3.2	ROLE DES INTERACTIONS SOCIALES DANS LA PERCEPTION DE LA DENSITE DES QUARTIERS : UNE ANALYSE DE REGRESSION MULTIPLE	316
3.2.1	<i>Sentiment d'entassement</i>	316
3.2.2	<i>Sentiment d'être comprimé</i>	316
3.2.3	<i>Sentiment d'isolement</i>	317
3.2.4	<i>Sentiment d'étouffement</i>	317
3.2.5	<i>Sentiment de bien-être</i>	318
3.2.6	<i>Synthèse</i>	318
3.3	ANALYSE DE LA RELATION ENTRE LES IMPRESSIONS VIS-A-VIS DE LA DENSITE DU QUARTIER ET LA SATISFACTION VIS-A-VIS DU QUARTIER.....	319
3.3.1	<i>Sentiment d'entassement</i>	319
3.3.2	<i>Sentiment d'être comprimé</i>	319
3.3.3	<i>Sentiment d'isolement</i>	320
3.3.4	<i>Sentiment d'étouffement</i>	320
3.3.5	<i>Sentiment de bien-être</i>	320
3.3.6	<i>Sentiment d'oppression</i>	321
3.3.7	<i>Synthèse</i>	321
3.4	ETUDE DE LA RELATION ENTRE LA SATISFACTION VIS-A-VIS DE SON HABITATION ET LES IMPRESSIONS PAR RAPPORT A LA DENSITE	321
3.4.1	<i>Sentiment d'entassement</i>	321
3.4.2	<i>Sentiment d'être comprimé</i>	322
3.4.3	<i>Sentiment d'étouffement</i>	322
3.4.4	<i>Sentiment de bien-être</i>	322
3.4.5	<i>Sentiment d'oppression</i>	322
3.4.6	<i>Synthèse</i>	323
CONCLUSION		

PARTIE III

CHAPITRE I : UNE CARACTÉRISATION PHYSIQUE MICROCLIMATIQUE

INTRODUCTION

1	PRESENTATION DU LOGICIEL DE SIMULATION	327
1.1	CHOIX DU LOGICIEL ENVI-MET POUR L'ANALYSE MICROCLIMATIQUE : JUSTIFICATIONS ET AVANTAGES	328
1.2	LA STRUCTURE DE BASE DU MODELE D'ENVI-MET	329
1.3	LA STRUCTURE DU LOGICIEL.....	330
1.4	LES EQUATIONS ADOPTEES DANS LE LOGICIEL D'ENVI-MET	331
2	METHODOLOGIE DE LA SIMULATION	331
2.1	PERIMETRE SIMULE POUR CHAQUE SITE	331
2.1.1	<i>Premier site : Quartier M'cid</i>	332
2.1.2	<i>Deuxième site : Star Melouk</i>	333

2.1.3	Troisième site : Damier colonial.....	335
2.1.4	Quatrième site : Hay El moudjahidine	336
2.1.5	Cinquième site : Cité des 500 Logements (El Alia)	338
2.2	ETAPES DU TRAVAIL DE SIMULATION.....	339
2.3	DONNEES D'ENTREE.....	340
2.3.1	Domaine du modèle.....	340
2.3.2	Journée de la simulation	341
2.3.3	Matériaux et végétation	341
2.3.4	Paramètres personnels de l'utilisateur.....	342
2.3.5	Conditions climatiques de la journée de simulation	343
2.4	PARAMETRES CLIMATIQUES ANALYSES	344
2.4.1	La température de l'air	344
2.4.2	L'humidité relative	344
2.4.3	La température moyenne radiante.....	344
2.5	INDICE DE CONFORT CALCULE (PET) « PHYSIOLOGICAL EQUIVALENT TEMPERATURE ».....	345
2.6	FACTEURS MORPHOLOGIQUES ET GEOMETRIQUES RETENUS	347
2.6.1	Facteurs morphologiques	348
2.6.1.1	Compacité	348
2.6.1.2	Densité surfacique du bâti (Built Area coverage)	348
2.6.1.3	Densité volumique	349
2.6.1.4	Le ratio de surface de plancher (Floor area ratio).....	350
2.6.1.5	Albédo	351
2.6.2	Facteurs géométriques	354
2.6.2.1	Facteur de vue du ciel	354
2.6.2.2	Hauteur moyenne des constructions	356

CONCLUSION

CHAPITRE II : DENSITÉ URBAINE ET MICROCLIMAT

INTRODUCTION

1	VALIDATION DES RESULTATS DE LA SIMULATION	362
1.1	SITE CHOISI	362
1.2	MOMENTS ET JOURNEE DES MESURES	363
1.3	OUTILS DE MESURE.....	363
1.4	VALIDATION DES RESULTATS OBTENUS.....	364
1.4.1	Calcul du coefficient de détermination (R^2)	364
1.4.2	Calcul de l'erreur quadratique moyenne (RMSE).....	365
2	ANALYSE DES RESULTATS ET COMPARAISON ENTRE LES DIFFERENTS QUARTIERS.....	366
2.1	TEMPERATURE DE L'AIR	366
2.2	LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE.....	369
2.3	HUMIDITE RELATIVE.....	373
2.4	VITESSE DE L'AIR	375
2.5	INDICE DE CONFORT THERMIQUE (PET)	378
3	ANALYSE DES LIENS ENTRE LES INDICATEURS MORPHOLOGIQUES ET GEOMETRIQUES DE LA DENSITE URBAINE ET LEUR IMPACT SUR LES FACTEURS MICROCLIMATIQUES ET L'INDICE DE CONFORT THERMIQUE.....	380
3.1	ANALYSE DE CORRELATION ENTRE LES INDICATEURS DE LA DENSITE ET LES FACTEUR CLIMATIQUES.....	381
3.1.1	Rapport avec les indicateurs morphologiques de la densité.....	381
3.1.1.1	Indicateur de compacité nette	381

3.1.1.2	Densité surfacique	383
3.1.1.3	Ratio de surface de plancher (COS).....	386
3.1.1.4	Densité volumique	388
3.1.1.5	Albédo	390
3.1.2	<i>Rapport avec les indicateurs géométriques de la densité.....</i>	<i>393</i>
3.1.2.1	Facteur de vue du ciel	393
3.1.2.2	Hauteur moyenne de constructions.....	396
3.2	ANALYSE DE REGRESSION	399
3.2.1	<i>Analyse de régression de la température de l'air (Tair) en fonction des indicateurs de la densité urbaine</i> 399	
3.2.2	<i>Analyse de régression de la température moyenne radiante (TMR) en fonction des indicateurs de la densité urbaine.....</i>	<i>399</i>
3.2.3	<i>Analyse de régression de l'humidité relative (HR) en fonction des indicateurs de la densité urbaine</i> 400	
3.2.4	<i>Analyse de régression de la vitesse de l'air (Vair) en fonction des indicateurs de la densité urbaine</i> 400	
3.2.5	<i>Analyse de régression de la température physiologique équivalente (PET) en fonction des indicateurs de la densité urbaine</i>	<i>401</i>
4	MICROCLIMAT ET CONFORT THERMIQUE DANS LES TISSUS TRADITIONNELS : EFFET COMBINE DE LA DENSITE ET DE LA PALMERAIE	402
4.1	SCENARIOS SIMULES	403
4.2	RESULTATS ET DISCUSSION	404
4.2.1	<i>Impact de la végétation.....</i>	<i>405</i>
4.2.2	<i>Impact de la compacité du bâti</i>	<i>409</i>
CONCLUSION		

CONCLUSION GÉNÉRALE

1	LIMITES DE LA RECHERCHE	415
2	CONCLUSIONS GENERALES	416
3	CONTRIBUTION DE LA PRESENTE ETUDE.....	426
4	RECOMMANDATIONS.....	427
5	FUTURES PISTES DE RECHERCHE	428
6	CONCLUSION	430

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	431
----------------------------------	-----

ANNEXES

1	QUESTIONNAIRE FRANÇAIS	452
2	QUESTIONNAIRE ARABE	466
3	TERMES EQUIVALENTS EN ARABE DIALECTIQUE.....	481

Table des illustrations

LISTE DES FIGURES

INTRODUCTION GENERALE

FIGURE 1. CONCEPTS DE L'ETUDE	8
FIGURE 2. STRUCTURE DU TRAVAIL	9
FIGURE 3. AXES DE LA RECHERCHE	15

PARTIE I

CHAPITRE I : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE SPATIALE

FIGURE 4. DENSITE DE POPULATION ET DENSITE DE CONSTRUCTIONS. (BALDEA & DUMITRESCU, 2012, P. 177)	23
FIGURE 5. DENSITE NETTE ET BRUTE (IAURIF, 2005).....	27
FIGURE 6. VARIATION DE LA DENSITE SELON L'ECHELLE D'ANALYSE (SURCHAT-VIAL, 2012, P. 4)	29
FIGURE 7. GRADIENT DE DENSITE POUR UN CAS FICTIF (BALDEA & DUMITRESCU, 2013, P. 179).....	30
FIGURE 8. GRADIENT DE DENSITE A TRAVERS LE TEMPS, DECENTRALISATION PROGRESSIVE ET CENTRALISATION (BALDEA & DUMITRESCU, 2013, P. 179).....	31
FIGURE 9. EXEMPLE DE PROFIL DE DENSITE CALCULE SUR DES CERCLES CONCENTRIQUES DE RAYONS DE 200M, 400M, 800M ET 1600M (CHENG, 2009).....	32
FIGURE 10. DENSITE ET FORME URBAINE (ROGERS, 1999).....	37
FIGURE 11. DEUX FORMES BATIES DIFFERENTE POUR UN MEME COS (CHENG, 2009)	38
FIGURE 12. FORMES URBAINES ET DENSITE (IAURIF, 2005)	39
FIGURE 13. VILLAGE INDUSTRIEL D'OWEN, 1817 (HTTP://URBANPLANNING.LIBRARY.CORNELL.EDU/DOCS/OWEN_17.HTM).....	40
FIGURE 14. LA VILLE VERTICALE PAR LUDWIG HILBERSEIMER (HTTPS://WWW.FLICKR.COM/PHOTOS/181739411@N02/47971717067/)	42
FIGURE 15. FACTEURS INFLUENÇANT LA DENSITE (ACIOLY & DAVIDSON, 1996)	49
FIGURE 16. COS ET FORMES URBAINES (IAURIF, 2005)	56
FIGURE 17. CALCUL DE L'OSR (BERGHAUSER PONT & HAUPT, 2009, P. 96). A GAUCHE LES ZONES OUVERTES EN ROUGE ET A DROITE LES ZONES CONSTRUITES, L'OSR EST CALCULE EN DIVISANT LA PREMIERE PAR LA SECONDE. .	58
FIGURE 18. LE COS VEGETAL (FOUCHIER, 2007).....	64
FIGURE 19. ENCEINTE VISUELLE "VIEW ENCLOSURE"	65

CHAPITRE II : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE PSYCHO-SOCIALE

FIGURE 20. LES DISTANCES CHEZ L'HOMME (HTTPS://THEORIQ.COM/FR/ARTICLES/PROXEMICS-EACH-INDIVIDUAL-PERCEIVES-THE-SPACE-AROUND-HIM-THROUGH-4-DISTINCT-SPHERES-CALLED-INTIMATE-PERSONAL-SOCIAL-PUBLIC-SPHERES-AND-WHOSE-DIMENSIONS-VARY-ACCORDING-TO-CULTURES-965)	71
FIGURE 21. FACTEURS CONTRIBUANT A LA DENSITE PERÇUE (ALEXANDER, 1993).....	74
FIGURE 22. DENSITE PERÇUE (L'AUTEUR)	75

FIGURE 23. FACTEURS INFLUENÇANT LE SENTIMENT D'ENTASSEMENT (HUANG, 1982)	83
FIGURE 24. SCHEMA THEORIQUE DE L'APPARITION DU SENTIMENT D'ENTASSEMENT (BORDAS ASTUDILLO, 1999).....	84
FIGURE 25. INCIDENCES PSYCHOSOCIALES D'UNE FORTE DENSITE (L'AUTEUR)	88

CHAPITRE III : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE USAGÈRE

FIGURE 26. DIMENSIONS DE L'USAGER (L'AUTEUR).....	96
FIGURE 27. FACTEURS INFLUENÇANT LE RAPPORT DE L'USAGER A SON ENVIRONNEMENT (L'AUTEUR)	97
FIGURE 28. MODELE OPERATIONNEL PROPOSE PAR RAPOPORT POUR ETABLIR DES LIENS TANGIBLES ENTRE LES DIFFERENTS ASPECTS CULTURELS ET L'ENVIRONNEMENT BATI. (TRADUIT PAR L'AUTEURE, D'APRES RAPOPORT, 2000).....	100
FIGURE 29. MODELE CONCEPTUEL POUR L'ETUDE DE LA RELATION CULTURE/ENVIRONNEMENT (TRADUIT PAR L'AUTEURE D'APRES ALTMAN ET CHEMERS, 1980)	102
FIGURE 30. INDICATEURS POUR LES CONDUITES PERCEPTIVES (L'AUTEUR, D'APRES BELAKEHAL, 2007).....	104
FIGURE 31. RAPPORT DE L'USAGER A L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE ET SOCIAL: CONDUITES COMPORTEMENTALES (L'AUTEUR).....	105
FIGURE 32. INDICATEURS DES CONDUITES COMPORTEMENTALES (L'AUTEUR)	106
FIGURE 33. L'INTENTION COMME INTERMEDIAIRE ENTRE L'ATTITUDE ET LE COMPORTEMENT DANS LA THEORIE DU COMPORTEMENT PLANIFIE (AJZEN, 1987).	116
FIGURE 34. LES CONDITIONS DE L'EXPRESSION DE GENE (MOSER, 2009A, P. 132).....	119
FIGURE 35. TECHNIQUES DE MESURE DE L'ESPACE PERSONNEL (SOMMER & IACHINI, 2016).....	121
FIGURE 36. NIVEAUX D'ANALYSE ET TYPE DE CONTROLE (MOSER, 2009A)	128
FIGURE 37. MODELE DYNAMIQUE DE LA "PRIVACITE" (ADAPTE PAR LANG D'APRES ALTMAN, 1975)	130
FIGURE 38. FACTEURS DE PRIVACITE AFFECTANT LA DENSITE PERÇUE ET LA DENSITE AFFECTIVE (L'AUTEUR ; D'APRES RAPOPORT, 1975).....	131

CHAPITRE IV : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE CLIMATIQUE

FIGURE 39. LA COUCHE LIMITE URBAINE (CLU) A MESO-ECHELLE (A), A L'ECHELLE LOCALE (B) ET A MICRO-ECHELLE (C) (LEROYER, 2006).....	135
FIGURE 40. FLUX D'ENERGIE A L'ECHELLE MICROCLIMATIQUE (LIN, GOU, LAU, & QIN, 2017)	136
FIGURE 41. GRADIENT VERTICAL DU VENT EN FONCTION DE LA RUGOSITE (LAVIGNE ET AL., 1998).....	141
FIGURE 42. FACTEUR DE VUE DU CIEL (HTTPS://WWW.AGEDEN38.ORG/ELEMENTS-CONCEPTION-INFLUENCANT- CONFORT-ETE/)	155
FIGURE 43. (A) VUE SCHEMATIQUE D'UN CANYON URBAIN SYMETRIQUE ET SES DESCRIPTEURS GEOMETRIQUES ET (B) FACTEUR DE VUE DU CIEL (SVF) EN FONCTION DU RAPPORT D'ASPECT DU CANYON (H/W) (ERELL ET AL., 2011).....	155
FIGURE 44. RELATION ENTRE L'INTENSITE MAXIMALE DE L'ILOT DE CHALEUR OBSERVEE ET LE RAPPORT H/W D'UN ECHANTILLON DE RUES CANYONS AU CENTRE DE 31 VILLES (ERELL ET AL., 2011; D'APRES OKE, 1987).....	158
FIGURE 45. REGIMES D'ECOULEMENT ASSOCIES A DIFFERENTES GEOMETRIES URBAINES (ERELL ET AL., 2011; D'APRES OKE, 1987)	158

PARTIE II

CHAPITRE I : BISKRA COMME CAS D'ÉTUDE

FIGURE 46. –(A) SITUATION GEOGRAPHIQUE DU CAS D'ÉTUDE (HTTPS://WWW.CARTOGRAF.FR)	164
FIGURE 47. (A) L'OASIS DE BISKRA ; (B) VIEUX BISKRA (HTTPS://WWW.CULTUREALGERIE.COM).....	164
FIGURE 48. PRINCIPALES CAUSES DE LA MODIFICATION DU CLIMAT URBAIN DE LA VILLE DE BISKRA (HAMEL, 2005) ..	165
FIGURE 49. (A) BISKRA EN 1957 : UNE LARGE PALMERAIE (ARCHIVE DE L'ALGERIE EN FRANCE) ; (B) BISKRA ACTUELLEMENT : ATROPHIE DE LA PALMERAIE (GOOGLEEARTH)	165
FIGURE 50. TEMPERATURE MOYENNE MAXIMALE ET MINIMALE (HTTPS://FR.WEATHERSPARK.COM)	166
FIGURE 51. TEMPERATURE HORAIRE MOYENNE (HTTPS://FR.WEATHERSPARK.COM).....	166
FIGURE 52. - HUMIDITE RELATIVE MOYENNE MAXIMALE ET MINIMALE. (SOURCE : HTTPS://FR.WEATHERSPARK.COM)	167
FIGURE 53. PLUVIOMETRIE MENSUELLE MOYENNE (HTTPS://FR.WEATHERSPARK.COM).....	167
FIGURE 54. RAYONNEMENT SOLAIRE INCIDENT QUOTIDIEN MOYEN DE COURTE LONGUEUR D'ONDE (HTTPS://FR.WEATHERSPARK.COM)	168
FIGURE 55. VITESSE MOYENNE DU VENT (HTTPS://FR.WEATHERSPARK.COM)	168
FIGURE 56. TYPES DE TISSUS RESIDENTIELS DANS LA VILLE DE BISKRA (HAMEL, 2005).....	170
FIGURE 57. LES TISSUS URBAINS TRES DENSES.....	172
FIGURE 58. LES TISSUS URBAINS DENSES.....	172
FIGURE 59. TISSU URBAIN LACHES	173
FIGURE 60. TISSUS RESIDENTIELS RETENUS SELON LA DENSITE URBAINE.....	173
FIGURE 61. LE POSITIONNEMENT DES DIFFERENTS QUARTIERS DANS LE DIAGRAMME SPACEMATE (DJEDDOU, 2016)	174
FIGURE 62. SITUATION DES QUARTIERS INVESTIS DANS LA VILLE.....	175
FIGURE 63. SITUATION DU QUARTIER M'CID PAR RAPPORT A LA VILLE (GOOGLE EARTH, 2019).....	176
FIGURE 64. (A) ENTREE DU QUARTIER ; (B) INTRODUCTION DE NOUVEAUX MATERIAUX DE CONSTRUCTION (L'AUTEUR)	176
FIGURE 65. MORPHOLOGIE DU QUARTIER M'CID (GOOGLE EARTH, 2019).....	177
FIGURE 66. (A) RUE A DEUX FAÇADES MINERALE ; (B) RUE A UNE FAÇADE MINERALE ET UNE FAÇADE VEGETALE (L'AUTEUR).....	178
FIGURE 67. (A) LE MATERIAU DE CONSTRUCTION ORIGINAL « LA TERRE » ; (B) LES NOUVEAUX MATERIAUX DE CONSTRUCTION INTRODUIT (L'AUTEUR)	178
FIGURE 68. ESPACE DEGAGE (L'AUTEUR)	179
FIGURE 69. QUARTIER STAR MELOUK (GOOGLE EARTH, 2019)	180
FIGURE 70. VUE SUR UNE IMPASSE ET UNE RUE ETROITE AU QUARTIER STAR MELOUK (L'AUTEUR).....	181
FIGURE 71. LES ARBRES D'ALIGNEMENT AU NIVEAU DU BOULEVARD ZAATCHA (L'AUTEUR)	182
FIGURE 72. VUE AERIENNE DU DAMIER COLONIAL (GOOGLE EARTH, 2019)	183
FIGURE 73. (A) UNE RUE PRINCIPALE ; (B) UNE RUE SECONDAIRE (L'AUTEUR)	183
FIGURE 74. (A) LE JARDIN DU 5 JUILLET ; (B) UN SQUARE (L'AUTEUR)	185
FIGURE 75. VUE AERIENNE DU LOTISSEMENT HAY ELMOUDJAHIDINE. (SOURCE : GOOGLE EARTH, 2019)	186
FIGURE 76. VEGETATION PONCTUELLES AU LOTISSEMENT HAY EL MOUDJAHIDINE (L'AUTEUR)	188
FIGURE 77. LES 500 LOGEMENTS (GOOGLE EARTH, 2019)	189
FIGURE 78. UNE VOIE PRINCIPALE AU QUARTIER DES 500 LOGEMENTS. (SOURCE : L'AUTEUR)	189

CHAPITRE II : MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE PSYCHO-SOCIALE

FIGURE 79. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	193
-----------------------------------------------	-----

FIGURE 80. COMPOSITION DU QUESTIONNAIRE (L'AUTEUR).....	195
FIGURE 81. L'ECHELLE AVEC ICONES UTILISEE DANS LE QUESTIONNAIRE (L'AUTEUR).....	205
FIGURE 82. USAGE DES DESSINS DANS LE QUESTIONNAIRE (L'AUTEUR).....	207
FIGURE 83. USAGE DES PHOTOS DANS LE QUESTIONNAIRE (L'AUTEUR).....	208
FIGURE 84. REPARTITION DES USAGERS SELON L'AGE.....	210
FIGURE 85. CATEGORIES SOCIO PROFESSIONNELLES DES INTERVIEWES.....	211
FIGURE 86. NIVEAU D'INSTRUCTION DES INTERVIEWES.....	212
FIGURE 87. RAISON D'ETRE AU QUARTIER DES PERSONNES INTERROGEES.....	213
FIGURE 88. ADAPTATION DES USAGERS A LA VILLE.....	214
FIGURE 89. ADAPTATION DES USAGERS A LA REGION.....	215
FIGURE 90. ADAPTATION DES USAGERS DES CINQ QUARTIERS A LA VILLE DE BISKRA.....	215
FIGURE 91. ADAPTATION DES USAGERS A LEURS QUARTIERS.....	216

CHAPITRE III : CONDUITES PERCEPTIVES. REPRÉSENTATIONS ET VALEURS

FIGURE 92. STRUCTURE DE L'ANALYSE DES CONDUITES PERCEPTIVES.....	220
FIGURE 93. UN EXEMPLE DE PROCEDURE A MENER POUR LA SELECTION DE TESTS STATISTIQUES.....	222
FIGURE 94. ANALYSE DES REPRESENTATIONS.....	226
FIGURE 95. NUAGE DES MOTS CITES POUR DECRIRE LES CINQ QUARTIERS. (GRAPHIQUES « WORD CLOUDS « RÉALISÉS AVEC WORLDLE).....	228
FIGURE 96. VALEURS ATTRIBUEES PAR LES USAGERS DES CINQ QUARTIERS.....	230
FIGURE 97. FREQUENCE DES TERMES CITES AYANT ATTRAIT A LA DENSITE.....	231
FIGURE 98. ATTRIBUTS DE LA DENSITE.....	232
FIGURE 99. ÉVALUATION DE LA DENSITE DE CHACUN DES QUARTIERS EN TERMES DE VALEURS ATTRIBUEES PAR LES USAGERS.....	232
FIGURE 100. IMAGINAIRE DE LA DENSITE.....	235
FIGURE 101. ANALYSE DES VALEURS.....	236
FIGURE 102. IMPORTANCE DE LA DENSITE AUX YEUX DES USAGERS.....	237
FIGURE 103. IMPORTANCE DE LA DENSITE DANS LES CINQ QUARTIERS.....	238
FIGURE 104. IMPORTANCE DE LA DENSITE (QUARTIER M'CID).....	238
FIGURE 105. IMPORTANCE DE LA DENSITE (QUARTIER STAR MELOUK).....	239
FIGURE 106. IMPORTANCE DE LA DENSITE.....	240
FIGURE 107. CLASSEMENT PAR ORDRE D'IMPORTANCE DES RAISONS POUR LESQUELLES LES HABITANTS POURRAIENT QUITTER LEURS QUARTIERS.....	242
FIGURE 108. NOMBRE DE CITATION DE LA RAISON «UN QUARTIER PLUS SPACIEUX».....	242
FIGURE 109. IMPORTANCE DE LA DENSITE.....	243
FIGURE 110. IMPORTANCE DU FACTEUR CLIMATIQUE.....	244
FIGURE 111. CITATION DU PARAMETRE « UN QUARTIER PLUS FRAIS « AU PREMIER RANG.....	244
FIGURE 112. PREFERENCES EN MATIERE D'ESPACEMENT ENTRE BATIMENTS (ECHANTILLON TOTAL).....	245
FIGURE 113. PREFERENCES EN MATIERE D'ESPACEMENT ENTRE BATIMENTS POUR CHACUN DES QUARTIERS.....	246
FIGURE 114. PREFERENCES EN HAUTEUR DES BATIMENTS.....	247
FIGURE 115. PREFERENCE EN MATIERE DE NOMBRE D'HABITANTS.....	248
FIGURE 116. QUARTIER PREFERE.....	250
FIGURE 117. RAISONS DE LA PREFERENCE D'UN QUARTIER EN PARTICULIER.....	250
FIGURE 118. ASPECTS RELATIFS A LA DENSITE DANS LES PREFERENCES DES USAGERS.....	251

FIGURE 119. TYPE D'HABITAT (FORME URBAINE) PREFERE	252
FIGURE 120. TYPE D'HABITAT ASPIRE	252
FIGURE 121. TYPE D'HABITAT ASPIRE POUR LES USAGERS DES CINQ QUARTIERS.....	253
FIGURE 122. RAISONS DE PREFERENCE DE CHACUN DES TYPES D'HABITAT DONNES	254

CHAPITRE IV : LES ATTITUDES

FIGURE 123. INDICATEURS POUR L'ANALYSE DES ATTITUDES	258
FIGURE 124. POSITION : CONNOTATION DE LA FORTE DENSITE POUR LA TOTALITE DE L'ECHANTILLON.....	259
FIGURE 125. POSITION : CONNOTATION DE LA FORTE DENSITE SELON LE QUARTIER.....	260
FIGURE 126. PROFILS DES MOYENNES CROISEES DES IMPRESSIONS DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA DENSITE DE LEURS QUARTIERS.....	264
FIGURE 127. PROFILS DES MOYENNES CROISEES DU SENTIMENT D'ENTASSEMENT ET L'EVALUATION DE LA DENSITE DU QUARTIER	266
FIGURE 128. PROFILS DES MOYENNES CROISEES DU SENTIMENT D'ETRE COMPRISE ET L'EVALUATION DE LA DENSITE DU QUARTIER	268
FIGURE 129. ANALYSE BIVARIEE DES IMPRESSIONS VIS-A-VIS DE LA DENSITE : TEST DE CORRELATION (COEFFICIENT DE SPEARMAN)	275
FIGURE 130. TRACE DES COMPOSANTES DANS L'ESPACE APRES ROTATION.....	276
FIGURE 131. PROFIL DES MOYENNES DES IMPRESSIONS DES USAGERS VIS-A-VIS DE LEURS QUARTIERS.....	279
FIGURE 132. TENDANCES CENTRALES DES IMPRESSIONS DES USAGERS VIS-A-VIS DE LEURS QUARTIERS	281
FIGURE 133. TENDANCES CENTRALE POUR LES SIX ADJECTIFS BIPOLAIRES DONT LA DEPENDANCE DU QUARTIER EST SIGNIFICATIVE	282
FIGURE 134. GRAPHIQUES DES COUPLES D'ADJECTIFS DEPENDANTS DU QUARTIER.....	283
FIGURE 135. MATRICE DES CORRELATIONS (RHO DE SPEARMAN)	284
FIGURE 136. JUGEMENT DES RELATIONS AVEC LES VOISINS	287

CHAPITRE V : ÉVALUATION ET SATISFACTION DE LA DENSITÉ URBAINE ET DU MICROCLIMAT

FIGURE 137. EVALUATION DU NIVEAU DE DENSITE PHYSIQUE PAR LES USAGERS DES CINQ QUARTIERS.	293
FIGURE 138. LES SCENES URBAINES CHOISIES	299
FIGURE 139. CLASSEMENT DES SCENES URBAINES SELON L'EVALUATION DE LEUR DENSITE PHYSIQUE.	300
FIGURE 140. EVALUATION DES CONDITIONS CLIMATIQUES EN ETE.....	302
FIGURE 141. EVALUATION DES CONDITIONS CLIMATIQUES EN HIVER	305

PARTIE III

CHAPITRE I : UNE CARACTÉRISATION PHYSIQUE MICROCLIMATIQUE

FIGURE 142. APPROCHE METHODOLOGIQUE (L'AUTEUR).....	327
FIGURE 143. LA STRUCTURE DE BASE D'UN MODELE DE MICRO-CLIMAT (« ENVIMET LEARNING », S. D.)	329
FIGURE 144. L'ARCHITECTURE DU MODELE D'ENVI-MET (DOCUMENTATION TECHNIQUE D'ENVI-MET, 2019)	330
FIGURE 145. LA STRUCTURE DU LOGICIEL (« ENVIMET LEARNING », S. D.).....	331
FIGURE 146. (A) PERIMETRE D'ETUDE ; (B) PERIMETRE D'ETUDE MODELISE SUR ENVI-MET 4.4.3 (QUARTIER M'CID).....	332

FIGURE 147. VUE 3D DU QUARTIER M'CID.....	333
FIGURE 148. (A) PERIMETRE D'ETUDE ; (B) PERIMETRE D'ETUDE MODELISE SUR ENVI-MET 4.4.3 (QUARTIER STAR MELOUK)	334
FIGURE 149. VUE 3D DU QUARTIER STAR MELOUK.....	334
FIGURE 150. (A) PERIMETRE D'ETUDE ; (B) PERIMETRE D'ETUDE MODELISE SUR ENVI-MET 4.4.3 (QUARTIER DU DAMIER COLONIAL)	335
FIGURE 151. VUE 3D DU QUARTIER COLONIAL	336
FIGURE 152. (A) PERIMETRE D'ETUDE ; (B) PERIMETRE D'ETUDE MODELISE SUR ENVI-MET 4.4.3 (QUARTIER HAY ELMOUDJAHIDINE)	337
FIGURE 153. VUE 3D DU QUARTIER HAY ELMOUDJAHIDINE	338
FIGURE 154. (A) PERIMETRE D'ETUDE ; (B) PERIMETRE D'ETUDE MODELISE SUR ENVI-MET 4.4.3 (QUARTIER DES 500 LOGEMENTS)	338
FIGURE 155. VUE 3D DU QUARTIER DES 500 LOGEMENTS	339
FIGURE 156 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE MOYENNE HORAIRE DE L'AIR ET DE L'HUMIDITE SPECIFIQUE POUR LA JOURNEE DE SIMULATION (SOURCE : ENVI-MET).....	343
FIGURE 157 : EVOLUTION DE LA RADIATION SOLAIRE AU COURS DE LA JOURNEE DE SIMULATION (SOURCE : ENVI-MET).....	344
FIGURE 158 : EVOLUTION HORAIRE DE LA VITESSE ET LA DIRECTION DU VENT AU COURS DE LA JOURNEE DE SIMULATION (SOURCE : ENVI-MET).....	344
FIGURE 159. ALBEDO DE SURFACE POUR LES CINQ QUARTIERS ETUDIES, (A) M'CID, (B) STAR MELOUK,(C) DAMIER COLONIAL, (D) HAY ELMOUDJAHIDINE, (E) LES 500 LOGEMENTS	353
FIGURE 160 : FACTEUR DE VUE DU CIEL POUR LES CINQ QUARTIERS ETUDIES, (A) M'CID, (B) STAR MELOUK,(C) DAMIER COLONIAL, (D) HAY ELMOUDJAHIDINE, (E) LES 500 LOGEMENTS	355
FIGURE 161. HAUTEUR DES BATIMENTS, (A) M'CID, (B) STAR MELOUK,(C) DAMIER COLONIAL, (D) HAY ELMOUDJAHIDINE, (E) LES 500 LOGEMENTS	358

CHAPITRE II : DENSITÉ URBAINE ET MICROCLIMAT

FIGURE 162. POINT DE MESURES POUR LA VALIDATION DU MODEL DE SIMULATION (GOOGLEEARTH).....	362
FIGURE 163. COMPARAISON ENTRE LES VALEURS DE TEMPERATURE MESUREES ET LES VALEURS SIMULEES, A DES POINTS SPECIFIQUES DE L'ECHANTILLON CHOISI	365
FIGURE 164. VARIATION SPATIALE DE LA TEMPERATURE DE L'AIR (TAIR) A HAUTEUR DE PIETON (1.4 M) SIMULES LE 15 JUILLET A 14H00 POUR LES CINQ QUARTIERS ETUDIES, (A) M'CID, (B) STAR MELOUK,(C) DAMIER COLONIAL, (D) HAY ELMOUDJAHIDINE, (E) LES 500 LOGEMENTS.....	368
FIGURE 165. EVOLUTION JOURNALIERE DE LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE DANS LES CINQ QUARTIERS.....	371
FIGURE 166. VARIATION SPATIALE DE LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE MOYENNE (TMR) A HAUTEUR DE PIETON (1.4 M) SIMULES LE 15 JUILLET A 14H00 POUR LES CINQ QUARTIERS ETUDIES, (A) M'CID, (B) STAR MELOUK,(C) DAMIER COLONIAL, (D) HAY ELMOUDJAHIDINE, (E) LES 500 LOGEMENTS.	372
FIGURE 167. VARIATION SPATIALE DE L'HUMIDITE RELATIVE (HR) A HAUTEUR DE PIETON (1.4 M) SIMULES LE 15 JUILLET A 14H00 POUR LES CINQ QUARTIERS ETUDIES, (A) M'CID, (B) STAR MELOUK,(C) DAMIER COLONIAL, (D) HAY ELMOUDJAHIDINE, (E) LES 500 LOGEMENTS.....	374
FIGURE 168. VARIATION SPATIALE DE LA VITESSE DE L'AIR (VAIR) A HAUTEUR DE PIETON (1.4 M) SIMULES LE 15 JUILLET A 14H00 POUR LES CINQ QUARTIERS ETUDIES, (A) M'CID, (B) STAR MELOUK,(C) DAMIER COLONIAL, (D) HAY ELMOUDJAHIDINE, (E) LES 500 LOGEMENTS.	377

FIGURE 169. VARIATION SPATIALE DE LA TEMPERATURE PHYSIOLOGIQUE EQUIVALENTE (PET) A HAUTEUR DE PIETON (1.4 M) SIMULES LE 15 JUILLET A 14H00 POUR LES CINQ QUARTIERS ETUDIES, (A) M'CID, (B) STAR MELOUK,(C) DAMIER COLONIAL, (D) HAY ELMOUDJAHIDINE, (C) LES 500 LOGEMENTS.	379
FIGURE 170. NUAGES DE POINTS DES CORRELATIONS ENTRE LA COMPACITE NETTE ET LES FACTEURS CLIMATIQUES ...	382
FIGURE 171. EFFET DE L'INDICATEUR DE COMPACITE NETTE SUR LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE (TMR), A) M'CID INCLUS, B) M'CID EXCLU	383
FIGURE 172. NUAGES DE POINTS POUR LES CORRELATIONS ENTRE LA DENSITE SURFACIQUE ET LES FACTEURS CLIMATIQUES.....	385
FIGURE 173. NUAGE DE POINTS DES CORRELATIONS ENTRE LE RATIO DE SURFACE DE PLANCHER ET LES FACTEURS CLIMATIQUES.....	387
FIGURE 174. NUAGES DE POINTS DES CORRELATIONS ENTRE LA DENSITE VOLUMIQUE ET LES FACTEURS CLIMATIQUES	389
FIGURE 175. NUAGES DES POINTS DES CORRELATIONS ENTRE L'ALBEDO ET LES FACTEURS CLIMATIQUES	391
FIGURE 176. NUAGES DE POINTS POUR L'ANALYSE DES CORRELATIONS ENTRE LE FACTEUR DE VUE DU CIEL ET LES VARIABLES CLIMATIQUES	394
FIGURE 177. EFFET DU FACTEUR DE VUE DU CIEL SUR LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE.....	395
FIGURE 178. NUAGES DES POINTS DES CORRELATIONS ENTRE LA HAUTEUR MOYENNE DES BATIMENTS ET LES FACTEURS CLIMATIQUES.....	397
FIGURE 179.EFFET DE LA HAUTEUR MOYENNE SUR LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE	398
FIGURE 180. SCENARIOS SIMULES (A) SCENARIO A : BATI + PALMERAIE ; (B) SCENARIO B : BATI (SANS PALMIERS)....	403
FIGURE 181. (A) EVOLUTION DE LA TEMPERATURE DE L'AIR ; (B) EVOLUTION DE LA TEMPERATURE RADIANTE	405
FIGURE 182. TEMPERATURES DE L'AIR A MIDI EN COUPE TRANSVERSALE SUR LE QUARTIER (A) AVEC VEGETATION ; (B) SANS VEGETATION.	406
FIGURE 183. CARTES DE LA TEMPERATURE DE L'AIR POUR LES DEUX SCENARIOS	407
FIGURE 184. LES TEMPERATURES RADIANTES A MIDI EN COUPE TRANSVERSALE SUR LE QUARTIER (A) AVEC VEGETATION ; (B) SANS VEGETATION	408
FIGURE 185. (A) VARIATION TEMPORELLE MOYENNE DE LA TEMPERATURE PHYSIOLOGIQUE EQUIVALENTE ; (B) VARIATION SPATIALE DE LA TEMPERATURE PHYSIOLOGIQUE EQUIVALENTE A 10H00	409
FIGURE 186. VARIATION SPATIALE (A) DU FACTEUR DE VUE DU CIEL ; (B) DE LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE ; (C) DE LA TEMPERATURE PHYSIOLOGIQUE EQUIVALENTE A 10H00	410

LISTE DES TABLEAUX

Introduction générale

PARTIE I

CHAPITRE I : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE SPATIALE

TABLEAU 1. DEFINITION DE LA DENSITE SELON LES SPECIALITES (FOUCHIER, 2010).....	23
TABLEAU 2. LA DENSITE URBAINE: UN CONCEPT MULTIDIMENSIONNEL (AUTEUR)	35
TABLEAU 3. AVANTAGES ET INCONVENIENTS D'UNE FORTE OU FAIBLE DENSITE (REPRODUIT PAR L'AUTEUR D'APRES LE SCHEMA DE ACIOLY & DAVIDSON, 1996)	50
TABLEAU 4. TABLEAU RECAPITULATIF DES PARAMETRES DE DENSITE (AUTEUR).....	53

CHAPITRE II : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE PSYCHO-SOCIALE

TABLEAU 5. RECAPITULATION DES DIFFERENTES VARIABLES POUVANT INTERAGIR AVEC LA DENSITE ET CONDUIRE A UN SENTIMENT D'ENTASSEMENT.....	80
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

CHAPITRE IV : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE CLIMATIQUE

TABLEAU 6. ECHELLES CLIMATIQUES (JOHANSSON, 2006).....	135
TABLEAU 7. REDUCTION DE L'EVAPORATION SELON L'IMPERMEABILITE DU SOL (ESOURROU, 1991)	138
TABLEAU 8. INDICE HUMIDEX (TEMPERATURE ET HUMIDITE RELATIVE, N.D.).....	140
TABLEAU 9. LEGENDE DU TABLEAU DE L'INDICE HUMIDEX.....	141
TABLEAU 10. L'ECHELLE BEAUFORT (BOUSSOUALIM, 2002).....	142
TABLEAU 11. INDICES DE CONFORT THERMIQUE RATIONNEL COURANTS QUI ONT ETE UTILISES DANS LES ETUDES DE CONFORT THERMIQUE EXTERIEUR (JOHANSSON ET AL., 2014).....	143
TABLEAU 12. PROTOCOLES POUR LA PERCEPTION DE L'ENVIRONNEMENT THERMIQUE (JOHANSSON ET AL., 2014) ...	144
TABLEAU 13. SYNTHESE LES RESULTATS DE PLUSIEURS ETUDES SUR L'ALBEDO URBAIN, SELON LES CLASSIFICATIONS D'OCCUPATION DES SOLS (ERELL ET AL., 2011 D'APRES SAILOR ET FAN, 2002)	154
TABLEAU 14. RENDEMENT RADIATIF TOTAL DU CANYON EN KWH/M POUR DIFFERENTES DIRECTIONS DE RUE, DATES TYPHIQUES ET LARGEURS DE RUE AVEC TOITS PLATS (VAN ESCH ET AL., 2012)	161

PARTIE II

CHAPITRE I : BISKRA COMME CAS D'ÉTUDE

TABLEAU 15. EVOLUTION ET TAUX DE CROISSANCE DE LA POPULATION DE LA VILLE DE BISKRA (PDAU, 2016).....	169
TABLEAU 16. DENSITE DE POPULATION A BISKRA (PDAU, 2016).....	171
TABLEAU 17. DENSITE RESIDENTIELLE A BISKRA (PDAU, 2016).....	171

CHAPITRE II : MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE PSYCHO-SOCIALE

TABLEAU 18. QUESTIONNAIRE ETABLI (L'AUTEUR)	197
TABLEAU 19. DIMENSIONS DES ADJECTIFS EMPLOYES POUR LE DIFFERENCIATEUR SEMANTIQUE (L'AUTEUR).....	204
TABLEAU 20. TERMES EQUIVALENTS EN ARABE PARLE POUR LE DIFFERENTIATEUR SEMANTIQUE (L'AUTEUR)	209
TABLEAU 21. REPARTITION DES INTERVIEWES SELON LE SEXE	210
TABLEAU 22. REPARTITION DES USAGERS EN FONCTION DES ACTIFS ET DES INACTIFS	211
TABLEAU 23. ORIGINE DES INTERVIEWES	212
TABLEAU 24. RAISON D'ETRE AU QUARTIER DE L'ECHANTILLON D'ETUDE.....	213
TABLEAU 25. ETAT DES HABITATIONS.....	214
TABLEAU 26 : VILLE ANTECEDENTE POUR LES USAGERS DES CINQ QUARTIERS	215

CHAPITRE III : CONDUITES PERCEPTIVES. REPRÉSENTATIONS ET VALEURS

TABLEAU 27. TESTS D'ANALYSE EMPLOYES POUR CHAQUE OBJECTIF D'ANALYSE	223
TABLEAU 28. VALEUR DU COEFFICIENT ALPHA DE CRONBACH	224
TABLEAU 29. TEST DE FIABILITE POUR LA SECTION 1.5	224
TABLEAU 30. TEST DE FIABILITE POUR LA SECTION 1.5 APRES CORRECTION	224

TABLEAU 31. TEST DE FIABILITE POUR LA SECTION 3 : EVALUATION DES CONDITIONS CLIMATIQUES	225
TABLEAU 32. TEST DE FIABILITE POUR LA SECTION 4 : RELATIONS AVEC LES VOISINS	225
TABLEAU 33. TEST DE FIABILITE POUR LA SECTION 5.1 : DIFFERENTIEL SEMANTIQUE	225
TABLEAU 34. TEST DE FIABILITE POUR LA SECTION 5.2 : ÉVALUATION DES NUISANCES DANS LE QUARTIER.....	225
TABLEAU 35. TEST DE FIABILITE POUR LA SECTION 5.3 : SATISFACTION VIS-A-VIS DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DU QUARTIER	226
TABLEAU 36. TEST DE FIABILITE POUR LA SECTION 5.12 : SATISFACTION VIS-A-VIS DE SON HABITATION.....	226
TABLEAU 37. NOMBRE DE TERMES CITES POUR DECRIRE CHACUN DES QUARTIERS	227
TABLEAU 38. LES TERMES LES PLUS CITES AVEC NOMBRE DE FOIS POUR CHACUN DES QUARTIERS	229
TABLEAU 39. ATTRIBUTS DU CLIMAT DANS LE DISCOURS DES USAGERS.....	234
TABLEAU 40. IMPORTANCE DE LA DENSITE	240
TABLEAU 41. TYPE D'HABITAT ASPIRE/ RAISON DE QUITTER SON QUARTIER.....	254

CHAPITRE IV : LES ATTITUDES

TABLEAU 42. IMPRESSIONS VIS-A-VIS DE LA DENSITE DU QUARTIER	262
TABLEAU 43. VALEURS MOYENNES DES IMPRESSIONS DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA DENSITE DE LEURS QUARTIERS ...	262
TABLEAU 44. LE SENTIMENT D'ENTASSEMENT	265
TABLEAU 45. RELATIONS DE DEPENDANCE ENTRE LE SENTIMENT D'ENTASSEMENT ET LES FACTEURS D'ÉVALUATION DE LA DENSITE.....	266
TABLEAU 46. LE SENTIMENT D'ETRE COMPRIME.....	267
TABLEAU 47. LES RELATIONS DE DEPENDANCE ENTRE LE SENTIMENT D'ETRE COMPRIME ET LES FACTEURS D'ÉVALUATION DE LA DENSITE	269
TABLEAU 48. LE SENTIMENT D'ISOLEMENT.....	270
TABLEAU 49. LE SENTIMENT D'ETOUFFEMENT	270
TABLEAU 50. LE SENTIMENT DE BIEN-ETRE.....	271
TABLEAU 51. LE SENTIMENT D'ENNUYANCE.....	272
TABLEAU 52. LE SENTIMENT DE SECURITE	273
TABLEAU 53. LE SENTIMENT D'OPPRESSION	274
TABLEAU 54. TYPE DE CORRELATION SELON LA VALEUR DU COEFFICIENT DE SPEARMAN.....	274
TABLEAU 55. MATRICE DES COMPOSANTES.....	277
TABLEAU 56. RECAPITULATION DES VALEURS MOYENNES DES IMPRESSIONS DES USAGERS VIS-A-VIS DE LEURS QUARTIERS	280
TABLEAU 57. INTENTIONS DE QUITTER SON QUARTIER	288

CHAPITRE V : ÉVALUATION ET SATISFACTION DE LA DENSITÉ URBAINE ET DU MICROCLIMAT

TABLEAU 58. TABLEAU DE CARACTERISTIQUES (CRITERES : HAUTEUR DES BATIMENTS).....	295
TABLEAU 59. TABLEAU CROISE (QUARTIER X NOMBRE D'HABITANTS), AVEC LE RECTANGLE D'INTENSITE.....	296
TABLEAU 60. VALEURS MOYENNES DES EVALUATIONS DE LA DENSITE PHYSIQUE.	298
TABLEAU 61. ECARTS TYPES DES EVALUATIONS DE LA DENSITE PHYSIQUE.....	299
TABLEAU 62. LES RANGS D'ÉVALUATION DE LA DENSITE PHYSIQUE DE CHAQUE QUARTIER	301
TABLEAU 63. EVALUATION DES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU QUARTIER	306
TABLEAU 64. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DU REVETEMENT DU SOL ET DU MOBILIER URBAIN	307
TABLEAU 65. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DES ESPACES VERTS.....	307

TABLEAU 66. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA PRESENCE DES AIRES DE JEU POUR ENFANT	308
TABLEAU 67. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA DIVERSITE DES COMMERCES	308
TABLEAU 68. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA DESSERTE EN TRANSPORT COLLECTIF	309
TABLEAU 69. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE L'ACCESSIBILITE AU CENTRE-VILLE	309
TABLEAU 70. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DES EQUIPEMENTS PUBLICS	309
TABLEAU 71. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DES LOISIRS DE PROXIMITE	310
TABLEAU 72. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA PROPETE DU QUARTIER.....	310
TABLEAU 73. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA QUALITE ARCHITECTURALE	311
TABLEAU 74. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE LA SECURITE DANS LEURS QUARTIERS.....	311
TABLEAU 75. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE L'ECLAIRAGE NOCTURNE.....	311
TABLEAU 76. TABLEAU RECAPITULATIF DES VALEURS MOYENNES, DES ECARTS TYPES ET DES MODES DE LA SATISFACTION VIS-A-VIS DU CADRE DE VIE DANS LE QUARTIER	312
TABLEAU 77. TABLEAU RECAPITULATIF DES MOYENNES ET ECART TYPE, DU DEGRE DE SATISFACTION DES USAGERS, VIS-A- VIS DE LEURS HABITATIONS. (LES PARAMETRES SONT ETABLIS SUR LA NOTATION : TOUT A FAIT SATISFAIT (5), PLUTOT SATISFAIT (4), INDIFFERENT (3), PLUTOT PAS SATISFAIT (2), PAS DU TOUT SATISFAIT (1).).....	313
TABLEAU 78. SATISFACTION DES USAGERS VIS-A-VIS DE LEUR CADRE DE VIE.....	314

PARTIE III

CHAPITRE I : UNE CARACTÉRISATION PHYSIQUE MICROCLIMATIQUE

TABLEAU 79. TAILLE DU DOMAINE SIMULE POUR CHAQUE QUARTIER.....	340
TABLEAU 80. LES DONNEES D'ENTREE (INPUTS)	342
TABLEAU 81. PARAMETRES HUMAINS PERSONNELS	343
TABLEAU 82 : CLASSES DE PERCEPTION THERMIQUE ET NIVEAU DE STRESS PHYSIOLOGIQUE INDIQUEES PAR LA PET (MATZARAKIS ET AL., 1999).....	346
TABLEAU 83. INDICATEUR DE COMPACTE NETTE POUR LES CINQ QUARTIERS.....	348
TABLEAU 84. DENSITE SURFACIQUE POUR LES CINQ QUARTIERS ETUDIES.....	349
TABLEAU 85. LES VALEURS DE LA DENSITE VOLUMIQUE.....	350
TABLEAU 86. VALEURS DU COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL POUR LES QUARTIER ETUDIES (DJEDDOU, 2016).....	351
TABLEAU 87. LES VALEURS DE L'ALBEDO POUR LES DIFFERENTS QUARTIERS	352
TABLEAU 88. VALEURS MOYENNES DU FACTEUR DE VUE DU CIEL DES QUARTIERS ETUDIES.....	354
TABLEAU 89. LA HAUTEUR MOYENNE DES BATIMENTS DANS LES CINQ QUARTIERS.	357

CHAPITRE II : DENSITÉ URBAINE ET MICROCLIMAT

TABLEAU 90. CARACTERISTIQUES DE L'APPAREIL DE MESURE (GUIDE DE L'APPAREIL).....	364
TABLEAU 91. CALCUL DE L'ERREUR QUADRATIQUE MOYENNE POUR LE CAS DES 500 LOGEMENTS	366
TABLEAU 92. VARIATIONS TEMPORELLES DE LA TEMPERATURE DE L'AIR (TAIR) (VALEURS MOYENNES A LA HAUTEUR DE 1.40M), DANS LES CINQ QUARTIERS ETUDIES	367
TABLEAU 93. VARIATIONS TEMPORELLES DE L'HUMIDITE RELATIVE (VALEURS MOYENNES A LA HAUTEUR DE 1.40M), DANS LES CINQ QUARTIERS ETUDIES.....	373
TABLEAU 94. VARIATIONS TEMPORELLES DE LA VITESSE DE L'AIR (VALEURS MOYENNES A LA HAUTEUR DE 1.40M), DANS LES CINQ QUARTIERS ETUDIES	375
TABLEAU 95. VARIATIONS TEMPORELLES DE LA TEMPERATURE PHYSIOLOGIQUE EQUIVALENTE (PET) (VALEURS MOYENNES A LA HAUTEUR DE 1.40M), DANS LES CINQ QUARTIERS ETUDIES	378

TABLEAU 96. MATRICE DE CORRELATIONS ENTRE L'INDICATEUR DE COMPACTE NETTE ET LES FACTEURS CLIMATIQUES ET DE CONFORT.....	381
TABLEAU 97. CORRELATION ET SIGNIFICATIVITE DES FACTEURS CLIMATIQUES AVEC LA COMPACTE NETTE.....	382
TABLEAU 98. MATRICE DE CORRELATIONS ENTRE L'INDICATEUR DE DENSITE SURFACIQUE ET LES FACTEURS CLIMATIQUES ET DE CONFORT.....	384
TABLEAU 99. CORRELATION ET SIGNIFICATIVITE DES FACTEURS CLIMATIQUES AVEC LA DENSITE SURFACIQUE.....	384
TABLEAU 100. MATRICE DE CORRELATIONS ENTRE LE RATIO DE SURFACE DE PLANCHER (COS) ET LES FACTEURS CLIMATIQUES ET DE CONFORT.....	387
TABLEAU 101. CORRELATION ET SIGNIFICATIVITE DES FACTEURS CLIMATIQUES AVEC LE RATIO DE SURFACE DE PLANCHER (COS).....	387
TABLEAU 102. MATRICE DE CORRELATIONS ENTRE LA DENSITE VOLUMIQUE ET LES FACTEURS CLIMATIQUES ET DE CONFORT.....	389
TABLEAU 103. CORRELATION ET SIGNIFICATIVITE DES FACTEURS CLIMATIQUES AVEC LA DENSITE VOLUMIQUE.....	389
TABLEAU 104. MATRICE DE CORRELATIONS ENTRE L'ALBEDO ET LES FACTEURS CLIMATIQUES ET DE CONFORT.....	391
TABLEAU 105. CORRELATION ET SIGNIFICATIVITE DES FACTEURS CLIMATIQUES AVEC L'ALBEDO.....	391
TABLEAU 106. MATRICE DE CORRELATIONS ENTRE LE FACTEUR DE VUE DU CIEL (SVF) ET LES FACTEURS CLIMATIQUES ET DE CONFORT.....	394
TABLEAU 107. CORRELATION ET SIGNIFICATIVITE DES FACTEURS CLIMATIQUES AVEC LE FACTEUR DE VUE DU CIEL.....	394
TABLEAU 108. MATRICE DE CORRELATIONS ENTRE LA HAUTEUR MOYENNE DES BATIMENTS ET LES FACTEURS CLIMATIQUES ET DE CONFORT.....	397
TABLEAU 109. CORRELATION ET SIGNIFICATIVITE DES FACTEURS CLIMATIQUES AVEC LA HAUTEUR MOYENNE DES BATIMENTS.....	397
TABLEAU 110. MATRICE DE CORRELATION DE LA TEMPERATURE MOYENNE RADIANTE AVEC LES INDICATEURS DE DENSITE.....	399
TABLEAU 111. MATRICE DE CORRELATION DE L'HUMIDITE RELATIVE AVEC LES INDICATEURS DE LA DENSITE.....	400
TABLEAU 112. MATRICE DE CORRELATION DE LA VITESSE DE L'AIR AVEC LES INDICATEURS DE DENSITE URBAINE.....	401
TABLEAU 113. MATRICE DE CORRELATION DE LA TEMPERATURE PHYSIOLOGIQUE EQUIVALENTE AVEC LES INDICATEURS DE DENSITE URBAINE.....	402
TABLEAU 114. SYNTHSE DE LA SELECTION DES VARIABLES PET (MEILLEUR MODELE).....	402
TABLEAU 115. LES DONNEES D'ENTREE (INPUTS).....	404
TABLEAU 116. IMPACT DE LA PALMERAIE SUR LES FACTEURS MICROCLIMATIQUES.....	409
TABLEAU 117. SYNTHSE DE L'ANALYSE DES CORRELATIONS.....	412
TABLEAU 118. SYNTHSE DE L'ANALYSE DE REGRESSION.....	413

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction générale

1 La densité urbaine : contexte général

Au cours des dernières décennies, la planète a été témoin d'un essor sans précédent de l'urbanisation et de la croissance démographique. Cette progression inéluctable a conduit à une expansion considérable des villes, modifiant de façon significative nos paysages urbains. Le phénomène de la densité urbaine, loin d'être simpliste, se révèle comme une entité multiforme et complexe. Englobant des domaines aussi variés que la démographie, l'architecture, l'urbanisme et l'écologie urbaine, il incarne un défi crucial pour notre futur commun. D'un côté, la densité urbaine offre des avantages significatifs liés à l'efficacité énergétique et la réduction de l'empreinte écologique. En effet, les zones urbaines denses ont souvent des systèmes de transport en commun plus efficaces, permettant ainsi de réduire la dépendance à l'automobile, ce qui entraîne une diminution des émissions de gaz à effet de serre (Newman & Kenworthy, 1999). De plus, l'utilisation plus rationnelle du territoire qu'offre la densité urbaine contribue à la préservation des zones naturelles et agricoles périurbaines, ce qui aide à lutter contre l'étalement urbain et à maintenir la biodiversité (Williams, 1999).

Cependant, de l'autre côté, la densité urbaine peut aussi avoir des effets notables sur la dynamique climatique locale et la psyché humaine. Des études ont montré que la densité urbaine peut intensifier les effets de l'îlot de chaleur urbain, augmentant ainsi les températures locales et exacerbant les problèmes liés au confort thermique (Oke, 1982). De plus, vivre dans des environnements urbains denses peut avoir un impact sur le bien-être psychologique des habitants. Les niveaux de stress peuvent être augmentés en raison de la surpopulation, du bruit, de la pollution, de la pression sociale et de l'absence d'espaces verts privés (Evans, 2003). Les dynamiques sociales sont également touchées, les espaces publics devenant plus compétitifs et les relations sociales pouvant être marquées par l'anonymat et l'isolement (Kazmierczak & Carter, 2010).

En somme, la densité urbaine est un élément majeur de l'urbanisme qui présente des avantages notables, mais qui comporte également des défis considérables en termes de gestion climatique et de bien-être psychosocial.

Ainsi, une connaissance approfondie des implications de la densité urbaine devient cruciale pour une planification urbaine éclairée et durable. C'est dans cette perspective que s'inscrit cette thèse. L'objectif principal de notre recherche est d'étudier les conséquences psychosociales et climatiques de la densité urbaine sur les résidents des quartiers urbains. Nous nous pencherons spécifiquement sur la manière dont la densité affecte le microclimat local, ainsi que la perception et l'expérience des usagers de leur environnement urbain.

De plus, notre recherche s'intéresse au le contexte spécifique des villes arabo-musulmanes, caractérisées par un climat aride et chaud. Ces villes, confrontées à une densité urbaine croissante, sont particulièrement touchées par les défis posés par la densification. Les effets combinés de la densité urbaine et du climat local peuvent avoir des répercussions majeures sur la qualité de vie des résidents, tant sur le plan physique que psychologique.

En définitive, notre étude vise à établir un pont entre la densité urbaine, le microclimat et le bien-être psychosocial des résidents. En fournissant une compréhension plus nuancée de ces dynamiques, nous espérons contribuer à l'élaboration de politiques d'aménagement urbain qui favorisent à la fois la durabilité environnementale et le bien-être des citoyens.

2 Étudier la perception de la densité urbaine dans un contexte distinct : les implications culturelles arabo-musulmanes et les défis des environnements arides.

La nécessité d'appréhender la perception de la densité urbaine dans notre contexte particulier s'inscrit dans la continuité des travaux émanant de la réflexion d'Edward T. Hall, qui dans son ouvrage « La dimension cachée » (1966), a initié l'étude des comportements face à l'entassement. Il a formulé le concept de « proxémie », définissant la dynamique comportementale variante selon le contexte dans lequel un individu voit sa sphère de contrôle envahie. Les conclusions de Hall établissent la prééminence de la culture locale et des traditions ethniques dans ces tendances comportementales.

Plus particulièrement, Hall a souligné l'inéluctabilité de l'emprise de la culture sur l'individu. Il a démontré que la culture imprègne profondément notre système nerveux et qu'elle façonne notre perception du monde. En d'autres termes, notre interaction avec le monde, notre comportement et notre perception sont médiatisés et influencés de manière significative par notre culture (Sommer, 1969).

Dans le sillage de cette réflexion, il est important de noter que les recherches existantes sur la perception de la densité urbaine ont été principalement conduites dans des contextes occidentaux, au climat tempéré. La transposition de ces résultats à notre contexte serait donc malavisée, voire fallacieuse.

En effet, notre contexte est caractérisé par une spécificité socio-culturelle, celle du monde arabo-musulman, qui est intégrée dans un environnement environnemental particulier, les régions arides à climat chaud et sec. Il est indéniable que de telles conditions climatiques extrêmes ont un impact profond sur le comportement humain.

Il s'ensuit que l'étude de la perception de la densité urbaine dans notre contexte spécifique est d'une importance capitale. Cette analyse nous permettra d'élucider les interactions complexes entre la culture, l'environnement, et la perception de la densité urbaine. Dans cette perspective, notre démarche devient particulièrement pertinente,

nous permettant de mieux saisir et gérer les effets de la densité urbaine sur le bien-être des résidents et la durabilité de nos espaces urbains.

3 L'usager de la ville : perception et comportement

L'intérêt croissant pour le développement durable dans la planification urbaine a conduit à placer l'être humain au cœur des réflexions. La raison derrière cela découle de l'importance primordiale de l'expérience humaine dans la ville. En effet, la manière dont les citoyens perçoivent et interagissent avec l'environnement urbain a des répercussions significatives sur leur qualité de vie, ainsi que sur la durabilité et la fonctionnalité de l'environnement urbain. Par conséquent, une compréhension approfondie de leurs perceptions et de leurs comportements est une composante essentielle de la création de villes véritablement durables et centrées sur l'humain.

Cela nous amène à focaliser notre attention sur une figure clé : l'usager de la ville. Plus précis que la notion de citoyen, d'habitant ou de résident, l'usager est un acteur dynamique de la ville. Selon Daniel Pinson, l'usager de la ville n'est pas un simple résident. C'est un acteur engagé dans une multitude d'activités qui forgent son rapport à l'espace urbain. Nous postulons que pour répondre efficacement aux défis posés par la densité urbaine, il est essentiel d'analyser le vécu de l'usager de la ville, son rapport à l'espace et son interaction avec l'environnement urbain. En effet, les perceptions et comportements de l'usager sont le reflet de son expérience quotidienne de la densité urbaine et constituent une ressource essentielle pour mieux comprendre et gérer cette complexité.

Dans la sphère de la complexité urbaine, l'usager de la ville se trouve inextricablement immergé, subissant l'influence multiforme de son environnement urbain. Cet environnement, en effet, est caractérisé par une richesse de composantes (physiques, spatiales et sociales) qui imprègnent et modulent l'expérience de l'usager. Une des composantes les plus influentes est le climat, qui se manifeste au niveau urbain à travers le microclimat. Ce dernier, résultant de l'entrelacement entre le climat régional et les spécificités de l'environnement bâti (telles que la densité des constructions, la morphologie urbaine, ou encore les matériaux employés), exerce un impact significatif sur le vécu de l'usager urbain. Son confort thermique, son bien-être psychophysique, ses comportements quotidiens, et même sa santé peuvent être influencés par le microclimat urbain.

Il est donc essentiel de décortiquer ces dynamiques afin de cerner comment les usagers de la ville perçoivent et réagissent à la densité urbaine, quels sont les éléments qui contribuent à leur confort ou à leur malaise, et comment ils adaptent leur comportement en réponse à ces conditions. La compréhension de ces éléments permettra d'affiner les stratégies de planification urbaine en prenant en compte non seulement les exigences physiques et environnementales, mais aussi les préoccupations humaines et sociales qui sont au cœur de l'expérience de la densité urbaine.

4 Problématique de recherche

La densité urbaine exerce-t-elle une influence préjudiciable sur le bien-être psychosocial des usagers et sur le microclimat local, ou ces impacts peuvent-ils être atténués grâce à des actions et des pratiques urbaines judicieuses ? Cette interrogation, de plus en plus pertinente, émerge dans un contexte où nos villes connaissent une densification croissante. En effet, dans un monde où l'urbanisation s'accroît et où la population urbaine augmente sans cesse, il est primordial de comprendre et de gérer les effets de la densité urbaine afin de maintenir la qualité de vie des résidents et d'assurer la durabilité de nos environnements urbains.

La densité urbaine, un concept multidimensionnel, a des répercussions à plusieurs niveaux : elle influence la configuration spatiale des villes, modifie les dynamiques climatiques locales et impacte le bien-être psychosocial des résidents (Churchman, 1999; Evans et al., 1989). Comprendre ces interactions s'avère d'une importance capitale pour le développement urbain durable, car les choix de densité urbaine ont des conséquences à long terme sur la qualité de vie des résidents et la résilience climatique des villes.

Cependant, la réponse à cette interrogation n'est pas univoque et nécessite une approche multidisciplinaire intégrant les dimensions physiques, climatiques et psycho-sociales de la densité urbaine. Elle exige également une réflexion sur les actions qui peuvent modérer les effets négatifs de la densité urbaine et valoriser ses avantages potentiels.

Cette problématique de recherche s'inscrit donc dans une démarche visant à éclairer les effets de la densité urbaine sur le microclimat et le bien-être psychosocial des résidents, tout en explorant les stratégies d'aménagement urbain susceptibles de favoriser une cohabitation harmonieuse entre densité urbaine, confort climatique et satisfaction résidentielle.

4.1 Objectifs de l'étude

Avant de présenter les objectifs spécifiques de notre recherche, il est essentiel de replacer notre étude dans son contexte. Cette recherche est une fusion multidisciplinaire qui se situe à l'intersection de l'urbanisme, de l'architecture, de la psychosociologie et de la psychologie environnementale. Plus précisément, notre travail se concentre sur la problématique de la densité urbaine et de son interaction avec le microclimat, dans un contexte spécifiquement lié aux pays arabo-musulmans avec un climat chaud et sec. Nous nous intéressons de près à la perception de la densité par les habitants, ainsi qu'aux facteurs qui influencent cette perception. L'expérience vécue par les résidents en termes de densité urbaine et de conditions climatiques dans leur quotidien est notre principale préoccupation. Ces questions revêtent une importance cruciale, particulièrement dans les régions arides, où les conditions climatiques peuvent profondément affecter la qualité de vie des habitants. Notre démarche vise donc à élargir la compréhension de ces enjeux afin de mieux répondre aux besoins et aspirations des usagers dans la conception des espaces urbains. C'est dans cette perspective que s'inscrivent les objectifs de notre recherche, que nous allons maintenant expliciter.

- 1) Comprendre et analyser la perception des usagers vis-à-vis de la densité dans différents quartiers présentant des niveaux de densité variés.
- 2) Identifier et évaluer les facteurs principaux, à la fois physiques et psychosociaux, qui influencent la perception de la densité par les usagers dans les quartiers résidentiels du contexte spécifique considéré.
- 3) Établir, par le biais de différentes approches méthodologiques, les relations existantes entre l'utilisateur, la densité urbaine et le microclimat.
- 4) Identifier un indice de densité qui prend en compte les effets conjugués de la densité urbaine, du microclimat urbain et des facteurs psycho-sociaux. Cet indice pourrait contribuer à une conception urbaine durable.
- 5) Approfondir la compréhension du rôle de la densité et du microclimat dans la création d'espaces urbains durables et agréables à vivre, en particulier dans les climats chauds et secs.
- 6) Proposer des recommandations pour l'amélioration de la qualité de vie dans les quartiers résidentiels, en prenant en compte la densité, le microclimat, les facteurs psycho-sociaux ainsi que le contexte spécifique des pays arabomusulmans avec un climat aride et chaud.

4.2 Questions de recherche

En abordant la complexité de notre sujet d'étude, il est essentiel de prendre en compte la complexité intrinsèque de l'interaction entre l'individu et son environnement urbain. L'environnement urbain dans lequel un individu évolue n'est pas qu'un simple décor passif ; il joue un rôle actif dans la définition de l'expérience de vie de cet individu. La densité urbaine, le microclimat et le contexte psychosocial se combinent pour créer un paysage urbain unique qui, à son tour, influence l'expérience vécue des résidents. Ainsi, pour déchiffrer ces relations entrelacées et comprendre leur impact sur les usagers, nous formulons les questions de recherche suivantes :

- Comment l'utilisateur, dans le cadre de ses pratiques quotidiennes, est-il affecté par la densité urbaine, le microclimat et son environnement social ? Quels sont les impacts spécifiques de chacun de ces facteurs, et comment interagissent-ils ?
- Quel est l'indice de densité qui pourrait incorporer la densité urbaine, le microclimat urbain et les facteurs psycho-sociaux, afin de soutenir une approche plus durable de l'urbanisme ?

4.3 Hypothèses

Dans le but d'aborder les problématiques évoquées précédemment, nous formulons deux hypothèses qui seront au cœur de notre recherche. Ces suppositions basées sur notre compréhension du sujet et qui sont acquises grâce à une analyse approfondie de la littérature existante et à notre immersion dans le contexte spécifique des régions arabomusulmanes à climat aride, servent à orienter notre enquête et à établir un cadre pour analyser les données que nous recueillerons. Ainsi, les hypothèses que nous formulons sont les suivantes :

Hypothèse I :

L'habitant, dans la pratique quotidienne de ses usages, subit une confluence d'effets liés à la densité urbaine, au microclimat, ainsi qu'à son milieu social. Il s'agit d'une interaction dynamique et complexe qui influe de manière significative sur son expérience de l'espace urbain.

Hypothèse II :

Un indice de densité élaboré, qui prendrait en compte les effets conjugués de la densité urbaine, du microclimat urbain, et des facteurs psycho-sociaux, pourrait se révéler être un outil clé pour la conception d'un urbanisme durable. Cet indice servirait de guide pour équilibrer ces éléments dans l'objectif de créer des espaces urbains qui répondent aux besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

4.4 Cas d'étude : les quartiers résidentiels dans la ville de Biskra

L'exploration de l'habitat comme élément central de l'identité et des interactions sociales est complexe, nécessitant une prise en compte de multiples variables interdépendantes. Les formes urbaines et architecturales, la culture, les situations socio-économiques et les politiques publiques se combinent pour créer une mosaïque d'expériences de vie qui façonnent l'individu et la société. Cependant, afin d'éclairer efficacement cette complexité, il est souvent nécessaire de se concentrer sur un contexte spécifique, qui permet une exploration en profondeur de ces interdépendances.

C'est ainsi que nous nous tournons vers les quartiers résidentiels de Biskra pour approfondir notre analyse. Cette ville algérienne, avec sa riche diversité d'habitats et de formes urbaines, offre une toile de fond idéale pour étudier ces interactions complexes. L'attention portée à la ville de Biskra ne vient pas par hasard. Outre son potentiel en tant que cas d'étude représentatif du contexte que nous avons choisi d'examiner, elle est aussi un terrain familier, ayant déjà fait l'objet d'une recherche que nous avons menée précédemment lors de notre Magistère en Architecture. C'est dans cette continuité que nous souhaitons approfondir notre compréhension, en mettant l'accent sur la densité urbaine et ses impacts sur l'utilisateur de la ville.

L'objectif de l'étude de ce cas est donc d'approfondir notre compréhension de l'impact de la densité urbaine sur les usagers des quartiers résidentiels, en tenant compte des facteurs mentionnés précédemment. En concentrant nos efforts sur un contexte spécifique et bien défini, nous espérons fournir des insights et des conclusions applicables dans des contextes similaires.

4.5 Méthodologie de recherche

Afin de garantir la rigueur scientifique, la crédibilité et la pertinence de notre recherche, nous avons adopté une approche de triangulation. Cette triangulation se manifeste à deux niveaux : méthodologique et spatial. Sur le plan méthodologique, nous avons employé une combinaison d'outils de recherche complémentaires, à savoir la recherche

bibliographique, l'observation directe, l'enquête empirique et la simulation microclimatique. L'utilisation conjointe de ces méthodes nous a permis de collecter et d'analyser des données à partir de différentes perspectives, enrichissant ainsi la robustesse et la profondeur de nos conclusions. D'un point de vue spatial, notre étude a été étendue à plusieurs quartiers résidentiels de la ville de Biskra, sélectionnés en fonction de leurs divers niveaux de densité. Cette stratégie nous a permis d'examiner les variations et les similitudes entre différentes zones urbaines, offrant ainsi une image plus nuancée et complète des impacts de la densité urbaine, du microclimat et des facteurs psychosociaux sur les usagers des quartiers résidentiels.

La recherche bibliographique nous a permis d'acquérir une connaissance approfondie du sujet, tout en nous offrant la possibilité d'identifier les travaux antérieurs qui ont été réalisés dans le domaine. En assimilant les théories existantes et les méthodologies utilisées, nous avons pu situer notre propre recherche dans le contexte plus large du domaine d'étude. En parallèle de cette exploration, la recherche bibliographique nous a aidés à examiner en profondeur les concepts clés de cette étude (Figure 1). Parmi ceux-ci, nous trouvons la densité urbaine, une notion complexe qui implique des dimensions physiques, psychosociales et environnementales. Nous avons scruté ce concept pour comprendre comment il façonne l'espace urbain et influence l'expérience de ceux qui y résident. Ensuite, nous nous sommes penchés sur l'usager. En tant qu'acteur principal et bénéficiaire de l'espace urbain, sa perspective est essentielle. Nous avons étudié son rôle pour comprendre comment ses interactions et perceptions contribuent à l'expérience de la densité urbaine. Par la suite, notre attention s'est portée sur les conduites perceptives et comportementales. Ces réponses et actions des usagers face à leur environnement nous ont permis de comprendre comment elles sont affectées par les conditions urbaines et comment elles peuvent, à leur tour, influencer ces conditions. Enfin, nous avons exploré le concept de microclimat urbain, non seulement pour comprendre ses variations locales influencées par les caractéristiques urbaines, mais surtout pour déterminer l'impact de la densité urbaine sur sa modification. C'est une question cruciale, car elle a des implications profondes pour la qualité de vie dans les environnements urbains, influençant des aspects tels que le confort thermique des habitants, la consommation d'énergie, et potentiellement, la santé publique. Ces concepts, explorés à travers la recherche bibliographique, forment la base théorique de notre étude et orientent notre compréhension des dynamiques urbaines complexes que nous nous proposons d'examiner.

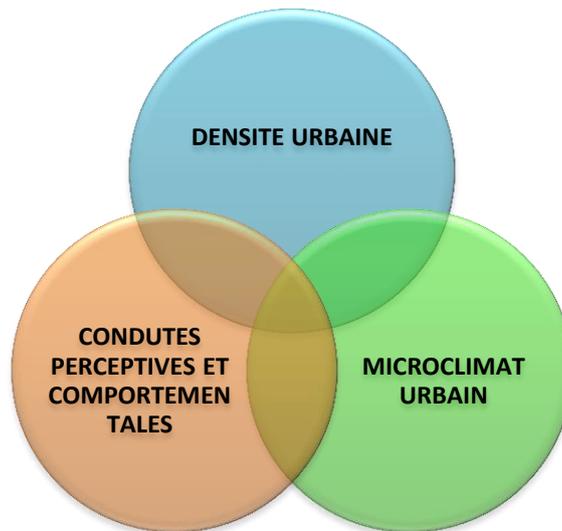


Figure 1. Concepts de l'étude

Dans l'étude de la densité urbaine, nous avons employé une approche psychosociale, mobilisant une enquête par questionnaire pour investiguer les comportements perceptifs et réactionnels des usagers dans des quartiers résidentiels choisis. Cette démarche a permis d'effectuer une analyse comparative, mettant en évidence les liens entre densité urbaine, perception usagère et conditions microclimatiques au sein de quartiers présentant une variété de densités physiques et sociales (Figure 2).

Parallèlement, nous avons adopté une approche climatique pour compléter notre compréhension de la densité urbaine. Cette méthode a impliqué l'étude et la comparaison des conditions microclimatiques dans cinq quartiers résidentiels de densité variée. Nous avons fait appel à une simulation numérique grâce au logiciel ENVI-met pour examiner les différences dans les conditions climatiques entre les quartiers. Les paramètres climatiques étudiés comprenaient la température de l'air, la température radiante moyenne, l'humidité relative et la vitesse de l'air. En outre, nous avons évalué le niveau de confort thermique dans chaque quartier à l'aide de l'application ENVI-met Biomet. L'indice de confort sélectionné pour cette analyse était la température physiologique équivalente (PET).

Enfin, nous avons cherché à établir des corrélations entre les résultats de la simulation et les indicateurs morphologiques et géométriques de la densité issus de l'état de l'art et de l'enquête psychosociale. Cette dernière étape visait à identifier les indicateurs les plus pertinents de la densité urbaine du point de vue à la fois climatique et perceptif.

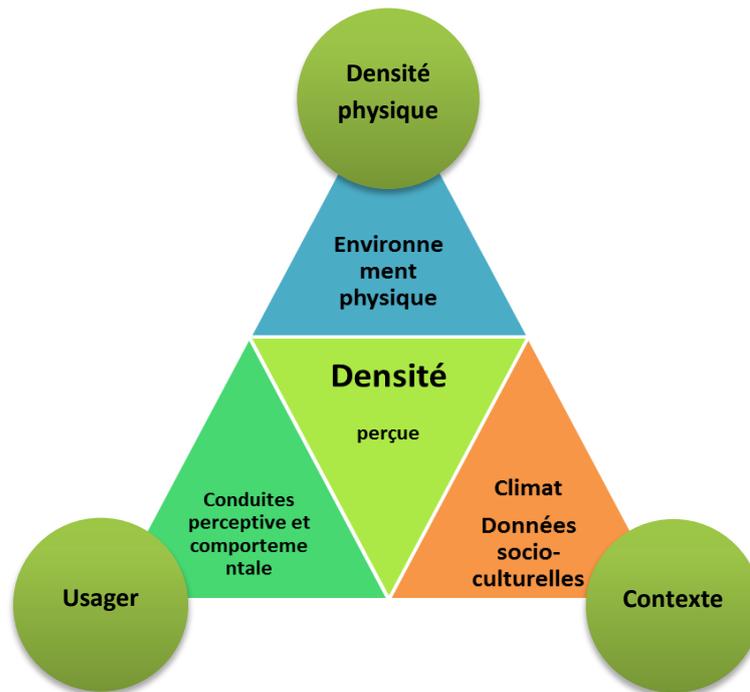


Figure 2. Structure du travail

5 Etat d'avancement des recherches

La densité urbaine est devenue un sujet d'intérêt croissant dans le domaine de la recherche scientifique, compte tenu de ses implications sur divers aspects de l'environnement urbain, notamment sur le climat de la ville et la psychologie des résidents. Cet état de l'art analyse les travaux existants sur le sujet et présente la contribution anticipée de la présente recherche.

La recherche sur la densité urbaine a traversé plusieurs périodes distinctes, chacune marquée par une orientation particulière. Dans les années 1960 et 1970, par exemple, l'accent était mis sur les implications sociales et psychologiques de la densité urbaine. Des chercheurs tels que Calhoun (1962), Gans (1969), Hall (1966), Milgram (1970) ont exploré l'impact de la densité sur l'interaction sociale, le stress et le bien-être. Le concept d'entassement¹ (ou « crowding » en anglais) a aussi été largement analysé par de nombreux chercheurs. À titre illustratif, nous pouvons mentionner des travaux tels que ceux de Baron (1979), Baum & Valins (1979), Desor (1972), Evans (1979), Langer & Saegert (1977), Proshansky et al. (1972), Schmidt & Keating (1979), Stokolos et al. (1972), parmi d'autres. Tous ces travaux ont révélé que la densité pouvait avoir à la fois des effets négatifs, tels que l'accroissement du stress et de la frustration, et des effets positifs, comme l'augmentation de l'interaction sociale et de la solidarité. Au cours de cette

¹ L'entassement, ou « crowding » en anglais, se réfère généralement à la situation où un grand nombre de personnes se trouve dans un espace limité, générant une perception de surpopulation. C'est un concept psychologique qui implique une sensation de contrainte due à la proximité des autres, ce qui peut conduire à du stress ou de l'inconfort. Il est important de noter que l'entassement est une expérience subjective et peut être perçue différemment selon les individus, même dans les mêmes conditions physiques. Cette notion est souvent utilisée en psychologie environnementale et en études urbaines pour décrire les effets de la densité de population sur le bien-être et le comportement des individus.

période, la plupart des études sur la densité urbaine et sa perception se concentraient plus sur les espaces intérieurs et sur les aspects résidentiels de la densité plutôt que sur l'espace public et l'échelle du quartier. Cela s'explique en partie par le fait que la planification urbaine de cette époque était souvent orientée vers l'automobile et la séparation des fonctions urbaines, ce qui signifiait que l'espace public n'était pas toujours considéré comme un élément clé de l'expérience urbaine. Toutefois, depuis lors, il y a eu un changement important dans la recherche urbaine et la planification, avec une attention croissante portée à l'espace public, à la vie de rue et à la qualité de l'espace urbain en tant que composants essentiels de la densité et de l'expérience urbaine. Les chercheurs ont commencé à étudier de plus près comment la conception de l'espace public, l'aménagement urbain, et d'autres aspects de la forme urbaine affectent la perception de la densité et la qualité de vie dans les villes. A cette époque, l'œuvre d'Amos Rapoport (1975) s'est révélée particulièrement influente. Cette recherche, toujours d'actualité pour les études sur la densité urbaine, a enrichi la compréhension de la manière dont les individus perçoivent et interagissent avec leur environnement. Elle a eu un impact considérable sur les domaines de la psychologie environnementale et de l'urbanisme. Rapoport a introduit une approche nuancée de la densité urbaine, distinguant densité mesurée, perçue et affective. La densité mesurée représente une donnée quantitative, tandis que la densité perçue et affective sont des mesures subjectives et qualitatives, associées à la perception et aux sentiments individuels. La densité perçue réfère à la quantité d'informations présentes à traiter dans un espace donné, tandis que la densité affective concerne l'évaluation du niveau d'information à un moment et lieu précis. Ces deux aspects sont liés à la conscience des autres et de l'espace partagé. Rapoport évoque une dualité de la densité perçue : en rapport avec les éléments environnementaux et en termes d'interaction sociale. La densité perçue impacte la conscience des autres, qu'elle soit directe ou indirecte. La notion de privacité est aussi essentielle dans la densité perçue et affective, en tant que moyen de contrôler les interactions non désirées. Celle-ci peut se manifester de différentes manières : distance physique, défenses physiques, règles sociales, barrières temporelles et psychologiques. Une augmentation de la conscience des interactions potentielles peut entraîner une perception de densité accrue, influençant la densité affective et générant des sentiments négatifs tels que l'entassement ou l'isolement. Le contexte culturel influence également la densité perçue. Les attentes concernant l'atmosphère adéquate pour chaque type d'espace peuvent varier selon la culture, mettant en lumière l'importance des dimensions interculturelles dans l'étude de la densité urbaine. Rapoport souligne que les perceptions de densité sont culturellement spécifiques et dépendent des contextes. Il précise que des densités élevées ne sont pas nécessairement nuisibles, et des densités faibles pas toujours idéales. Autrement dit, la densité peut être perçue différemment et peut même être souhaitable dans certaines situations.

Dans les années 1980, la recherche s'est davantage concentrée sur l'aspect physique de la densité. Les études ont commencé à examiner comment la densité influençait la

disposition et la conception des bâtiments, des quartiers et des établissements. Un exemple notable de cette période est le travail de Trancik (1986), qui a exploré comment la densité et la disposition spatiale affectent la qualité de l'espace public dans les villes.

L'étude d'Alexander, Reed et Murphy (1988), a exploré la corrélation entre densité urbaine et type d'habitation. Quatre types de logements sont examinés : les maisons individuelles, les maisons en rangée, les appartements de faible hauteur avec jardin et les immeubles multifamiliaux de grande hauteur. Les auteurs ont créé 99 plans de site variés pour ces types d'habitation en ajustant différentes variables, comme la taille de l'unité, la taille du lot et la configuration du bloc. En utilisant l'analyse de régression et l'analyse de corrélation multiple, ils ont étudié la relation entre ces variables et les densités résultantes. Les résultats montrent une correspondance claire entre le type de logement et la densité pour les maisons individuelles et les tours d'habitation. Cependant, pour les maisons en rangée et les appartements de faible hauteur, une large gamme de densités intermédiaires a été observée, indiquant une relation plus nuancée entre densité et type d'habitation.

Vers la fin des années 1980 et dans les années 1990, l'écologie est devenue un élément central de la recherche sur la densité. Cette tendance a été marquée par une attention accrue à la durabilité environnementale et à la manière dont la densité urbaine peut contribuer à l'atténuation du changement climatique. Newman et Kenworthy (1999) ont été parmi les premiers à souligner les avantages environnementaux de la densité urbaine, tels que la réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre. Dans son étude de 1993, Ernest R. Alexander aborde la complexité des approches pour mesurer la densité urbaine. Il souligne que la densité perçue émane de différentes formes de densité, y compris la densité mesurable. Alexander s'attache à divers domaines de recherche, comme la perception individuelle face à la densité, son impact sur l'économie foncière et la forme urbaine, soulignant ainsi la nécessité d'une approche nuancée de la densité urbaine². D'autre part, Churchman (1999) révèle la complexité du concept de densité et sa multi-dimensionnalité. A travers une revue de littérature exhaustive, elle explore la densité à travers diverses disciplines et des documents d'urbanisme internationaux. Son étude démontre que la densité est interprétée différemment selon le contexte et suivant la discipline. Churchman insiste sur la nécessité de comprendre ces variations pour optimiser l'utilisation de la densité en tant qu'instrument de planification. Quant à l'étude de Bordas (1999), elle vise à mieux comprendre les processus psychosociaux, tels que la perception de l'environnement et les réactions de stress, déclenchés par les usagers en réponse à la densité humaine dans l'espace. La recherche a été menée auprès de 162 personnes vivant dans trois grands immeubles du 13^e arrondissement de Paris. Les participants ont été interrogés sur plusieurs aspects de leur expérience de vie, dont la qualité de vie dans le quartier, la

² Une approche nuancée de la densité urbaine reconnaîtrait que la densité peut avoir des impacts différents selon le contexte (par exemple, selon le pays, la culture, l'économie locale, etc.), et chercherait à comprendre ces variations plutôt que de tirer des conclusions générales ou unidimensionnelles.

satisfaction par rapport à leur immeuble et leur logement, le vécu de la densité (sentiments d'entassement, d'étouffement, d'isolement), les relations sociales et le bien-être. Les analyses statistiques ont révélé que les habitants de la tour la plus haute ressentaient plus intensément les effets négatifs de la densité que ceux des deux autres immeubles. Il a également été démontré que la qualité des relations sociales et la satisfaction par rapport aux qualités spatiales du logement atténuent les sentiments d'entassement et d'étouffement. En conclusion, l'étude met en évidence différents types de réactions à la densité humaine et souligne l'importance des relations sociales et de la satisfaction à l'égard du logement dans l'atténuation des impacts négatifs de la densité.

Durant ces dernières années, de nombreuses études ont été menées en vue d'approfondir les connaissances au sujet des aspects socio-culturels et psychosociaux, de même que développer l'idée d'une densité perçue qui diffère de celle fondée sur les données chiffrées. Nous mentionnons à titre indicatif les études réalisées principalement en France. Plusieurs de ces études contribuent de façon significative à la compréhension de la perception et de l'expérience de la densité urbaine. Dans le cadre d'une recherche réalisée par l'AGURAM³ en 2005, des enquêtes ont été conduites dans quatre quartiers distincts de l'agglomération messine, englobant un échantillon de 120 habitants. Il en ressort que la densité spatiale est largement acceptée et positivement perçue lorsque celle-ci coïncide avec une densité d'échanges sociaux favorisée par des centres d'activités, des lieux de culture, des commerces et des équipements de proximité, ainsi qu'une diversité démographique. Par ailleurs, une étude comparative menée à Paris en 2003 dans quatre quartiers aux densités différentes a mis en évidence un décalage entre la densité objective et la perception des résidents. Il apparaît que la hauteur des bâtiments influe considérablement sur la perception de la densité, une tendance à l'oppression étant ressentie dans les quartiers où les constructions sont particulièrement élevées. En 2007, l'Observatoire de la Ville de Paris a mené une étude nationale auprès d'un échantillon de mille personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus. Les résultats suggèrent que le choix du type et du lieu de résidence, et donc du mode de vie, est susceptible d'évoluer et d'être modulé au cours du cycle de vie. Bien qu'une préférence majoritaire soit exprimée pour un habitat individuel et une vie à la campagne ou en périphérie des villes, l'enquête révèle un paradoxe inhérent au désir d'intimité et à l'aspiration à la vie communautaire. Ces résultats soulignent l'importance d'une compréhension nuancée de ces désirs dans la conception des environnements urbains denses.

Ces diverses recherches offrent des perspectives essentielles sur la perception de la densité urbaine. Cependant, il est impératif de noter que ces résultats sont spécifiques au contexte de chaque étude et ne peuvent donc être généralisés ou transposés à des cultures distinctes de celles étudiées. Dans cette optique, Rapoport, dans son ouvrage « Pour une anthropologie de la maison », souligne que les valeurs sociétales se

³ Agence d'Urbanisme d'Agglomérations de Moselle.

manifestent dans les réglementations, les codes et diverses normes. Ainsi, les concepts d'intimité, d'ouverture ou de fermeture, de spécialisation des espaces, de tolérance au bruit et à la lumière, autant d'éléments qui déterminent les caractéristiques d'un habitat, ne peuvent être universels. Effectivement, la perception de l'espace et de ses composantes, ainsi que les comportements qui en découlent, diffèrent selon le contexte socioculturel de l'individu (Belakehal, 2007).

À l'heure actuelle, la recherche sur la densité urbaine continue d'évoluer et d'adopter une approche plus intégrée et interdisciplinaire. L'écologie urbaine reste un domaine clé, mais la recherche a commencé à adopter une vision plus holistique de la durabilité, qui englobe également les aspects économiques et sociaux. Par ailleurs, la recherche sur la densité urbaine s'est de plus en plus intéressée à la capacité d'adaptation urbaine face au changement climatique. En outre, l'impact de la densité urbaine sur la santé publique est devenu un sujet de plus en plus préoccupant, en particulier à la lumière de la pandémie de COVID-19. Les chercheurs comme Giles-Corti et al. (2016) ont exploré les liens entre densité urbaine, modes de vie sains et bien-être. Enfin, la recherche sur la densité urbaine a également commencé à s'intéresser de plus près à l'impact de la technologie et de la numérisation. À cet égard, l'ouvrage de Townsend (2013) montrent comment la densité urbaine peut interagir avec les technologies numériques pour créer des villes intelligentes et connectées.

Sur le plan climatique, de nombreuses études se sont penchées sur l'impact de la densité urbaine sur le microclimat urbain. Depuis que la problématique du changement climatique a émergé, et que le rôle des villes dans ce changement a été souligné, plusieurs recherches ont abordé la notion d'îlot de chaleur urbain. Les travaux d'Escourrou (1991), Landsberg (1981), Oke (2002), Pearlmutter et al. (2007), et Wang et al. (2016) ont particulièrement marqué ce domaine, examinant avec une minutie détaillée les causes et les implications de cette caractéristique du climat urbain.

Simultanément, un autre axe de recherche s'est intensément penché sur l'aspect du confort des résidents dans l'environnement urbain. Parmi ces études, celles menées par Berardi & Wang (2016), Charalampopoulos et al. (2013), Fischereit & Schlünzen (2018), Gulyás et al. (2006), Höppe (1999), Johansson et al. (2014), Matallah et al. (2020) et Matzarakis et al. (1999) se distinguent. Ces recherches ont exploré de manière exhaustive comment les variables de la morphologie urbaine peuvent influencer le confort thermique et, par extension, la qualité de vie des résidents urbains.

En outre, les études menées par Berardi & Wang (2016), Fischer (2005), Lai et al. (2017), Li et al. (2022), Lin et al. (2017), Teller (2021) et Yahia et al. (2018) ont particulièrement mis en relief l'interrelation entre, d'un côté, la densité urbaine et la conception de l'espace et, de l'autre côté, le confort thermique des usagers de l'espace urbain. Ces travaux ont souligné l'importance cruciale d'une planification urbaine à la fois intelligente et sensible aux enjeux climatiques, capable de créer un environnement de vie confortable

et de qualité pour ses habitants, face aux défis de taille posés par le changement climatique.

Il est à noter que Jusqu'à présent, peu d'études ont tenté d'intégrer les indicateurs de densité urbaine à l'étude microclimatique, malgré l'importance cruciale de la densité urbaine pour le microclimat. En considérant ces indicateurs, notre recherche vise à fournir une meilleure compréhension des interactions complexes entre la densité urbaine et les conditions climatiques locales. Cette perspective intégrée pourrait éclairer la planification urbaine, en aidant à développer des stratégies pour atténuer les impacts climatiques indésirables de la densité urbaine tout en maximisant ses avantages sociaux et environnementaux.

Comprendre la densité urbaine : Une approche intégrée et contextualisée

La présente recherche aspire à apporter une contribution à l'étude de la densité urbaine, en abordant certaines lacunes que nous avons noté dans la littérature existante. Les études précédentes ont souvent adopté une approche fragmentée, en se concentrant soit sur les conséquences climatiques de la densité urbaine, soit sur ses aspects psychosociaux, sans parvenir à une vision intégrée de ces impacts pourtant intimement liés. En intégrant ces deux perspectives dans une même analyse, notre travail ambitionne de dégager une compréhension plus holistique de la densité urbaine et de ses implications. De plus, nous avons observé qu'une part conséquente de la littérature s'est concentrée sur les aspects psychosociaux de la densité à l'échelle de l'espace résidentiel interne, négligeant largement l'échelle du quartier. Pour remédier à ce déficit, notre recherche étend le champ d'observation à l'échelle du quartier, ce qui nous permet d'appréhender les enjeux de la densité urbaine dans une dimension plus large et plus contextuelle. Il convient de noter également que les recherches sur la perception de la densité urbaine dans le contexte spécifique des régions arabo-musulmanes au climat chaud et aride sont pour le moins limitées. En portant notre attention sur cette zone climatique et culturelle spécifique, nous visons à combler une lacune significative et à enrichir la compréhension globale de la densité urbaine.

En résumé, notre recherche vise à remédier à plusieurs lacunes dans l'étude de la densité urbaine, par le biais d'une approche intégrée, d'une extension de l'échelle d'observation, et d'une focalisation sur une région climatique et culturelle sous-examinée. Il est escompté que ces efforts permettront d'améliorer sensiblement la compréhension de la densité urbaine et de ses impacts à multiples facettes.

Positionnement de la recherche

Cette recherche s'inscrit dans le champ multidisciplinaire de l'urbanisme durable, en articulant des approches psychosociales et climatiques pour l'étude de la densité urbaine (Figure 3). En s'ancrant spécifiquement dans le contexte arabo-musulman au climat chaud et aride, elle cherche à combler un vide dans la littérature existante, où cette configuration particulière a été peu explorée. Notre travail se positionne donc à l'intersection de plusieurs disciplines, notamment la psychologie sociale, l'architecture,

l'urbanisme et les sciences climatiques, en cherchant à construire un pont entre elles. Cette approche transdisciplinaire est guidée par la conviction que la complexité de la densité urbaine nécessite une compréhension qui embrasse différentes perspectives et échelles. Le positionnement de cette recherche se veut également résolument orienté vers l'utilisateur, en plaçant l'être humain et ses perceptions au centre de la réflexion. Ce choix est motivé par l'idée que l'utilisateur de la ville est non seulement le destinataire des impacts de la densité urbaine, mais aussi un acteur actif de celle-ci. En somme, le positionnement de cette recherche reflète une volonté d'aller au-delà des approches traditionnelles de la densité urbaine, en combinant plusieurs perspectives disciplinaires, en adoptant une échelle d'observation plus large, et en intégrant activement l'utilisateur de la ville dans l'analyse. Nous espérons que cette démarche contribuera à enrichir le dialogue autour de la densité urbaine et à favoriser des approches plus inclusives et durables de l'aménagement urbain.

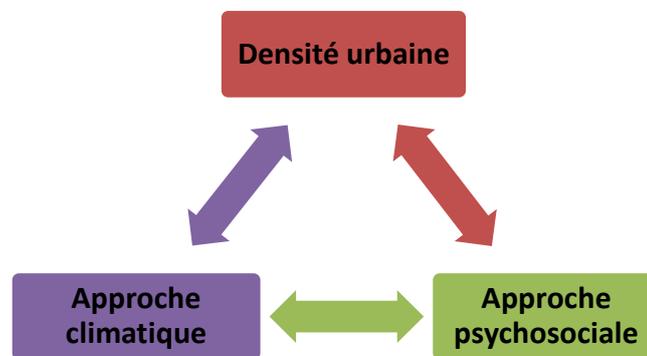


Figure 3. Axes de la recherche

6 Structure de la thèse

La structure globale de notre thèse se compose de trois sections distinctes : la première partie, de nature théorique, traite des concepts centraux de l'étude ainsi que des définitions indispensables à la compréhension du sujet. La deuxième partie se concentre sur l'évaluation subjective de la densité urbaine et du microclimat. Enfin, la troisième partie aborde l'évaluation objective de la relation entre la densité urbaine et le microclimat. Ces différentes sections sont encadrées par une introduction générale et des conclusions générales, qui articulent et synthétisent les contributions majeures de cette recherche.

La première partie se consacre au volet théorique de notre recherche. Elle comprend l'exposition des concepts et des définitions fondamentales, ainsi que l'analyse des recherches existantes pertinentes pour notre sujet. Plus particulièrement, nous y explorons les différentes approches de la densité urbaine que nous avons sélectionnées pour notre étude.

La deuxième partie se concentre sur l'évaluation subjective de la densité urbaine. Nous y décrivons en détail la méthodologie employée, le déroulement de l'enquête sur le terrain,

ainsi que la présentation du cas d'étude spécifique que nous avons sélectionné. En outre, cette partie comprend également l'interprétation des résultats de l'enquête, qui constitue un élément essentiel de notre analyse.

La troisième et dernière partie est dédiée à l'évaluation objective du rapport entre la densité urbaine et le microclimat. Cette évaluation nous permet d'appréhender de manière plus précise l'influence tangible de la densité urbaine sur le microclimat local, une perspective indispensable pour concevoir un urbanisme durable.

Chacune de ces parties contribue à notre compréhension globale du sujet et guide nos recommandations finales, qui visent à proposer des stratégies pour un aménagement urbain plus durable et respectueux de l'expérience des résidents.

L'introduction générale de cette thèse est consacrée à l'exposition de la problématique posée, à son contexte global, aux questions de recherche, aux hypothèses, aux objectifs, ainsi qu'à la méthodologie employée et à la structure générale de la thèse.

Le premier chapitre de la première partie offre une approche spatiale du concept de densité urbaine, permettant de mieux comprendre la nature de la densité en général, ses dimensions, et plus particulièrement, l'aspect de la densité objective et sa mesure, c'est-à-dire ses indicateurs. Il aborde aussi diverses perspectives disciplinaires sur la notion de densité et propose un aperçu historique de l'évolution de la densité des villes depuis le Moyen Âge jusqu'à aujourd'hui. Pour pleinement appréhender le concept de densité, il est essentiel d'examiner les notions étroitement liées à celle-ci, telles que la compacité, l'intensité, la polarité, la mixité et la centralité. Ces éléments constituent des facteurs intrinsèques à la densité, contribuant à sa complexité et à sa dynamique. De plus, la relation entre la densité et la durabilité de la ville est également explorée. Dans cette même perspective, nous présentons les avantages et les inconvénients de niveaux de densité élevés ou faibles, offrant une vision équilibrée de la problématique. En conclusion, la synthèse de ce chapitre repose sur une récapitulation des indicateurs de densité, mettant en lumière les aspects essentiels de ce concept complexe et multidimensionnel.

Le deuxième chapitre aborde l'approche psychosociale de la densité, qui étudie les conséquences de celle-ci sur l'individu et le groupe. Cette approche est liée à la problématique des stress urbains, et plus particulièrement des stress interpersonnels. Afin de saisir pleinement la dimension psychosociale de la densité, il est crucial d'examiner trois concepts fondamentaux : l'espace personnel, la territorialité et la privacité. Ces concepts sont au cœur de notre compréhension de la manière dont la densité influence la perception et le comportement des individus au sein de l'espace urbain. Nous abordons ensuite le concept de densité perçue, qui constitue l'objet principal de notre étude. Nous explorons les possibles décalages entre la densité réelle et la densité perçue, ainsi que les facteurs susceptibles d'influencer cette dernière. Le troisième aspect de ce chapitre se concentre sur le concept d'entassement « crowding », incluant sa définition, les facteurs qui contribuent à sa création, son impact sur l'individu,

et sa mesure. La dernière partie de ce chapitre présente les avantages et les inconvénients d'une forte densité du point de vue social et individuel, notamment d'un point de vue psychosocial. Enfin, nous étudierons les méthodes de mesure de la densité perçue, afin de fournir des outils pertinents pour évaluer ce phénomène complexe.

Le troisième chapitre de cette thèse se concentre sur l'usager de la ville, en examinant les interrelations complexes entre l'individu et son environnement, tant sur le plan physique que social. Cela se fait à travers l'analyse de ses conduites perceptives et comportementales, qui sont deux éléments clés pour comprendre la manière dont l'individu interagit avec et perçoit son environnement urbain. Les différentes dimensions de ces deux concepts sont examinées en détail. Pour ce qui est des conduites perceptives, nous nous penchons sur des éléments tels que l'adaptation, les valeurs, les représentations et les attitudes. Ces facteurs jouent tous un rôle crucial dans la manière dont l'individu perçoit et comprend son environnement urbain. Concernant les conduites comportementales, nous explorons les notions d'espace personnel et de territorialité. Ces concepts sont essentiels pour comprendre la manière dont l'individu se comporte au sein de son environnement urbain et comment il établit des limites et des espaces de confort personnels au sein de cet environnement. Ainsi, cette analyse approfondie permet d'offrir un aperçu détaillé des interactions entre l'usager de la ville et son environnement, en mettant en lumière les nuances de ces interactions.

Le quatrième et dernier chapitre de la première partie de notre thèse, met l'accent sur la densité urbaine sous un angle climatique. Ce chapitre explore le rôle significatif de la densité urbaine comme variable fondamentale dans la régulation et la préservation des conditions bioclimatiques, en conjonction avec d'autres aspects de la morphologie urbaine. Dans ce contexte, nous présentons les notions essentielles liées à l'impact climatique de la densité. Nous examinons l'effet de ce paramètre crucial de la morphologie urbaine sur le microclimat de la ville et sur le confort des usagers. Ce chapitre nous offre l'occasion d'apprécier comment la densité urbaine peut non seulement modifier l'environnement bâti, mais aussi influencer les conditions climatiques locales et le bien-être des résidents. Dans la dernière partie de ce chapitre, nous exposons une série d'indicateurs permettant d'analyser le lien entre la densité urbaine et les conditions microclimatiques. Nous y présentons les indicateurs de densité qui ont un impact sur les modifications des conditions microclimatiques et qui ont été examinés dans des études antérieures. Ces indicateurs sont regroupés en deux catégories : les facteurs morphologiques et les facteurs géométriques. Cet examen approfondi offre une vision complète de l'influence de la densité urbaine sur le climat local et le confort urbain.

La deuxième partie de notre travail, qui comprend cinq chapitres, débute avec une étude de cas. D'abord, nous présentons la ville de Biskra, en mettant en évidence ses caractéristiques climatiques et ses données sociodémographiques. Par la suite, nous présentons les cinq quartiers résidentiels ayant des densités variées (très dense, dense, et peu dense) retenus pour notre étude et qui ont été sélectionnés selon une méthode

d'échantillonnage non probabiliste. Ces quartiers sont ensuite présentés et analysés sous différents aspects : morphologique, densité physique, densité humaine, ainsi que par rapport à la présence d'éléments naturels. Cette analyse multidimensionnelle de nos sites d'étude nous permet de mieux comprendre la variabilité et la complexité des quartiers urbains, en mettant en évidence la manière dont ces différents facteurs interagissent et influencent l'expérience des résidents.

Le deuxième chapitre de cette deuxième partie élabore le cadre méthodologique de l'enquête psychosociale menée dans le cadre de cette recherche. Nous décrivons ici l'approche méthodologique adoptée pour cette enquête, en mettant en lumière les thèmes abordés dans le questionnaire en détail, avec une présentation des différents concepts et dimensions évalués par chaque question. Nous abordons également les échelles utilisées pour évaluer les perceptions des participants : l'échelle de Likert, le différentiel sémantique, et l'échelle avec icônes. Le questionnaire élaboré a été validé par une enquête préliminaire pour assurer sa pertinence et son efficacité. La troisième section de ce chapitre présente les critères de sélection des quartiers étudiés, les périmètres d'étude pour chacun, ainsi que leurs densités physiques. Enfin, nous présentons les caractéristiques des participants, en abordant des aspects tels que les informations personnelles, le statut socioprofessionnel, l'origine, la raison de leur présence dans le quartier, leur adaptation à leur environnement, etc. Cette description détaillée de notre méthode nous permet d'assurer la rigueur et la transparence de notre processus de recherche.

Le troisième chapitre détaille l'analyse des données recueillies lors de l'enquête, visant à mettre en lumière les relations entre l'usager, la densité urbaine et le microclimat. Les données quantitatives et qualitatives ont été traitées en utilisant des logiciels d'analyse statistique. L'exploration des comportements perceptifs se concentre sur les représentations et les valeurs des habitants. Dans ce chapitre, l'analyse statistique des données récoltées est au centre des préoccupations. Une série de tests est employée pour garantir la fiabilité des données. Il se penche particulièrement sur les représentations des habitants : comment ils perçoivent et décrivent leurs quartiers, la densité urbaine et les conditions climatiques spécifiques. La section suivante traite des valeurs, explorant l'importance attribuée à la densité urbaine, tant du point de vue de son rôle dans l'attractivité du quartier que de son impact sur la décision de déménager. Le climat est aussi examiné comme facteur d'importance. Les préférences des résidents sont alors collectées : quels sont leurs avis sur la densité des bâtiments et de la population, l'espacement entre les bâtiments, la hauteur des constructions et le nombre d'habitants ? Quels sont leurs quartiers favoris à Biskra et quel type d'habitat préfèrent-ils ? Chaque aspect est minutieusement exploré pour apporter un éclairage sur la manière dont la densité urbaine et le microclimat influencent la perception et le comportement des résidents.

Les attitudes des résidents face à la densité urbaine sont explorées dans le quatrième chapitre. Les attitudes, élément essentiel pour comprendre le comportement, représentent les opinions favorables ou défavorables d'un individu sur un sujet précis ; elles sont façonnées par le contexte et les connaissances. Dans ce cadre, quatre dimensions des attitudes sont analysées : la position, les émotions, le jugement et les intentions comportementales. Le chapitre commence par l'analyse de la position des résidents sur la densité et son impact sur leur perception de leur quartier. Ensuite, il se concentre sur les émotions des résidents, en particulier leurs sentiments en relation avec la densité de leur quartier. La troisième section évalue les jugements des résidents sur les caractéristiques de leur quartier (accessibilité, propreté, sécurité, etc.), et sur leurs relations sociales, qui tous influencent la perception de la densité urbaine. Enfin, le chapitre explore les intentions comportementales des usagers, qui sont façonnées par leurs perceptions et jugements précédents. En bref, le chapitre examine comment la densité urbaine influence les attitudes des résidents et par conséquent leur comportement.

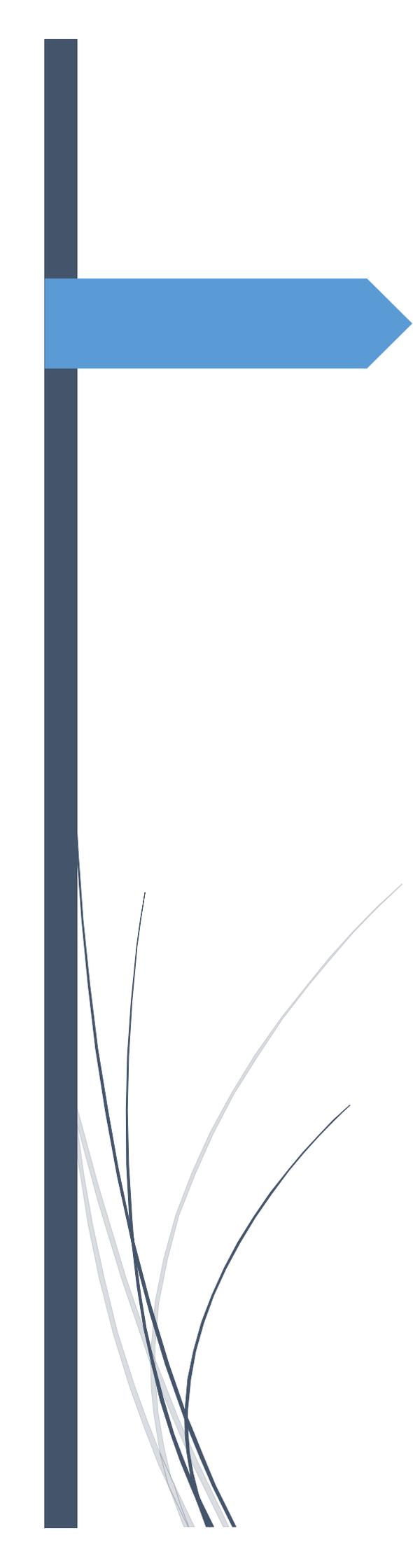
Le cinquième chapitre s'intéresse à l'évaluation et à la satisfaction des résidents concernant la densité urbaine et le microclimat, deux éléments clés de leur expérience urbaine. Il commence par l'examen détaillé de la densité physique au niveau du quartier, en prenant en compte des facteurs comme le nombre de constructions, la densité interne, la largeur des rues, la hauteur des bâtiments, l'espacement entre les constructions, et la densité végétale. En parallèle, le microclimat des quartiers étudiés est évalué, en tenant compte des saisons estivale et hivernale, et de l'environnement urbain immédiat. La seconde partie du chapitre se focalise sur la satisfaction des résidents vis-à-vis de divers éléments de leur quartier, tels que le mobilier urbain, les espaces verts, les commerces locaux, l'accessibilité au centre-ville, la propreté du quartier, et la sécurité nocturne. Enfin, la satisfaction des résidents concernant leur habitation et leur environnement de vie en général est analysée, en explorant les sentiments associés tels que le sentiment d'entassement, d'isolement, de bien-être, d'ennui et de sécurité. Ainsi, ce chapitre cherche à approfondir la compréhension de l'interaction entre la densité urbaine, le microclimat, et l'expérience des résidents dans les quartiers étudiés.

La troisième partie est dédiée à l'évaluation objective du rapport densité urbaine et microclimat. Dans le premier chapitre, de cette partie, intitulé « une caractérisation physique microclimatique. Protocole de simulation », l'accent est mis sur l'évaluation objective du rapport entre densité urbaine et microclimat. Il débute par une présentation du logiciel de simulation ENVI-met, justifiant son choix pour l'analyse du microclimat et décrivant sa structure, son modèle de base et les équations qu'il utilise. Le chapitre détaille ensuite le protocole de simulation des cinq sites de l'étude. Dans la partie dédiée aux données d'entrée, le chapitre décrit le domaine du modèle, la journée de simulation, les matériaux et la végétation, les paramètres personnels de l'utilisateur et les conditions climatiques de la journée de simulation. Les paramètres climatiques analysés comprennent la température de l'air, l'humidité relative et la température moyenne

radiante. De plus, l'indice de confort calculé (PET), qui est la température physiologique équivalente, est présenté. Enfin, le chapitre présente les indicateurs de densité retenus pour leur impact significatif sur le microclimat des espaces urbains.

Les résultats de la simulation microclimatique sont analysés dans le deuxième chapitre de la troisième partie. Il s'agit de l'exploration des variations spatio-temporelles de : la température de l'air, la température moyenne radiante, l'humidité relative, la vitesse de l'air, et de l'indice de confort choisi (la température physiologique équivalente). A partir des résultats obtenus nous avons calculé les valeurs moyennes, pour chaque paramètre et pour chaque quartier, et elles ont été comparées. Les résultats de la simulation sont corrélés avec les indicateurs morphologiques et géométriques de la densité issus de l'état de l'art et de l'enquête psychosociale, afin de dégager les indicateurs les plus pertinents à la fois d'un point de vue climatique et perceptive de la densité. Enfin, des analyses de régression sont faites pour valider les corrélations effectuées.

Les conclusions générales récapitulent les résultats de l'étude théorique, de l'enquête psychosociale et de la partie expérimentale de cette recherche. Un ensemble de recommandations ont été établies et des axes de recherche proposés pour approfondir cette investigation dans le futur.



PARTIE I

VOLET THEORIQUE. CONCEPTS
ET DEFINITIONS

ET DEFINITIONS

CHAPITRE I

DENSITÉ URBAINE. APPROCHE SPATIALE

« De la mesure de la densité »

CHAPITRE I : LA DENSITÉ URBAINE, APPROCHE SPATIALE

« DE LA MESURE DE LA DENSITÉ »

*« Le principal paramètre décrivant
la forme d'une ville est sa densité »
(Solène & Arantes, 2013, p. 201)*

Introduction

L'urbanisation est un phénomène mondial qui a connu une croissance importante au cours des dernières décennies, en raison de la migration de la population rurale vers les zones urbaines. La densité urbaine ayant augmenté, cela a eu un impact sur l'environnement, la qualité de vie et la soutenabilité de la ville. Dans ce contexte, il est crucial de comprendre la densité urbaine et son impact sur le développement durable.

La densité urbaine est un concept clé dans l'analyse des villes contemporaines et de leur évolution. Elle décrit la concentration de la population et de l'activité économique dans un espace urbain donné et a des impacts significatifs sur le climat, l'environnement bâti et la qualité de vie des habitants. Cependant, la définition et la mesure de la densité urbaine peuvent varier considérablement selon les contextes et les approches adoptées. Dans le présent chapitre, nous allons explorer l'approche spatiale de la densité urbaine, en fournissant une compréhension claire du concept de densité, de ses différentes dimensions, et en se concentrant sur la densité objective et ses méthodes de mesure, c'est-à-dire ses indicateurs. Le chapitre examine également les différents points de vue disciplinaires sur la notion de densité, ainsi qu'un bref aperçu historique de l'évolution de la densité urbaine, des temps médiévaux à nos jours. Pour comprendre pleinement le concept de densité, il est également important d'examiner les concepts connexes, tels que la compacité, l'intensité, la polarité, la mixité et la centralité. La relation entre la densité urbaine et la durabilité de la ville est également examinée, ainsi que les avantages et les inconvénients d'une densité élevée ou faible. Une synthèse de ce chapitre consistera une récapitulation des principaux indicateurs de densité ainsi que leur évaluation.

1 La densité urbaine : généralités

1.1 Éléments de définition

Selon le Larousse en ligne (n.d.), le terme densité est tiré du latin *densitas*, -atis, épaisseur, et qui désigne la qualité de ce qui est dense, c'est-à-dire ce qui est compact, épais, ou fait d'éléments serrés. Le dictionnaire donne aussi plusieurs définitions

thématiques. En pédologie, par exemple, la densité désigne le rapport de la masse d'un sol au volume occupé par la matière solide (densité réelle) ou au volume occupé par la matière solide et par les pores du sol (densité apparente). Alors qu'en photographie c'est la valeur de gris d'un phototype. Pour les physiciens, ce terme indique le rapport de la masse d'un gaz à la masse d'air qui occupe le même volume à même température et même pression. Ce terme est également employé en astronomie, électricité, droit, hydrologie, informatique, mathématique, etc. ce qui révèlent la multidisciplinarité de ce concept. Plus encore, « le concept de la densité n'est pas exclusif et de nombreux artistes et musiciens en font un usage plus libre, en relation avec leurs intérêts esthétiques particuliers au niveau de la forme visuelle ou sonore. » (Bélanger, 2006, p. 2). La densité est synonyme de compacité, concentration, consistance et épaisseur. C'est aussi le contraire de fluidité et légèreté.

Dans le dictionnaire de l'habitat et du logement, Marion Segaud (2002) reprend la définition de Fouchier Vincent (1997) de la densité : « Rapport théorique entre une quantité ou un indicateur statistique (nombre d'habitants, d'emplois, d'entreprises, de mètres carrés de plancher, etc.) et l'espace occupé (logement, surface de terrain brute ou nette, surface de terrain accessible, ou autres indicateurs de superficie à différentes échelles géographiques). ». A travers cette définition on peut dire qu'il y a une multitude de densité qui diffèrent selon : l'indicateur considéré, la surface de référence et l'échelle géographique considérée. D'une manière générale, « la densité met en relation, soit des nombres d'habitants, soit des nombres de logements, soit des surfaces de plancher avec la surface du terrain qu'ils occupent » (Deluz, 2010, p. 123).

En résumé, la densité peut être observée en terme de (Ley, Loetscher, Seppey, & Wenger, 2006, p. 10) :

- 1) nombre d'habitants, de logements, d'emplois
- 2) surface construite
- 3) activité humaine (DAH)
- 4) flux, interactions sociales
- 5) équipements, infrastructures, aménités (services, petits commerces, parc, arrêts de bus...), espaces végétalisés, ...etc.

En architecture et en urbanisme, la densité physique est évaluée à l'aide de deux indicateurs : la densité de population et la densité de construction. La densité de population est définie comme le nombre d'individus ou de ménages par unité de surface, tandis que la densité de construction se mesure par le rapport des structures construites par rapport à la surface de la parcelle (Figure). (Bâldea & Dumitrescu, 2012).

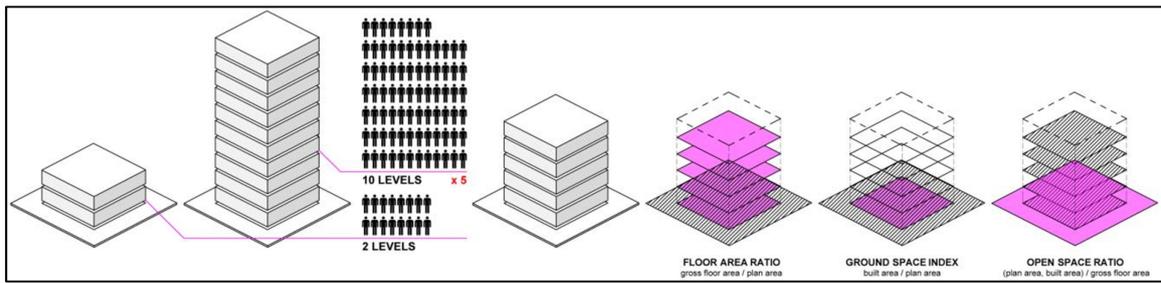


Figure 4. Densité de population et densité de constructions. (Bâldea & Dumitrescu, 2012, p. 177)

Pour les sociologues, la dimension démographique de la densité signifie un rapport entre la population totale et la surface du territoire qu'elle occupe. E. Durkheim définit la densité dynamique (morale) comme étant le degré de concentration de la masse ou le « resserrement matériel et moral ». La densité matérielle qui est l'un des indicateurs de cette densité englobe la densité de la population urbaine et le nombre et la rapidité des communications et transmissions. Selon Cherkaoui (1968) cette densité dépend aussi de la nature des relations sociales (c'est-à-dire de la sociabilité). Il y a une relation directe entre la densité matérielle et le taux d'interactions sociales. L'ensemble de ces concepts constitue le fondement de la morphologie sociale de Durkheim. (Boudon, Besnard, Cherkaoui, & Lécuyer, 2005)

En somme, la densité physique est une mesure quantitative, neutre et spatialement objective de la concentration de personnes ou de structures physiques dans une zone géographique donnée. Elle n'a de sens réellement que si elle est associée à une échelle de référence particulière (Bâldea & Dumitrescu, 2012).

Dans le tableau ci-dessous, Fouchier indique l'échelle, la surface, et les critères considérés par les différents professionnels concernant la définition de la densité.

Tableau 1. Définition de la densité selon les spécialités (Fouchier, 2010)

Profession	Echelle			Surface		Critère	
	Interne	Micro	Macro	Nette	Brute	Contenant	Contenu
Psychologue	X			X			X
Architecte	X	X		X		X	
Promoteur		X		X		X	
Instructeur PC		X		X		X	
Urbaniste ZAC		X			X	X	X
Planificateur SD			X		X	X	X
Géographe			X		X		X
Transporteur			X		X		X

1.2 Évolution historique de la notion de densité

Dans leur article « densité, vers la complexité d'une notion », B. Marchand et F. Frank (2012) retrace l'évolution de la notion de densité. Ils rapportent qu'au cours des cent dernières années, cette notion est devenue de plus en plus complexe. Elle passe d'une approche uniquement numérique et objective, à une approche qualitative. À partir des années vingt, le concept de densité prend une dimension hygiéniste. Les architectes et les urbanistes de cette époque avaient comme souci majeur de trouver une densité optimale qui peut contribuer à lutter contre l'insalubrité dans les quartiers résidentiels. Plusieurs propositions ont été faites par les modernistes, entre autre, la ville verticale de Le Corbusier qui contient en un projet dit ville-tour une forte concentration de population dépassant plus de cinq fois la densité des villes de cette époque. Ces tours, ou parfois barres, se contrastent avec la morphologie traditionnelle de l'îlot urbain et se distinguent par une hauteur élevée, une emprise au sol minimale et une présence de parcs et de jardins à leurs pieds. Au début des années 70, un indice d'utilisation du sol a été élaboré dans une étude éditée par l'Association suisse pour l'aménagement national (ASPAN). Ayant un profil quantitatif, cette étude encourage des projets dont l'indice d'utilisation du sol est faible pour être adoptés par les communes dans leurs plans de zones. Par ailleurs, une nouvelle approche, développée par des sociologues, voit le jour aux États-Unis. À cet égard, l'architecte anthropologue Amos Rapoport publie, en 1975, une contribution décisive, dans son article « toward a redefinition of density ». Il a évoqué les facteurs influençant la perception de la densité, tel que les facteurs culturels, psychologiques et contextuels. Cette étude ainsi que d'autres travaux, dans la même lignée, ont participé à enrichir notablement le concept de densité. S'appuyant sur une vision à long terme, la notion de développement durable a donné un nouvel élan à la question de la densité. Dans le but de lutter contre l'extension démesurée des villes, la mobilité accrue et qui s'ensuivent de problèmes de pollution et d'exploitation intensive des ressources, il est devenu alors important, voir incontournable, de revoir la densité des villes. Dans cette optique, de nouvelles formes urbaines plus denses sont expérimentées, en dehors des formes connues de tours ou de barres. Parallèlement, les recherches psychosociales sur l'effet de la densité se sont largement diffusées et, par conséquent, une plus grande attention a été portée au concept de la densité perçue et à la reconsidération du niveau de densité physique approprié pour les usagers. Nous mentionnons, à ce sujet, les recherches du géographe français Vincent Fouchier. En fonction de nouvelles variables subjectives, la densité de constructions, exprimée dans les documents d'urbanisme par le coefficient d'occupation des sols, est revue et enrichie. Ces variables bien qu'elles soient connues, mais elles restent encore mal communiquées et transmises. Il est à avouer qu'il est possible, aujourd'hui, de rendre une forte densité tolérable pour les usagers. Cela grâce à un ensemble de dispositifs architecturaux spécifiques ou une végétalisation adéquate. À cet effet, les opérations de densification effectuées durant les deux dernières décennies en sont preuve de la possibilité d'avoir un cadre bâti agréable à vivre même avec une forte densité. (Marchand & Frank, 2012)

1.3 Caractérisation de la densité urbaine

Sa caractérisation oscille entre détermination purement technique, approches sociales voire psychosociales (appréhension qualitative) et connotations sensibles (ambiances urbaines à l'œuvre) (Solène & Arantes, 2012).

1.4 Classification des densités

1.4.1 Selon l'échelle

La signification d'une densité donnée dépend de l'échelle de référence considérée. Cette échelle peut aller du micro au macro, concrètement, de l'échelle de la parcelle jusqu'à l'échelle d'un continent. Le choix de l'échelle et de l'indicateur de densité lui convenant dépend des objectifs visés (Mansat & Caffet, 2007). En générale, nous distinguons les densités suivantes

- Densité parcellaire
- Densité de l'îlot
- Densité communale ou régionale
- Densité nationale ou internationale

Les densités peuvent aussi être mesurées soit à l'échelle interne ou externe (APUR, 2003). Des auteurs, notamment des sociologues, ont établi une distinction entre la densité intérieure et extérieure en lien avec l'habitat (Zlutnick et Altman, cité dans Moser, 2009). La densité intérieure se rapporte au nombre de personnes habitant dans un appartement d'une taille particulière, tandis que la densité extérieure se rapporte au nombre d'unités d'habitation par superficie au sol, permettant ainsi de différencier les quartiers résidentiels avec des maisons individuelles des quartiers d'immeubles collectifs.

- **La densité interne** : Qu'elle soit résidentielle ou commerciale, la densité interne constitue un indicateur important de la densité urbaine. Elle permet d'avoir une idée sur le niveau d'entassement (crowding) de l'environnement primaire où les individus passent plus de temps et entretiennent des relations avec leurs pairs. Afin d'évaluer cette densité, la meilleure unité c'est le nombre de mètres carrés de surface utile par personne. Mais cette valeur n'est pas toujours accessible. On retrouve à la place le nombre de personnes ou de pièces par logement. Ces deux facteurs ne reflètent pas la vraie densité de l'espace. Par contre si on opte pour le nombre de personnes par pièce, on obtient une meilleure appréciation de la densité. Il y a donc une relation directe entre la taille du logement et sa densité interne.
- **La densité externe** : elle concerne la densité au niveau de l'espace urbain, selon différentes échelles (de l'échelle de la parcelle à l'échelle d'une région ou d'un territoire). Cette densité, qui est l'objet de cette étude, sera développée dans les sections qui viennent.

Alexander (1993) regroupe les mesures de densité en des mesures « moléculaires » et « molaires » :

- Les mesures moléculaires reflètent la densité à l'intérieur de l'unité d'habitation : personnes par pièce, surface de plancher par personne, etc.
- La densité molaire fait référence à l'espace à l'extérieur de l'habitation : le site, le quartier ou la communauté.

Krupat (cité dans Alexander, 1993) signale que ces deux densités peuvent ne pas être directement liés; en effet, parfois leur relation est inverse. Dans une zone urbaine riche comme Manhattan, par exemple, les appartements de luxe peuvent avoir de faibles densités moléculaires (c'est-à-dire un faible nombre d'occupants par pièce), tandis que la densité molaire (par exemple, unités d'habitation/acre) est très élevée. À l'inverse, dans un bidonville rural, les habitations sont surpeuplées, tandis que les densités de quartier sont très faibles.

1.4.2 Selon les surfaces

1.4.2.1 Densité nette

La densité nette est le rapport entre le nombre d'habitants, d'emplois, de logements ou de surfaces construites et la surface du terrain d'assiette (Declève, Ananian, Anaya Zubieta, & Lescieux-Macou, 2009). Elle prend en considération la totalité des surfaces vouées pour une affectation donnée (logement, activité, commerce, équipement ou autre), telles que : densité nette de bâtis, espace libre au sein de la parcelle, parkings, voiries tertiaires pour desserte interne. Par conséquent, les surfaces utilisées pour d'autre vocation que celle considérées, sont exclues du calcul de la densité nette. (APUR, 2003)

1.4.2.2 Densité brute

Contrairement à la densité nette, la densité brute prend en compte la totalité du territoire, y compris les routes, les parcs publics, les grands équipements, les zones industrielles et les terrains non bâtis. En d'autres termes, la densité brute s'applique à la totalité de la superficie du secteur considéré, contrairement à la densité nette qui se concentre sur le tissu urbain courant en dehors des routes (Declève et al., 2009). La densité brute tient également compte des caractéristiques physiques spécifiques du terrain, telles que les pentes, les plans d'eau et les cours d'eau. Elle dépend cependant de l'échelle de référence, ce qui rend une comparaison difficile. (APUR, 2003)

Numériquement il peut avoir un écart très important entre les valeurs des densités brutes et nettes, c'est pourquoi il faut définir avec soin la surface considérée selon les objectifs fixés (Figure).

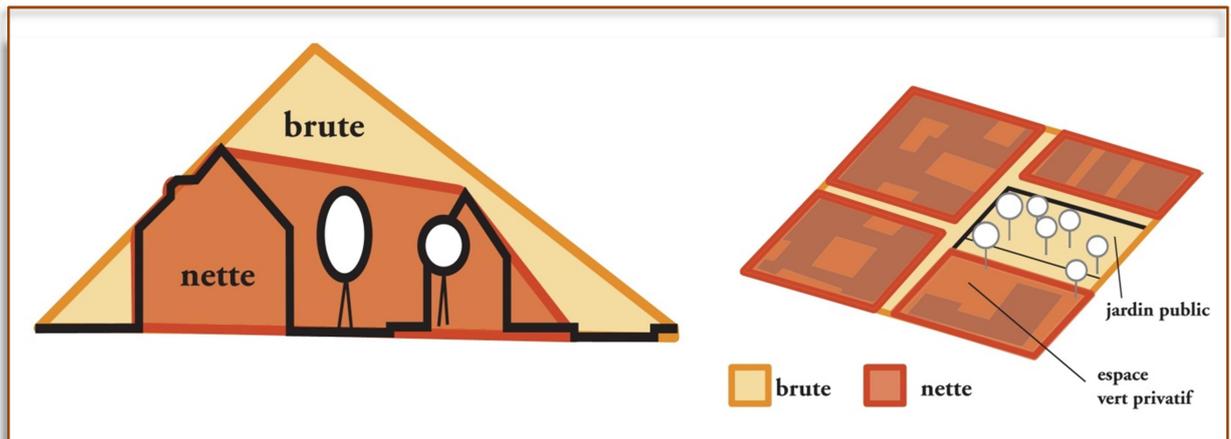


Figure 5. Densité nette et brute (IAURIF, 2005)

1.4.3 Autres critères de classification

1.4.3.1 Sociale/spatiale

Selon McGrew et Loo (cité dans Moser, 2009), la densité peut être considérée sous deux aspects distincts : la densité sociale, qui correspond au nombre d'individus présents dans un espace donné, et la densité spatiale, qui correspond à la variation de l'espace disponible pour un nombre constant d'individus. Cette distinction s'avère utile pour la recherche sur les effets de la densité, car elle permet de distinguer deux types de manipulations expérimentales : soit augmenter le nombre d'individus dans un même espace, soit diminuer l'espace disponible pour le même nombre d'individus. Ces deux types de manipulation peuvent donner des résultats différents, car la perception et l'attribution de densité ne sont pas les mêmes pour l'individu dans chaque cas.

1.4.3.2 Contenant/ contenu

La densité de contenu peut être une densité d'habitants, d'emplois par unité de surface. Tandis que, la densité de contenant est la densité de bâti s'exprimant en m^2 de surface de par rapport à une unité de surface (Allain, 2005).

1.4.3.3 Objectif/subjectif

La densité objective correspond à toute densité mesurable et quantifiable (densité résidentielle, densité bâtie...etc.). Alors que la densité subjective, dite aussi perçue, est l'appréciation du nombre de personnes occupant un espace faite par ses usagers. La densité perçue dépend des caractéristiques physiques de l'espace, de paramètres cognitifs individuels et de facteurs socioculturels. Elle peut engendrer, dans certaine situation, un état de stress dont le plus connu est le sentiment d'entassement (en anglais « crowding »)(APUR, 2003). Ce dernier est une évaluation négative de l'environnement, résultant de l'expérience individuelle, se manifestant en une forme d'agression physique ou morale (Mahmoud, 2018). Il est intéressant de noter que les conditions nécessaires pour que l'individu ressente du "crowding" sont les mêmes que celles qui sont liées au stress en général, telles que la surcharge de stimulus, l'interférence comportementale, la

violation de l'espace personnel, l'affect négatif et l'absence de contrôle (Rodin et Baum, 1978; Stockdale, 1978; Schmidt et Keating, 1979; Mueller, 1981, cité dans Moser, 2009).

1.4.3.4 Selon le dividende ou le diviseur

La densité basée sur le dividende est calculée en divisant le nombre de personnes, de logements ou d'unités d'activité par la superficie du territoire occupé. Par exemple, la densité de population peut être mesurée en divisant le nombre de personnes vivant dans une zone donnée par la superficie de cette zone.

La densité basée sur le diviseur, quant à elle, est calculée en divisant la superficie totale du territoire par le nombre de personnes, de logements ou d'unités d'activité qui l'occupent. Par exemple, la densité de territoire peut être mesurée en divisant la superficie totale d'un pays par sa population.

Ces deux types de densité peuvent donner des résultats différents en fonction des objectifs de l'analyse. Par exemple, la densité basée sur le dividende peut être plus utile pour évaluer la pression exercée par la population sur les ressources disponibles, tandis que la densité basée sur le diviseur peut être plus appropriée pour évaluer la capacité de support du territoire en termes de population ou d'activité économique.

1.4.3.5 Selon l'unité

La référence unitaire est l'unité de mesure utilisée pour établir le ratio de densité. Elle peut être de nature différente : surfacique (m^2 , ha, km^2 , etc.), volumétrique (m^3), linéaire (m) ou encore propre à un objet (parcelle, terrain, îlot, quartier, commune, etc.). La référence surfacique est la plus fréquemment employée dans les calculs urbanistiques. (Le Fort, Meuris, & Léonard, 2012)

Selon Gill Daniel (cité dans Mahmoud, 2018), le nombre de personnes ou de logements au Km^2 est souvent employé à l'échelle d'une région ou d'une ville. Alors qu'à l'échelle du quartier est utilisée l'hectare. Par ailleurs, au niveau de l'îlot ou la parcelle, on emploie le coefficient d'occupation du sol (COS).

1.5 Echelles d'analyse

Comme il a déjà été cité précédemment, il s'avère parfois délicat de faire des comparaisons entre différentes densités, vu le problème des échelles géographiques retenues. L'exemple donné par Surchat-Vial (2012) illustre cette question. Selon l'auteur, la densité n'est pas « fractale », ce qui signifie qu'elle ne reste pas la même en changeant d'échelle. Elle peut par exemple être différente selon qu'il s'agit d'une parcelle, d'un îlot, d'un quartier, d'une ville ou d'une région. L'illustration ci-dessous présente le cas du quartier des Pâquis à Genève, pour lequel a été calculé la densité bâtie à l'échelle de l'îlot, du sous-quartier ou de l'ensemble du quartier. Les chiffres obtenus varient de 3.8 à 2.5 (Voir figure ci-dessous).



Figure 6. Variation de la densité selon l'échelle d'analyse (Surchat-Vial, 2012, p. 4)

Selon le rapport de l'APUR (2003) on peut distinguer plusieurs densités selon les échelles chacune ayant sa propre utilité.

1.5.1 Densité par unité de micro-surface

Elle se calcule à l'échelle d'une unité de logement ou bien au niveau d'une pièce.

1.5.2 Densité parcellaire

C'est la densité employée couramment dans les documents d'urbanisme et pour la législation. Le plus connu est le coefficient d'occupation du sol (COS) et qui sert pour l'application de la réglementation des réceptivités autorisées, c'est-à-dire la constructibilité. Il est égal à la surface de plancher rapporté à la surface de la parcelle.

1.5.3 Densité à l'îlot

Cette densité qui sert à la programmation et à la planification, ne reflète pas forcément une certaine forme urbaine. Car une même valeur peut correspondre à plusieurs morphologies urbaines.

1.5.4 Densité communale ou régionale

Cette densité relève de l'intérêt du géographe ou de l'aménageur du territoire. Elle constitue le rapport d'une population à la superficie d'une région. La zone de référence est généralement définie par une limite municipale et comprend à la fois des terrains

aménagés et non aménagés. La densité régionale est souvent utilisée comme indicateur de la répartition de la population dans la politique de planification nationale (Cheng, 2009).

1.5.5 Densité nationale ou internationale

En général, cette densité est employé par des organismes internationaux, tel que la banque mondiale ou l'UNESCO, pour l'étude de certains phénomènes. Elle sert aussi à évaluer les capacités d'une région géographique donnée en matière de population, afin de définir des notions comme le surpeuplement ou le sous-peuplement. (Bassand, 2009)

1.6 Profil et gradient de densité

Lorsque l'étendue géographique est à grande échelle, la répartition des individus ou bien des bâtiments peut varier considérablement. Afin de résoudre cette variation spatiale de la densité, différents indicateurs peuvent être introduit. On cite à titre d'exemple le gradient de densité ou le profil de densité. (Bâldea & Dumitrescu, 2013)

1.6.1 Gradient de densité

Le gradient de densité est une mesure composite de la densité et est défini comme la vitesse à laquelle la densité varie en fonction de la distance vers un emplacement de référence, généralement un centre-ville ou un nœud. Il est généralement calculé en fonction de cercles concentriques qui cartographient une certaine zone donnée (Bâldea & Dumitrescu, 2013) (Figure).

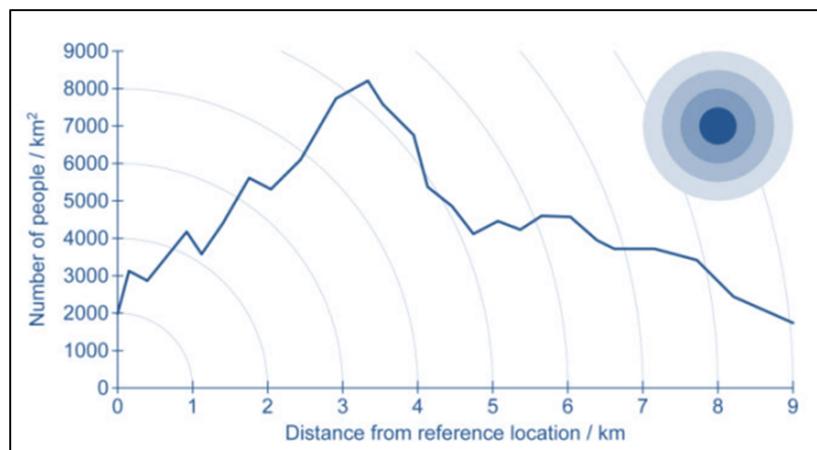


Figure 7. Gradient de densité pour un cas fictif (Bâldea & Dumitrescu, 2013, p. 179)

La comparaison des modèles de densité sur une période donnée de temps donne une représentation du processus d'évolution spatiale de la ville. Cette dernière peut montrer soit une décentralisation avec une baisse de la densité de population au centre et une augmentation de la densité vers la périphérie, soit une centralisation avec une croissance de la population densité au centre et à la périphérie, et l'expansion des frontières. Il parvient à représenter une image dynamique de la densité, par rapport aux données statiques offertes par la densité de population ou la densité bâtie, en incluant la variable temps dans son calcul (Bâldea & Dumitrescu, 2013). La figure 8 illustre cette évolution à travers le calcul du gradient de densité pour une période donnée. D'après Berroir (1996),

la mesure du gradient est particulièrement utile pour analyser les formes de la ville, déterminer les degrés de compacité ou d'étalement des espaces urbains et les niveaux de différenciation dans la concentration. Plus le gradient est élevé, plus le rythme de décroissance de la densité du centre vers la périphérie est rapide.

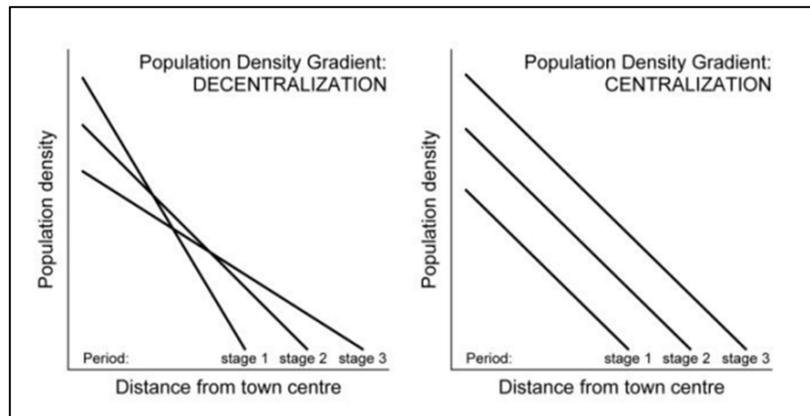


Figure 8. Gradient de densité à travers le temps, décentralisation progressive et centralisation (Bâldea & Dumitrescu, 2013, p. 179)

1.6.2 Profil de densité

D'après Cheng (2009) le profil de densité fait référence à une série de mesures de densité basées sur un emplacement de référence mais calculées à différentes échelles spatiales. Semblable au gradient de densité, il s'agit d'une mesure du taux avec lequel la densité change en s'éloignant de l'emplacement de référence. Il est utilisé comme indicateur de la structure de peuplement.

Le profil de densité a été adopté, dans certains pays, comme base du système de classification rurale. Dans celui du Royaume-Uni, par exemple, le profil de densité est calculé sur la base d'une superficie délimitée par une série de cercles concentriques de 200 m, 400 m, 800 m et 1600 m de rayon. La variation de densité à ces échelles successives est ensuite utilisée pour caractériser la structure spatiale des différentes implantations. Selon Bibby et Shepherd (cité dans Cheng, 2009) un village par exemple a ses propres propriétés tel que défini dans le système de classification : une densité supérieure à 0,18 résidences par hectare à l'échelle de 800 m; une densité au moins le double de celle à l'échelle 400m; et une densité à l'échelle de 200 m au moins 1,5 fois la densité à l'échelle de 400 m. En comparant le profil de densité mesuré avec les profils prédéfinis, les établissements de différentes structures spatiales peuvent être classés (Figure).

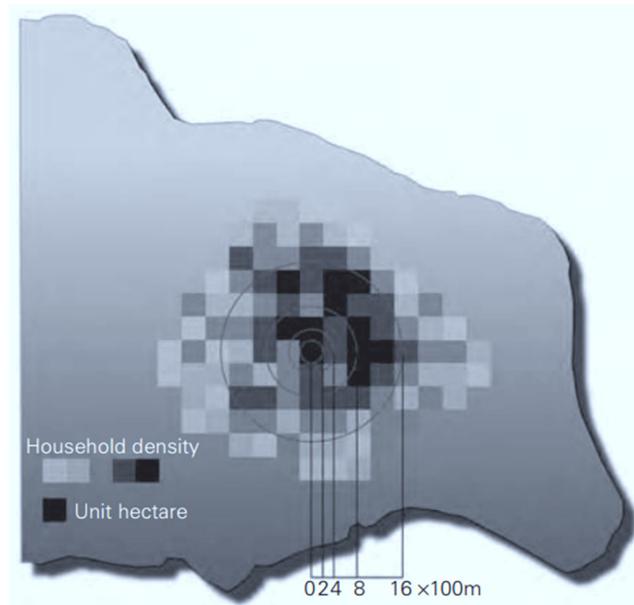


Figure 9. Exemple de profil de densité calculé sur des cercles concentriques de rayons de 200m, 400m, 800m et 1600m (Cheng, 2009)

2 Dimensions de la densité

La densité est un concept qui se caractérise par sa pluridimensionnalité. Plusieurs recherches ont évoqué différentes dimensions de ce concept (Alexander, 1993; Churchman, 1999; Duhayon, Pages, & Prochasson, 2002; Rapoport, 1975). Dans ce qui suit nous synthétisons l'ensemble de ces dimensions.

2.1 Dimension physique (densité réelle)

Étant donné que la densité représente un ratio entre le nombre de population ou la surface d'un cadre physique, donné rapporté à la surface considérée, nous pouvons alors la considérer comme étant un concept quantifiable, objectif et neutre (Churchman, 1999). Par ailleurs, la densité physique est constituée des caractéristiques objectives et physiques de l'environnement et de ses usagers qui contribuent tous à ce qu'on appelle « la densité perçue ». Selon Alexander (1993), certaines de ces qualités de l'environnement bâti ne sont pas incluses dans les mesures de densité, mais elles font partie de la densité physique car elles contribuent à la densité perçue. Ces facteurs non quantifiables sont regroupés sous la rubrique " densité qualitative ", qui peut refléter les attributs des structures et des bâtiments tels que la hauteur et l'espacement relatif, la volumétrie, la juxtaposition (par exemple, l'ouverture ou la fermeture d'un site), la diversité, le caractère des bâtiments (par exemple, la complexité de leurs élévations et de leurs matériaux, et la diversité ou l'homogénéité des couleurs), les niveaux d'éclairage et le paysagisme.

En psychologie, deux types de densité sont considérées comme étant des densités « réelles ». Premièrement, la densité physique qui est le nombre de personnes dans un lieu donné, ou bien les caractéristiques physiques de l'environnement. Deuxièmement, la densité sociale et qui peut varier selon le nombre d'individus dans un même espace.

Selon l'école de Durkheim, la densité sociale est définie comme étant le nombre de relations entre les individus, rapportée au volume de la société. Cette densité est influencée par la densité de population, les dynamiques de développement urbain, l'intensité et l'efficacité des communications. (Bélanger, 2006)

2.2 Dimension psychosociologique

Cette dimension qui sera développée dans le deuxième chapitre est celle qui est la plus en rapport avec les représentations mentales. La dimension psychosociologique de la densité englobe deux sous-dimensions majeures : la densité perçue et le sentiment d'entassement. Ce dernier est relié selon Rapoport (1975) à ce qu'il a appelé la densité désirée et qui peut être considérée aussi comme une sous-dimension psychosociologique. Il existe une forte interrelation entre ces trois sous-dimensions, mais aussi des distinctions majeures.

2.2.1 La densité perçue

La densité perçue est définie selon Rapoport (1975) comme la perception et l'estimation par un individu du nombre de personnes présentes dans une zone donnée, de l'espace disponible et de l'organisation de cet espace. Les personnes présentes dans l'environnement ainsi que leurs activités jouent un rôle essentiel dans cette perception de la densité. Les indices de l'environnement qui représentent les personnes et leurs activités jouent un rôle essentiel dans cette perception de la densité. D'après Churchman (2002) la densité perçue est par définition subjective car elle est déterminée par l'individu, et neutre car elle ne comporte pas de composante évaluative.

2.2.2 Le sentiment d'entassement ou « crowding »

Le concept d'entassement, qui a été mis en avant par Stokols, est défini comme l'évaluation subjective par un individu qu'une densité donnée et une densité perçue sont négatives. L'entassement se définit également comme un état de stress psychologique qui accompagne une densité évaluée comme trop élevée (Churchman, 2002). D'après Rapoport (Cité par Bélanger, 2006), malgré que la densité perçue et la densité physique réelle sont étroitement liées, mais l'entassement peut être perçu de manière individuelle et personnelle, en fonction des désirs, des standards, des normes, qui varient considérablement selon la classe sociale et la culture. La réaction individuelle à ce stress peut aller de l'ouverture aux autres au repli, selon le niveau de contrôle exercé sur l'environnement social et informationnel ou selon les alternatives possibles pour éviter un environnement contraignant.

2.3 Dimension urbanistique

En urbanisme, la densité est considérée comme étant un ratio entre des quantités (personnes ou structure) et la surface qui les porte. Elle exprime un niveau d'intensité d'occupation du sol. De nos jours, on évoque deux problématiques essentielles en ce qui concerne ce concept. Il s'agit de « la densification » et de « l'intensification urbaine ». La densification est généralement proposée comme solution à la consommation excessive

de sol qui a caractérisé le développement urbain des villes au cours des dernières décennies (Bougrat, 2012; Fatone, Conticelli, & Tondelli, 2012; Fouchier, 2010). Selon Beghauer (cité dans Teller, 2021) le processus de densification peut généralement être observé à travers deux variables principales, à savoir l'augmentation de la population et des emplois (densité fonctionnelle) ou de la surface de plancher construite (densité structurelle) dans une zone définie. La densité structurelle peut elle-même être abordée par une combinaison de deux indices principaux, à savoir l'indice d'emprise au sol¹ et l'indice d'occupation du sol². C'est la combinaison de ces deux indices qui fournit un moyen solide d'aborder les formes urbaines réelles pour une valeur donnée de la densité. L'intensification urbaine correspond, selon Fouchier, à l'utilisation efficiente des espaces urbains existants qui ne sont pas efficacement exploités, en combinant : densité, centralité et qualité.

2.4 Dimension géographique

Pour les géographes, la densité est définie comme le rapport entre un élément quantifiable (habitant, emploi, ou m² de surface) et la surface d'un espace de référence (hectare, km²) (Bougrat, 2012). Elle caractérise des éléments de la morphologie urbaine, tel que : l'étalement urbain, l'intensité de présence et d'activités humaines, la distribution de la population et des activités ainsi que l'intensité et la distribution de tout autre critère descriptif d'un territoire. Comme elle peut caractériser des phénomènes de densification ou de dédensification (Duhayon et al., 2002). Par ailleurs la densité ne peut pas caractériser la forme urbaine, ni les mécanismes de construction de l'image de la ville ou du quartier. Son objectif « est avant tout cognitive, dans le cadre de démarches diverses se rapportant à l'organisation et à la gestion spatiale: études de déplacements, études d'optimisation d'un réseau de transport collectif, études d'implantations commerciales, études de restructuration urbaine, projets d'architecture...etc. » (Duhayon et al., 2002, p. 11)

2.5 Dimension hygiéniste

Le mouvement hygiéniste, apparu au XIX siècle, a été derrière l'intérêt des architectes et des urbanistes, de cette époque, pour la réduction de l'entassement des populations au sein des villes, en recherchant de nouveaux seuils de densité résidentielle (dite aussi densité de population) moins préjudiciables pour la santé de la population. Depuis quelques années, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a donné des recommandations concernant la réduction de la surpopulation de quelques villes, dans des pays sous-développés, afin de préserver la santé publique et l'environnement de vie des populations. Ces recommandations se sont concrétisées par un encouragement au retour à la terre afin de réduire l'exode rurale. Ce qui est à noter est qu'actuellement, pour des considérations liées au développement durable, on assiste à des opérations de

¹ GSI: Ground space index

² FSI: Floor space index.

densifications, dans les pays développés, dans le même objectif de la préservation de la santé publique et de la qualité du cadre de vie de la population. (Duhayon et al., 2002)

2.6 Dimension foncière

Les droits à construire s'exprime, entre autres, par un ratio appelé « le coefficient d'occupation du sol » (COS). Il est le rapport entre la surface hors œuvre nette en m² d'une bâtisse et la surface de la parcelle sur laquelle elle est implantée. Le COS maximum, décrit dans les documents d'urbanisme, dépend de la disponibilité des terrains à construire ainsi que de leurs coûts et qui dépend à son tour du marché foncier. En générale, la valeur du COS est plus élevée aux centres villes et baisse en s'y éloignant. Théoriquement, on peut dire, donc, que la valeur d'un terrain est dépendante du COS. (Hattab & Ziane, 2003)

2.7 Dimension juridico-économique

Cette dimension est liée à la valeur et les droits du sol. Comme instrument de mesure, la densité permet de réguler la concentration de la population et des constructions. Par ailleurs, elle est un moyen de planification répondant aux objectifs et aspirations politiques des collectivités. Le contrôle de la densité, s'opère à travers les divers plans d'urbanisme et les réglementations de construction et de planification. Mills (cité dans Bélanger, 2006) indique que ce contrôle provoque une distorsion sur le marché du foncier causant la cherté des logements et l'augmentation des distances entre résidence et travail. L'auteur conclut que le contrôle des densités par les gouvernements engendre un décalage dans l'allocation des ressources ainsi qu'un étalement urbain (une suburbanisation excessive). Les conséquences sont multiples, entre autres, l'exclusion de certaines classes sociales de certains marchés immobiliers et la création d'une ségrégation sociale.

Dans le tableau 1, nous avons essayé de récapituler l'ensemble des dimensions du concept de densité trouvées dans la littérature.

Tableau 2. La densité urbaine : un concept multidimensionnel (Auteur)

Urbanisme/ Aménagement	Foncière	Climatique	Fonctionnelle	Energétique
Occupation de l'espace (rapport plein / vide)	Consommation d'espace	Ventilation urbaine	Mobilité	Consommation énergétique pour mobilité
Forme urbaine (ville compacte/ville diffuse)		Pollution	Centralité	Consommation énergétique pour clim+chauff
Satisfaction résidentielle		Réfectivité (albédo)	Accessibilité	
Qualité des espaces publics		Confort thermique	Proximité des équipements et services	
Etalement urbain		Îlot de chaleur urbain		
Economique	Sociale	Hygiéniste	Psychosociale/psycho-environnemental	Politique
Coûts immobiliers	Interactions sociales	Santé physique	Proxémie	Pratiques électorales
Coûts des moyens nécessaires pour la mobilité	Comportements sociaux (surconcentration/désertification)	Santé mentale	Territorialité	
Coût du foncier (prix des sols)	Mixité sociale	Santé sociale	Entassement	
	Actes de violence, délinquance, vandalisme		Expérience subjective de la densité	
environnementale/ écologique				
qualité du cadre de vie et des espaces publics, préservation de l'espace rural ...				

3 La ville et sa densité

3.1 Rapport entre forme de la ville et sa densité urbaine

Face à l'urbanisation rapide, la relation entre la densité de construction et la forme urbaine suscite actuellement un grand intérêt. La densité urbaine donne un premier aperçu global de la ville (Allain, 2005). Comme l'indique Cheng (2009), la densité de construction a une relation complexe avec la morphologie urbaine, jouant un rôle

important dans la détermination de la forme urbaine (configurations spatiales de la ville). Différentes combinaisons entre l'occupation du sol et l'emprise au sol se manifesteront par des formes bâties différentes, et le développement urbain de la même densité peut avoir des formes urbaines très différentes. Autrement dit, une même surface de sol et une densité pareille peuvent résulter différentes formes urbaines par le simple fait de changer de hauteur ou d'emprise au sol. Les exemples qui suivent illustrent cet état de fait.

Le premier exemple est cité dans le rapport « Towards an urban renaissance » (Rogers, 1999) Figure , illustré par trois formes urbaines très différentes qui sont construites exactement à la même densité à l'îlot (75 logements à l'hectare). La première forme représente un bâtiment à grande hauteur (immeuble-tour) en milieu d'îlot avec une faible emprise au sol ; la deuxième forme est constituée de maisons de ville à l'alignement des voies sur parcellaire étroit, avec une faible hauteur et une forte emprise au sol, alors que la troisième forme est composée d'un habitat intermédiaire d'une hauteur et emprise au sol moyenne, organisé autour d'un cœur d'îlot central.

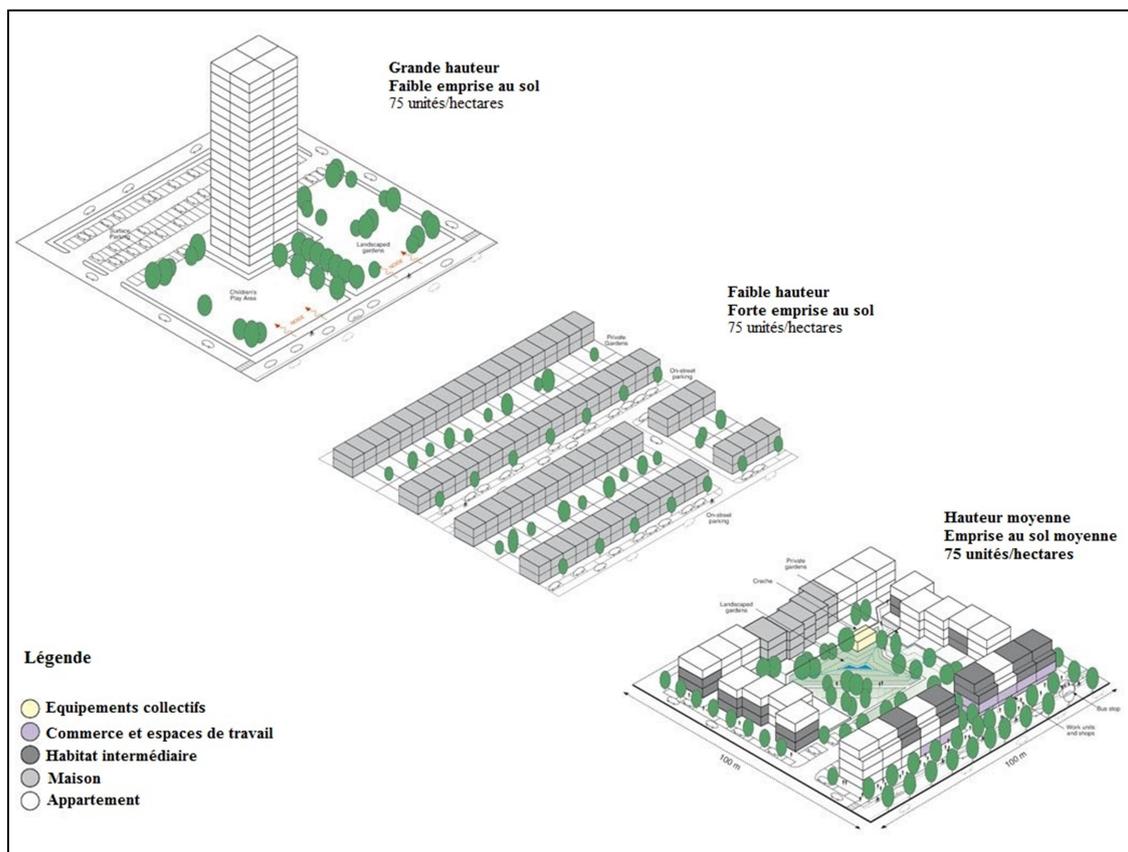


Figure 10. Densité et forme urbaine (Rogers, 1999)

Ces trois formes sont différentes sur plusieurs plans ; néanmoins, en termes d'occupation du sol urbain, la proportion et l'organisation de l'espace ouvert est très affectée. Par exemple la disposition en hauteur crée de vastes zones de terrain ouvert qui conviennent aux vastes installations communales, telles que les bibliothèques, les terrains de sport et les centres communautaires ; cependant, sans un aménagement efficace du territoire, ces

espaces peuvent courir le risque d'être délaissés, mal gérés et finir par être des lieux de maux sociaux (tel que : la violence, le vandalisme, les agressions, etc.). Dans la forme à hauteur moyenne et emprise au sol moyenne, la forme en cour de l'espace libre donne naissance à un lieu clos et clairement défini qui peut constituer la scène centrale de la communauté et, ainsi, encourager la pleine utilisation de l'espace. La disposition des maisons de plain-pied, en revanche, divise l'espace ouvert en minuscules parcelles à usage individuel. Dans cet arrangement, la zone pour les espaces communs est limitée; néanmoins, les résidents peuvent profiter de leur propre espace ouvert privé (Cheng, 2009).

Le deuxième exemple, si on prend par exemple le coefficient d'occupation du sol (COS), on peut avoir deux formes urbaines totalement différentes pour un même COS. Dans la figure ci-dessous sont présentées deux formes bâties différentes mais la première avec un COS et un CES égaux d'une valeur de 1 ; alors que la deuxième forme est d'un COS de 1 aussi mais un CES de 0,25.

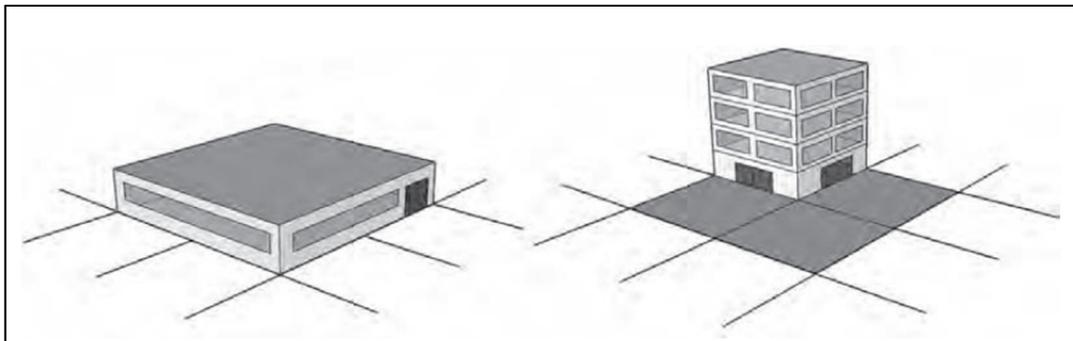


Figure 11. Deux formes bâties différentes pour un même COS (Cheng, 2009)

Donc pour un même COS, les formes urbaines correspondantes peuvent être très variées. Par ailleurs, Fouchier Vincent met l'accent sur la nécessité de prendre en considération la densité de contenu ainsi que la densité de contenant afin d'avoir une vision fiable sur les densités et les formes urbaines.

« Selon le type d'immeuble ou le quartier, lié à une certaine forme urbaine, la densité de contenu diffère, malgré la densité bâtie identique. Les calculs de densités de contenu qui ne s'intéressent qu'à des densités de population, mènent parfois à des impasses. On peut ainsi faire la démonstration que la Cité Jardin du Pré Saint-Gervais est deux fois plus dense que le quartier parisien de La Fayette-Chaussée d'Antin: 87 logements/ha, contre 36. Si l'analyse s'arrête là, le résultat est curieux. Il convient de le compléter par les densités d'emplois, qui sont nulles dans le premier cas et de 975 emplois/ha dans le quartier parisien.

La combinaison des habitants et des emplois dans les calculs de densités nous paraît essentielle, notamment quand on croise les densités de contenant et les densités de contenu et dans le cas de tissus mixtes. Dans le cas de Paris, les densités de contenant (prenons le C.O.S. du quartier) font apparaître une forte densité que la densité de population prise isolément ne confirme pas. Il en va de

même dans tous les tissus urbains mixtes. C'est pourquoi le calcul d'une densité humaine s'impose, en additionnant population et emplois ». (Fouchier, 2010, pp. 49–50)

En résumé on peut dire que la densité est un indicateur parmi autres qui permet l'appréhension de l'espace urbain, mais il ne peut en aucun cas correspondre à des formes urbaines typiques (Mansat & Caffet, 2007). « Si la densité constitue un élément d'appréciation de la forme urbaine, elle ne s'y réduit pas ». Néanmoins la forme urbaine peut nous donner une idée préalable sur la densité d'une ville (Fouchier, 2010). En plus, la forme urbaine ne peut être appréhendée de manière réaliste en deux dimensions (Maignant, 2005), surtout en ce qui concerne les questions environnementales et en particulier climatiques.

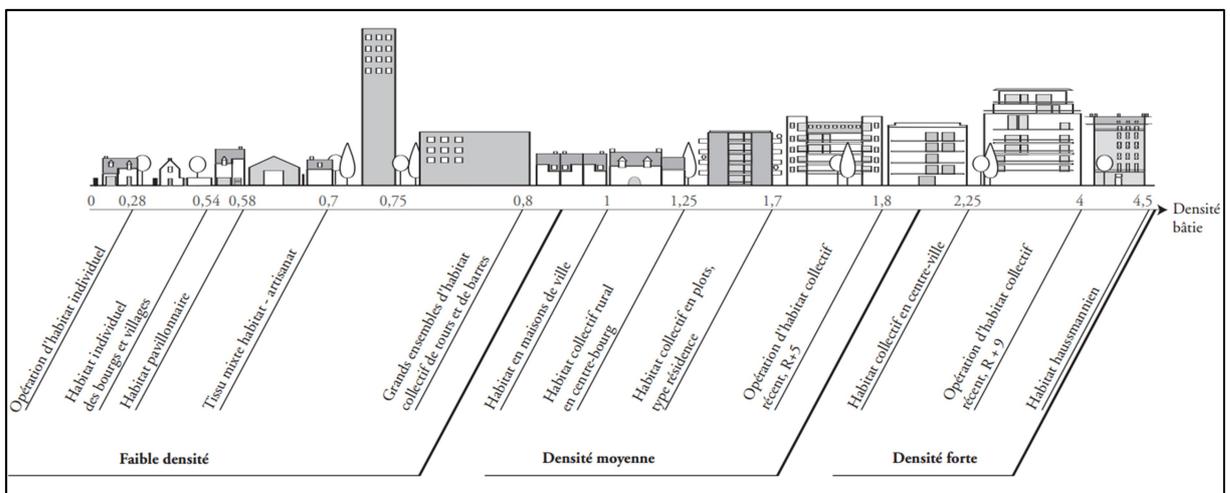


Figure 12. Formes urbaines et densité (IAURIF, 2005)

3.2 La densité des villes à travers l'histoire

Selon Amphoux (2003), la densité est un concept clé pour comprendre l'histoire des pratiques et théories de l'urbanisme. Elle était à l'origine de la planification urbaine et représentait, pour les intervenants sur la ville du XIX^e siècle, un indicateur de santé de la population, et un instrument de dépeuplement. A partir du XX^e siècle, la notion de densité acquies une importance majeure car elle influence les logiques de planification urbaine de l'époque et se manifeste dans les différentes opérations d'intervention sur les villes. Actuellement, elle est employée dans les divers documents d'urbanisme pour définir les zones à plus ou moins construire et apparaît aussi dans les grandes opérations d'urbanisme sous forme d'un indicateur de mesure et d'évaluation. Dans ce qui suit, nous allons essayer de retracer l'évolution historique de la densité urbaine à travers l'évolution des villes et de leurs formes, en s'appuyant sur des travaux antérieurs jugés pertinents pour notre sujet, à savoir : Bassand (2009), Churchman (1999), Clément & Guth (1995), Fijalcow (1995), Marchand (2000) et Touati (2010).

3.2.1 La ville traditionnelle : une ville dense et compacte

Au 19^{ème} siècle, il a été remarqué que « ...le taux de mortalité par tuberculose varie d'une façon proportionnelle à l'étendue de la surface bâtie comparée à la surface totale de

l'îlot, proportionnellement au nombre d'habitant par pièce et au nombre d'alcôve... » (Walter, 1994, p. 221). Bassand (2009) rapporte, qu'à cette époque, les villes se caractérisaient par une forme urbaine compacte, pollués à cause de l'industrialisation et du chauffage au charbon, et dans lesquels sont entassés des populations miséreuses. Sous l'influence du courant hygiéniste, commence l'application de la notion de densité. Mais elle n'a pas été encore connue sous ce terme, c'était une statistique sous forme d'un rapport mathématique, calculée à partir du nombre d'habitant et de la surface considérée. L'objectif de cette statistique était le recensement des habitants malades ou mort à cause du surpeuplement existant dans certains quartiers populaires. Face à cette situation on assiste à des innovations urbaines dont l'objectif est de réduire la densité humaine afin d'améliorer les conditions sanitaires. On cite, à cet égard, le village industriel conçu en 1817 par Owen, le phalanstère proposé par Fourier en 1835, etc. Le principal objectif de ces opérations était de parer à l'insalubrité et à la mortalité de la ville dense. On peut dire que cette période a été caractérisée par une multitude de formes urbaines avec une dominance de l'immeuble à redent (Bassand, 2009). Fijalkow (1995) indique que la taille des logements et le nombre de personnes par pièce devenaient, en cette époque, des enjeux majeurs de la notion de densité.

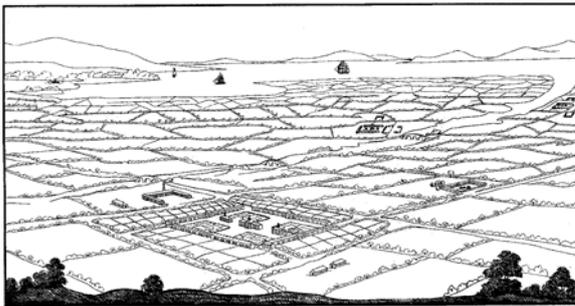


Figure 13. Village industriel d'Owen, 1817
(http://urbanplanning.library.cornell.edu/DOCS/owen_17.htm)

3.2.2 La cité-jardin

La forte densité de population dans les villes au début de la révolution industrielle était considérée comme l'un des principaux responsables de la pauvreté et de la maladie. Un nombre important d'architectes et d'urbanistes ont tenté de faire face à l'entassement des populations dans les zones denses en élargissant leur étendu. A cet effet, de nouvelles formes urbaines naissent, se caractérisant par leur totale rupture avec les formes préexistantes. D'une manière générale, les propositions faites sont homogènes et de faible densité par rapport au tissu traditionnel. La réaction de la planification a été un mouvement massif vers des logements de faible densité en dehors de la ville. (Churchman, 1999)

Par rapport à la notion de densité, c'est à Barcelone, où s'applique le premier indicateur de densité. Après avoir fondé sa théorie de l'urbanisation, Cerda a conçu le plan de

Barcelone. Suite aux troubles sociaux et aux révoltes urbaines qui ont abouti à la démolition des remparts de la ville en 1854 (Clément & Guth, 1995), son plan d'aménagement s'inspire de sa théorie. Il se compose d'une grille innovante formée d'îlots carrés qui permettent de contrôler la superficie par habitant (Bassand, 2009). La ville proposée était, donc, peu dense avec une valeur de 864 habitants à l'hectare. Malgré que Cerda n'énonce pas directement de chiffres de densité, mais il se concentre sur la quantité d'espace dont dispose chaque habitant. La densité est alors considérée comme un indicateur crucial, un outil d'analyse critique. (Clément & Guth, 1995).

En Grande-Bretagne et en Suède, c'est le mouvement des cités jardins qui guide les interventions sur la ville, influencé par les théories d'Howard Ebenezer. L'hypothèse était que ces zones résidentielles à densité relativement faible ne souffriraient pas des maux que l'on trouve dans les villes à forte densité et offriraient une meilleure qualité de vie aux résidents (Churchman, 1999). Nombre de villes modèles ont été conçues par les architectes Unwin Raymond et Parker Barry. On cite à titre d'exemple : Letchworth en 1904, Hampstead Garden Suburb entre 1905 et 1909, et Welwyn en 1919. La forme de ces villes était constituée principalement de cottages jumelés ou de maisons en bandes. Un calcul du nombre de maisons par acre a été employé pour des raisons liées à des préoccupations sociales, économiques et territoriales (une forme de contrôle de la densité) (Bassand, 2009). Les cités-jardins, décrites comme étant une forme de croissance urbaine décentralisée, ont connues, plus tard, de nombreuses remises en question et de vives critiques, par des écologistes, des urbanistes, des sociologues, etc. les critiques concernent essentiellement : les conséquences environnementales de la faible densité de ces villes, le problème de déclin de la ville ou de la communauté, l'utilisation efficace des terres et des services publics ainsi que l'homogénéité sociale et la ségrégation sociale dans ces zones à faible densité. Bien que les arguments contre la faible densité soient largement acceptés et qu'ils aient eu une grande influence sur la planification au cours des deux dernières décennies, on entend de plus en plus de voix dissidentes. Il y a ceux qui remettent en question les hypothèses de base de nombreux arguments contre la faible densité et ceux qui affirment que l'analyse du problème est erronée ou que la situation n'est pas très claire quant à la manière d'atteindre les objectifs souhaités en matière de qualité de vie ou d'équité. D'autres soutiennent que certains de ces objectifs sont erronés ou malavisés. (Churchman, 1999)

3.2.3 La ville moderne : la densité et les nouvelles formes urbaine

Clément & Guth (1995) indiquent, qu'à partir des années 20, les tenants du Mouvement Moderne proposent de rationaliser les formes de la ville héritée du XIXe siècle en combinant zoning et standardisation, car ils dénoncent son caractère anachronique et son manque d'efficacité. En cherchant à concilier densité rentable et acquis hygiénistes, leurs démarches aboutissent à une remise en question complète des formes architecturales et urbaines. La rue étant abolie et la construction en hauteur privilégiée, la notion de tissu urbain disparaît pour être remplacée par un système circulation-unités bâties

verticalement construites dont l'emprise au sol est réduite au maximum. Cela est compensé mathématiquement par le nombre de niveaux.

Les auteurs rajoutent que l'idée de la «ville dans un parc» a été partagée par l'ensemble des architectes fonctionnalistes de la mouvance des CIAM³, et particulièrement par Le Corbusier qui a proposé le plan voisin, en 1925, dont la densité a été de 3200 hab/ha pour une emprise au sol de 5% uniquement, et l'Unité d'habitation, en 1930, avec une densité élevée, dans un seul bâtiment, de type barre. La même logique a été adoptée, en Allemagne, où l'enseignement de l'urbanisme a été instauré à l'école du Bauhaus. Une ville verticale a été conçue par Ludwig Hilberseimer, en 1924 (Figure). Ensuite, une Métropole pour un million d'habitants, conçue sous forme de 120 îlots semblable contenant des édifices barres, en gardant une séparation entre lieux de travail et résidences.(Clément & Guth, 1995).



Figure 14. La ville verticale par Ludwig Hilberseimer
(<https://www.flickr.com/photos/181739411@N02/47971717067>)

3.2.3.1 L'influence des idées de Walter Gropius

La réflexion menée par Walter Gropius, à partir des années 1920, a certainement eu un impact sur la densité comme argument central pour affirmer la pertinence de l'habitat collectif vertical. Sa démonstration urbaine est basée sur une vision différente de la densité urbaine. Selon Gropius, ce type d'habitat offre plusieurs avantages. Entre autres, la création de densités optimales, rentables, permettant l'application du principe de la ville dans le parc, tout en ayant une emprise au sol minimale. Il voyait que ce type d'habitat est le plus approprié pour la réduction de la densité de peuplement et le plus accessible pour les familles ouvrières qui ne peuvent pas se permettre une maison individuelle, vu leurs moyens limités. Ce qui a marqué la proposition de Gropius est l'utilisation de la densité de l'habitat comme instrument de comparaison rationnelle et objective. Il définit la densité de l'habitat comme étant le rapport entre la surface habitable⁴ et le terrain à bâtir. Ce qui est à noter, est qu'à partir de cette époque, le terme de densité devient de plus en plus important et lisible, et que son calcul et sa prise en considération dans les interventions urbaines et les projets d'habitat, acquies une

³ Congrès international d'architecture moderne

⁴ La surface habitable dépend du nombre de lits et l'espace d'un lit est fixé à 15 m².

valorisation croissante. La densité s'affirme, alors, et devient un concept rationnel. (Bassand, 2009).

3.2.3.2 La cité radieuse de Le Corbusier

Le Corbusier a proposé l'idée de la ville radieuse, un plan d'urbanisme qui prônait la séparation des fonctions (habitation, travail, loisirs) en différents quartiers spécialisés, reliés par des voies de circulation efficaces. Il a soutenu que cette approche permettrait de résoudre les problèmes de surpopulation et de congestion de la ville traditionnelle, en créant une ville plus rationnelle, hygiénique et fonctionnelle. L'unité d'habitation en est un exemple. C'est un immeuble d'habitation conçu par l'architecte en 1952 à Marseille, France. Il s'agit d'un bâtiment de 17 étages avec 337 appartements, qui a été conçu pour être une solution de logement moderne pour les travailleurs. La Cité Radieuse est un exemple emblématique de l'architecture moderne et de l'urbanisme du XXe siècle, avec une densité urbaine élevée qui permet de loger un grand nombre de personnes (1600 habitants) sur un petit espace. L'architecte voulait par ce projet, une alternative à l'expansion des quartiers d'habitations pavillonnaires. Il démontre, par le calcul du rapport de densité, le gain d'espace qui peut être effectué en augmentant la hauteur du bâti. A l'encontre du plan de Cerdà, qui manifestait le rêve de l'extension urbaine illimitée, le projet de Le Corbusier a mis en lumière que le territoire ne peut plus être considéré comme une surface extensible à l'infini (Clément & Guth, 1995).

3.2.4 Le tournant des années 70

À la fin des années 1960 et au début des années 1990, la logique d'urbanisation a été marquée par une tendance générale à la croissance démographique et à l'expansion urbaine. Les villes ont continué à s'agrandir, avec la construction de nouveaux quartiers et de nouveaux logements pour loger la population croissante. Cependant, cette période a également été marquée par des préoccupations écologiques croissantes en matière de qualité de vie, de protection de l'environnement. Il y a eu une prise de conscience croissante de l'impact de l'urbanisation sur l'environnement et sur la santé humaine. Touati (2010) rapporte que l'émergence de la sensibilité écologique est un élément important pour comprendre l'évolution de l'usage et de la perception de la densité. De la fin des années 1960 jusqu'au début des années 1990, l'écologie a donc plutôt favorisé une politique de dédensification. La notion de densité a été souvent associée à un imaginaire négatif, notamment à cause de son association à l'urbanisme de la période fonctionnaliste. En réduisant drastiquement les densités, on s'attèle à améliorer la qualité et le cadre de vie. C'est dans ce contexte que la densité devient, alors, un outil de planification urbaine.

En matière de forme urbaine, l'habitat intermédiaire gagne de l'importance, durant ces années. L'argument avancé au profit de ce type d'habitat est qu'il est possible d'envisager des fortes densités à travers un bâti de faible hauteur. Ce type de logement est conçu de façon similaire aux logements anglo-saxons dénommés « low rise - high density ». (Bassand, 2009)

l'approche typo-morphologique et le post-modernisme ont tous les deux contribué à une vision plus complexe et plus nuancée de la densité urbaine en mettant l'accent sur la compréhension des relations entre les différents éléments de l'environnement bâti et les fonctions qui y sont liées, ainsi que sur l'importance de prendre en compte les contextes culturels et historiques dans la planification et la construction des villes. Dans ce contexte, le débat sur la qualité urbaine a indirectement contribué à rééquilibrer l'importance des coefficients de densité et à rediriger l'attention vers des préoccupations disciplinaires (Marchand, 2000).

« Dans les années 1980, la densité devient, avant même l'apparition du développement durable, un sujet d'actualité important, autant dans la recherche que dans le domaine politique, qui s'était cristallisé sous le nom de « bataille pour le sol ». Mais une approche plus qualitative de la densité n'est pas réellement abordée en ces termes, quand bien même la forme architecturale redevient progressivement une préoccupation centrale. Malgré l'absence de ce type de réflexions jusque dans les années 1990, on relèvera la qualité et l'importance des travaux de quelques chercheurs qui ont contribué à la reconnaissance du caractère limité de la densité chiffrée » (Bassand, 2009, pp. 39–40).

3.2.5 La ville compacte : slogan de ville durable

Le rapport Brundtland, officiellement connu sous le nom de "Notre avenir à tous", a été publié en 1987 par le Groupe de travail des Nations unies sur le développement durable. Il définit le développement durable comme "un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs".

Par rapport à la ville et sa densité, le rapport Brundtland souligne l'importance de la planification urbaine durable pour répondre aux besoins croissants de la population mondiale en matière de logement, de transport et de services publics. Il met également en avant l'importance de la préservation des espaces verts et naturels, ainsi que de la réduction de la pollution et des gaz à effet de serre dans les villes. Le rapport Brundtland recommande, entre autres, de favoriser les formes de densité urbaine qui permettent un accès facile aux services et aux transports publics, tout en préservant les espaces verts et naturels. A cet égard, deux objectifs essentiels sont à atteindre, premièrement la limitation de la place de la voiture dans la ville. Et deuxièmement, la lutte contre l'étalement urbain. Afin d'atteindre ces objectifs, l'accent a été mis sur la densité comme un moyen d'action.

La densité est devenue un concept clé. Pas uniquement pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi pour des enjeux sociaux. La densité est associée à des valeurs sociales qui bénéficient d'un intérêt renouvelé telles que l'urbanité et la mixité sociale. Ainsi, après avoir été vue comme une source des pathologies urbaines les plus dangereuses, la densité devient aujourd'hui un remède aux problèmes environnementaux et un idéal pour nos villes (Touati, 2010).

Avec l'apparition de l'approche de durabilité, un concept important réapparaît, celui de « la compacité ». Il occupa une place importante dans le discours sur la ville durable et tout particulièrement sur les formes urbaines les plus durables. Comme il a été indiqué par Charmes (2010), la compacité renvoie à trois dimensions de la morphologie urbaine, à savoir, la densité, la mixité fonctionnelle et la concentration des activités. De ce fait, pour les tenants de la ville compacte, cette forme urbaine permet une utilisation efficace et raisonnée de l'espace urbain, permettant ainsi de limiter les déplacements et les émissions de gaz à effet de serre liées au transport. La compacité permet également de maximiser l'utilisation des infrastructures existantes, telles que les transports publics, les réseaux de distribution d'eau et d'électricité, les équipements publics, etc. De plus, elle peut contribuer à la création d'un environnement urbain plus agréable et plus sain pour les citoyens, en favorisant la mixité fonctionnelle, la proximité des services et des équipements, ainsi que la qualité de l'espace public. (Jenks et al., 2000; Van der Ryn & Calthorpe, 1986). Les conséquences négatives d'une forte compacité incluent la réduction de l'espace de vie, l'insuffisance de logements accessibles et une hausse de la criminalité. Cependant, l'impact de la compacité dépend aussi de la structure du marché immobilier et du niveau de centralisation des emplois. Bien que la forme urbaine compacte soit considérée favorable, les divergences dans son échelle et son intensité restent un sujet de débat dans la littérature, ainsi que les variations dans les méthodes de mesure. (Chhetri, Han, Chandra, & Corcoran, 2013)

4 Concepts liés à la densité de la ville

Les concepts qui seront développés dans la présente section sont considérés aussi comme des dimensions conjointes de la densité urbaine (Amphoux, 2003).

4.1 Compacité

Densité et compacité sont deux termes étroitement liés. La notion de compacité émerge initialement dans le débat sur les économies d'énergie dans la construction. Il s'agit de la « compacité de l'enveloppe bâtie » (Le Fort et al., 2012). La signification du terme « compacité » dépend de l'échelle d'approche qui varie du niveau régional au niveau de l'îlot et du bâtiment. A l'échelle de la ville et du quartier, par exemple, la compacité concerne la forte occupation du sol (ou la haute densité), la mixité, l'intensité et la forme urbaine (Ben-Hamouche, 2008). Elle est, selon Da Cunha et Kaiser (2009), « un modèle résidentiel caractérisé par un regroupement de plusieurs unités de logement dans un volume simple et dense en terme d'occupation ou d'usages ». A une échelle plus importante, la compacité signifie, selon Chhetri (2013), un mécanisme de contrôle et de régulation de l'étalement urbain en promouvant une structure urbaine à utilisation mixte et à densité relativement élevée, soutenue par un système de transport public plus efficace et des opportunités accrues pour la marche et le vélo.

La compacité a été conceptualisée et mesurée sous différentes formes. Une gamme de méthodes a été proposée pour mesurer la compacité des villes. Là aussi, il est question

d'échelle. Il est à noter que, dans la recherche d'une approche pour évaluer la compacité urbaine, les études sont souvent entravées par l'absence d'indicateurs reconnus à la fois pour la compacité urbaine et la durabilité (Ben-Hamouche, 2008; Chhetri et al., 2013). Aujourd'hui, il y a un accord général sur l'importance et la nécessité d'adopter le principe de la ville compacte comme forme urbaine durable.

4.2 Intensité

Selon Amphoux (2003), l'intensité est la dimension sensible de la densité urbaine. Elle désigne l'intensification des rapports à la ville par le biais de moyens sensibles, tel que l'amélioration de l'acuité perceptive, le renforcement du sentiment d'urbanité, et le renforcement de l'identité du territoire de la ville.

Solène & Arantes (2013) rappellent que dans les débats scientifiques actuels, le terme d'intensité est parfois utilisé à la place de celui de densité, faisant référence à l'intensité des usages et des échanges plutôt qu'une définition formelle. L'intensité désigne le résultat des sensations engendrées par le rapport entre le corps et la ville. De ce fait là, les lieux deviennent, alors, potentiellement support de diverses activités et d'interactions entre celles-ci. Dans cette perspective, il est temps de reconsidérer le levier que représente la densité, afin qu'il concrétise des villes intenses et donc agréables à vivre. (Solène & Arantes, 2013). En somme, nous pouvons dire que densité et intensité sont deux notions étroitement liées, car l'acte de densifier implique automatiquement l'intensification de l'usage du sol (Da Cunha & Kaiser, 2009).

4.3 Polarité

La polarité est une notion géographique qui représente la dimension spatiale de la densité. Elle est le pouvoir d'attraction ou de répulsion d'un espace par rapport aux espaces qu'il polarise. La polarité signifie aussi « le développement conjoint des centres et des périphéries, ou plus exactement le développement conjoint de pôles qui ne sont plus ni centraux ni périphériques mais qui s'auto-équilibrent dans un système géographique dynamique et réticulaire » ((Amphoux, 2003, p. 3) En d'autres termes, la polarité se réfère à la capacité d'un lieu ou d'une ville à attirer les activités et les habitants. Cela se fait généralement en créant des zones attractives telles que des centres commerciaux, des espaces publics, des services publics, des centres culturels, etc. Le but de la polarité est de favoriser la concentration des activités en un seul endroit, afin de réduire les déplacements et d'optimiser l'utilisation de l'espace urbain. Elle est souvent associée au concept de centralité, qui se concentre sur la localisation des activités à un endroit central, comme un centre-ville. Les politiques d'urbanisme peuvent être conçues pour renforcer la polarité d'une ville ou pour la répartir de manière plus équitable à travers la ville. Les avantages de la polarité incluent une utilisation plus efficace de l'espace urbain, une réduction de la consommation d'énergie et une meilleure qualité de vie pour les habitants.

4.4 Mixité

La mixité connote la dimension sociale de la densité. Avec la densité elle constitue le principal facteur de l'urbanité. Elle se démarque du terme de mélange fonctionnel, mais l'inclut dans sa signification (Amphoux, 2003). La définition de la densité fait généralement référence à une seule mesure telle que la densité de population d'une zone urbanisée ou la densité du cadre bâti dans le domaine de l'aménagement, souvent mesurée par le coefficient d'occupation du sol (COS). Différent de la densité, le concept d'intensité urbaine fait référence à l'ampleur globale des activités spatiales, à l'efficacité des transports, à la densité de la construction urbaine et à la performance économique influencée par la transformation de l'environnement urbain. (Guan, Wang, Keith, Li, & Cao, 2022). La mixité désigne, donc, la combinaison de différents types de fonctions, de logements, de personnes et de cultures dans un même espace urbain. Il s'agit d'un objectif clé de la planification urbaine durable, qui vise à créer des quartiers diversifiés et inclusifs, où les habitants peuvent bénéficier d'un large éventail de services et d'installations. La mixité peut inclure des activités économiques, sociales, culturelles et de loisirs, ainsi que des types de logements pour différentes catégories de population. Le but est de minimiser les inégalités sociales et économiques et de renforcer la qualité de vie pour tous les habitants. (APUR, 2003)

4.5 Centralité

La centralité a été identifiée comme étant « ... un concept universel [...] clé de lecture des structures, des inégalités, des interactions asymétriques et de l'ordre spatial, dans nombre de disciplines allant de la littérature aux sciences exactes et aux mathématiques » (Bourdeau-Lepage, Huriot, & Perreur, 2009, p. 552). Dans le domaine de l'urbanisme, il n'existe pas de définition communément acceptée, ni de moyen de mesure, du concept de centralité urbaine. Or, il a été généralement admis que la centralité urbaine est la caractéristique d'un lieu étant central à sa périphérie. Merlin et Choay (cité dans Miranda, Silva, & Costa, 2020) soutiennent qu'une centralité urbaine doit être comprise comme un lieu, et non comme un point, ayant des caractéristiques dynamiques différentes (visuelles, structurelles et/ou fonctionnelles) et agissant parfois comme un pôle économique. Ils proposent trois types de centralités urbaines : le HC (le noyau d'origine d'une ville), le centre topologique (qui, en termes généraux, coïncide avec l'habitat d'origine), et le centre d'affaires (du concept américain de quartier central des affaires. CBD). (Miranda et al., 2020). De tout ce qui a précédé, nous pouvons dire que la centralité est une mesure de l'importance d'un emplacement ou d'un espace urbain en fonction de sa position géographique et de ses fonctions. La centralité peut être déterminée par divers facteurs tels que la densité de population, l'importance économique, la concentration de services et d'infrastructures publiques, etc. Le rapport entre la centralité et la densité urbaine est très important, car les zones centrales de la ville ont généralement une plus grande densité de population, une forte concentration d'emplois et une offre diversifiée de services et d'infrastructures. Cela peut rendre ces

zones plus attractives pour les usagers de la ville, tout en contribuant au développement urbain durable. La centralité peut également jouer un rôle clé dans la planification urbaine, en permettant aux décideurs d'identifier les zones les plus importantes à développer ou à protéger, et de mettre en œuvre des stratégies pour favoriser la densité urbaine de manière équilibrée.

5 Facteurs influençant la densité

Il existe une multitude de facteurs qui influencent la densité urbaine. Ces facteurs peuvent être directement contrôlables, indirectement manipulables, ou parfois, échapper à toute intervention. Une compréhension approfondie de ces forces qui guident les changements dynamiques de la densité est cruciale pour une action urbanistique adéquate. La structure de notre transport urbain, par exemple, a un impact profond sur la densité urbaine. Un système de transport efficace et bien établi rend certaines zones plus accessibles, poussant ainsi les populations à se regrouper et augmentant la densité. Cela est intrinsèquement lié à la réglementation d'urbanisme et au zonage, qui déterminent comment et où les bâtiments peuvent être construits. Ces règlements, combinés aux normes de construction, peuvent restreindre ou encourager une densité plus élevée, en définissant des critères tels que la taille et la hauteur des bâtiments. Ces considérations législatives sont étroitement liées à l'organisation de la parcelle et à sa disposition. Le lieu et le terrain sont également essentiels, le coût du terrain sur le marché pouvant dicter la faisabilité de la construction à haute densité. L'évolution de la densité urbaine est également régie par les tendances du marché du logement. Une forte demande pour des logements en milieu urbain peut stimuler une densité plus élevée. Cependant, l'acceptabilité de ces développements est souvent enracinée dans la culture locale. L'acceptation culturelle de la densité élevée peut varier, certaines sociétés étant plus à l'aise avec la proximité et la densité que d'autres. Enfin, la densité est également façonnée par la conception des bâtiments et les coûts de construction. Des bâtiments bien conçus et économiques peuvent favoriser une densité plus élevée. Ainsi, chacun de ces facteurs s'entrelace avec les autres pour former le tissu complexe de la densité urbaine. Pour naviguer efficacement dans cette complexité et favoriser une urbanisation durable, il est essentiel de comprendre ces dynamiques et de les intégrer dans nos politiques d'aménagement du territoire. (Acioly & Davidson, 1996). La figure ci-dessous résume certaines des influences les plus importantes.

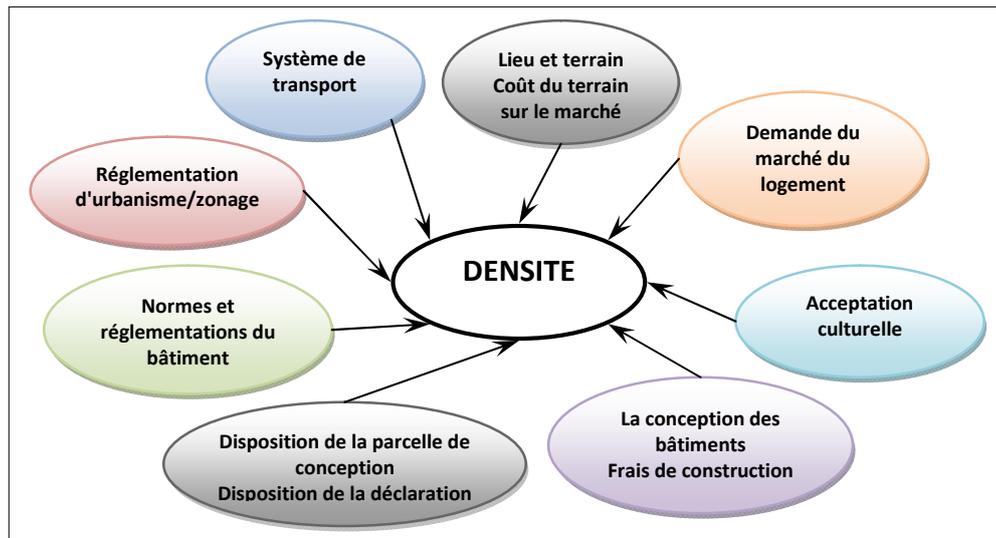


Figure 15. Facteurs influençant la densité (Acioly & Davidson, 1996)

6 Densité et durabilité : Quelle densité pour une ville durable ?

Dans une étude expérimentale sur la durabilité des fortes densités urbaines dans les pays en développement, Dave (Dave, 2010) atteste que le modèle de la ville compacte à forte densité pourra palier aux modèles de croissance incontrôlée et de parvenir à une forme urbaine durable. Il confirme qu'une densité élevée en soi n'est pas un problème dans les villes en voie de développement et des impacts positifs peuvent être obtenus dans une zone ou un quartier, si les liens entre la forme bâtie, la disposition, la conception, le niveau minimum d'espace de vie et la quantité de mixité culturellement acceptable des usages sont établis. Il rajoute que les gens évaluent leurs habitations et leurs quartiers par les équipements publics et privés fournis, et non par leurs densités. Cette étude montre que cela concerne les pays en développement comme les pays développés. L'auteur rajoute que si des densités « plus élevées » peuvent être souhaitables, les politiques doivent prendre en compte les besoins des différents groupes sociaux. Il serait inapproprié de recommander d'augmenter les densités uniquement dans les zones à faible revenu. Des densités plus élevées peuvent être délivrées sous de nombreuses formes différentes et il est important que ces formes correspondent aux besoins et aux aspirations des résidents, afin d'offrir la meilleure qualité de vie possible. Les conclusions de cette recherche sont importantes dans le sens où elles peuvent contribuer à résoudre les problèmes contemporains de la croissance urbaine dans les pays en développement, et qui est vital pour la durabilité mondiale. Des densités plus élevées ne fournissent pas à elles seules la solution ; l'aménagement du territoire, la forme physique, la taille de la ville, la disposition et d'autres variables socio-économiques sont également importants. Il est également nécessaire d'examiner les politiques de croissance urbaine aux niveaux régional et national pour lutter contre la migration rurale-urbaine dans le défi complexe de parvenir à la durabilité dans les villes en croissance rapide. (Dave, 2010).

7 Avantages et inconvénients d'une forte ou faible densité

La littérature sur le sujet de la densité comprend une matière abondante sur les avantages et inconvénient de la densité, on cite à titre illustratif : (Churchman, 1999; Jenks et al., 2000; Lehmann, 2019) ; en général, on cite les avantages suivants (Adam, 2010) : économie de l'espace, réduction du coût de l'urbanisation, réduction des besoins de mobilité, rationalisation des espaces verts et des équipements, réduction de la dépendance à l'automobile, réduction des émissions de gaz à effet de serre, possibilité offerte de créer des espaces verts, sources de socialisation, valorisation des friches urbaines, rentabilisation et conséquemment l'amélioration des réseaux de transport en commun, amélioration de l'accès aux services. Et à titre indicatif Adam (2010) mentionne les faiblesses suivantes de la densité : amplification du phénomène d'îlot de chaleur, augmentation locale de la pollution de l'air due à un trafic routier condensé et à de potentielles congestions, surpeuplement et sentiment d'entassement de la population, perte d'intimité, bruit, réticence de la population.

Tableau 3. Avantages et inconvénients d'une forte ou faible densité (reproduit par l'auteur d'après le schéma de Acioly & Davidson, 1996)

	Avantages	Inconvénients
Forte densité	<ul style="list-style-type: none"> - Occupation efficace du sol - Utilisation efficace des infrastructures - Animation - Génération de revenus élevés - Economie d'échelle - Plus de contrôle social - Accès élevé pour les clients - Bon accès à l'emploi 	<ul style="list-style-type: none"> - Surcharge des infrastructures - Crime - Pollution - Risques environnementaux - Congestion
Faible densité	<ul style="list-style-type: none"> - Faible coût d'infrastructure - Moins de pollution - Calme 	<ul style="list-style-type: none"> - Accès limité aux services - Coût élevé des services à fournir et à entretenir - Desserte en transport faible ou couteuse - Interaction social/faible contrôle - Utilisation élevé des terres

8 Densité et choix résidentielle : Connotation de la densité dans l'image collective

Viviere (2015) indique que, aujourd'hui, la densité urbaine est considérée comme un symbole d'un urbanisme durable, mais dans l'imaginaire collectif, elle est souvent associée à des quartiers en difficulté, éloignés du centre et comprenant de grands immeubles. Cela entraîne une mauvaise perception de la densité, qui est considérée comme responsable d'un blocage mental dans son appropriation sociale. En

conséquence, la densité peut produire des perceptions architecturales, urbaines et sociales qui sont liées à des systèmes symboliques particuliers.(Viviere, 2015)

D'après Solène & Arantes (2013), il est important de noter que l'expérience de la densité ne peut être résumée à une simple mesure quantifiable de la population ou du nombre de logements par unité de surface. Elle dépend aussi de facteurs subjectifs liés à l'individu, à la situation et à l'architecture du lieu. Cette dimension subjective de la densité peut souvent dévier de la réalité objective. Par exemple, dans la perception collective, les tours sont souvent considérées comme denses, alors qu'en réalité, elles sont parmi les typologies de bâtiments les moins denses. Dans un registre figuratif, la densité d'une œuvre d'art ou d'un sentiment peut renvoyer à une idée d'intensité, de richesse expressive et d'une valeur positive. Cependant, dans le langage courant, cette valeur positive est souvent remplacée par des termes négatifs tels que surpopulation, surpeuplement et concentration. Le terme de concentration alors ne se réfère plus à des notions de réunion, de convergence ou d'assemblage, mais plutôt à une connotation négative. Il est donc important de déterminer la définition implicite du terme densité pour traiter de phénomènes variés de manière adéquate.

9 La densité mesurée

La mesure de la densité peut se faire suivant différentes manières et selon divers indicateurs, que ça soit à l'échelle des villes, des quartiers et même au niveau des constructions. Il existe une littérature abondante sur le sujet. Dans son article publié en 1999, Churchman propose une vue d'ensemble des différents types de méthodes de calcul et de mesure de la densité. Il a notamment souligné la complexité de ce concept due essentiellement aux différentes manières dont il est défini et mesuré dans les différents pays et selon les différentes disciplines. Il indique que parfois, même parmi les municipalités d'une même région, il n'existe pas de définition cohérente de la densité. Parmi les mesures de densité les plus courantes qu'il a citées, on trouve la densité résidentielle, la densité de population, la densité d'emploi et la densité de population et d'emploi. La densité résidentielle mesure le nombre de résidences par surface de terrain, la densité de population mesure le nombre de résidents, la densité d'emploi mesure le nombre d'employés et la densité de population et d'emploi mesure le nombre de résidents et d'employés. Cependant, avec autant de types de mesures de densité et de méthodes de calcul, les questions de comparabilité et de cohérence entre les études et les régions sont inévitables.

Alexander (1993) a traité aussi du concept des mesures de densité et de leur relation avec la forme urbaine. Il passe en revue les études précédentes sur les mesures de densité et explore la relation entre les densités et les différents types de logements. L'article conclut qu'il n'existe pas de relation univoque entre les densités et les formes de logement. Plusieurs variables sont associées à la densité, mais dans des relations complexes qui ne sont pas de simples fonctions mathématiques.

Dans leur article intitulé "L'anatomie de la densité urbaine" (Angel, Lamson-hall, & Gonzalez Blanco, 2021), les auteurs présentent une nouvelle approche pour mesurer la densité urbaine qui prend en compte des facteurs plus détaillés. Ils divisent la densité urbaine en facteurs constitutifs, tels que la hauteur des bâtiments, la densité de la population, la couverture résidentielle, etc. Cette approche permet de comprendre comment les différentes villes acquièrent leur densité et offre aux décideurs et aux planificateurs urbains une nouvelle façon de considérer et de développer des stratégies de densification urbaine. Les facteurs de densité, ainsi que la densité urbaine elle-même, sont des ratios plutôt que des totaux. Ces ratios sont tous "normalisés", c'est-à-dire indépendants des totaux des villes d'un type ou d'un autre, et sont donc comparables d'une ville à l'autre. L'article note également l'importance de comprendre les relations entre les différents facteurs de densité, car les politiques qui cherchent à augmenter la densité urbaine en se concentrant sur un seul facteur doivent être évaluées en fonction de leur relation avec tous les autres facteurs pour être efficaces. Par exemple, une politique visant à augmenter le nombre d'unités d'habitation sans maintenir le taux d'occupation et l'occupation des unités d'habitation produirait un résultat neutre à un coût élevé.

Enfin, ce qui est à indiquer, est que la mesure de la densité se confronte parfois à des difficultés dues principalement au manque de certaines informations nécessaires pour son calcul.

9.1 Synthèse des paramètres de densité

Dans le tableau qui suit, nous avons essayé de récapituler l'ensemble des paramètres de densité couramment utilisés issus de la revue de la littérature, et de les classer selon des catégories.

Tableau 4. Tableau récapitulatif des paramètres de densité (Auteure)

PARAMETRE		DEFINITION
DENSITE PHYSIQUE : DENSITE DE CONTENANT		
DENSITE LEGALE	Coefficient d'occupation du sol (COS)	Rapport du nombre de mètres carrés de surface de plancher pouvant être construits par mètre carré de terrain.
	Coefficient d'emprise au sol (CES)	Rapport entre la surface au sol d'une construction et la surface de la parcelle sur laquelle elle se trouve.
FACTEURS MORPHOLOGIQUES	Densité volumique	Rapport entre le volume du bâtiment et la surface de la parcelle sur laquelle elle se trouve (= hauteur moyenne)
	Surface Hors Œuvre Nette (SHON)	Surface nette d'un bâtiment, obtenue après certaines déductions de la SHOB. (SHON sert à calculer la densité nette mais pour la densité perçue, SHOB est plus pertinente).
	Surface Hors Œuvre Brute (SHOB)	Totalité de la surface de plancher de chaque niveau de la construction au nu extérieur des murs.
	Densité bâtie	1. Nette : c'est le CES multiplié par le nombre de niveaux ou encore la SHOB rapportée à la surface de la parcelle considérée. 2. Brut : renvoie à un rapport entre plein et vide. Le vide = l'espace disponible pour : - les espaces privatifs (jardins) - les activités collectives (équipement, parcs...) - les transports (voirie, parkings...)
	Open Space Ration (OSR)	Rapport de l'espace ouvert ou spaciosité OSR = Surface non bâtie/Surface plancher
DENSITE RESIDENTIELLE	Densité résidentielle	Rapport entre le nombre logements et la surface considérée (en hectares (ha) ou km ²)
	Densité de logement	- Nombre de personne par logement - Ou nombre de personnes par chambre.
COMPACTITE	Coefficient de forme (surface to volume ration)	- Surface des façades extérieures /Volume - Surface de l'enveloppe / Volume - Surface de l'enveloppe extérieure / Volume%
	Compacité moyenne	Valeur moyenne de la compacité nette de chaque bâtiment
	Compacité de la parcelle	Rapport entre le périmètre moyen de la parcelle et la surface moyenne de la parcelle
DENSITE SPATIALE	Densité spatiale	Superficie / personnes
		Superficie plancher / habitant
		Superficie habitable / habitant
DENSITE LIES AU CONFORT MICROCLIMAT	Facteur de vue du ciel (sky view factor)	L'angle solide intercepté par le ciel visible à partir d'un point sur l'angle solide d'une demi-sphère.
	Prospect	Hauteur de bâtiment/ largeur de la rue

	Le coefficient de Rugosité Minérale (RM)	Analyse la forme urbaine et ses capacités à évacuer la chaleur (par l'ouverture au vent et au ciel)
DENSITES HUMAINES : DENSITE DE CONTENU		
	La densité de population Ou densité d'occupation (Démographique)	Rapport entre le nombre d'habitants et la surface considérée (en hectares (ha) ou km ²) Nombre de personne par chambre
	La densité d'emplois	Rapport entre le nombre d'emplois et la surface considérée (en hectares (ha) ou km ²)
	Densité d'activité humaine	Nombre d'habitants + nombre d'emplois par hectare
DENSITE PERÇUE		
	Densité sociale	Dépend du nombre de personnes par espace
	Densité non sociale (spatiale)	espace disponible par personne (dépend aussi de la forme et l'organisation des espaces)
DENSITES VEGETALES		
	Densité d'espaces végétalisés	Mètres carrés d'espaces végétalisés à usage public / surface totale
	Densité végétale	Surface végétale totale / surface totale
	COS végétal	(Hauteur x surface de pelouse + Hauteur x surface d'arbres) / surface totale
	Coefficient de Biotope par surface (CBS)	Rapport des surfaces écoaménageables/ superficie de la parcelle
DENSITE ASSOCIEE A LA MOBILITE		
	Densité de réseau	Rapport de la longueur du réseau routier à un autre indicateur : la population ou la superficie.
	Densité de stationnement (au niveau d'une rue par exemple)	Nombre de voitures garées par logement Surface de rue pour chaque voiture garée
	Autres	Densité d'espace dédié aux modes doux ou aux modes motorisés, densité d'arrêts de Transport en commun
DENSITE EN RAPPORT AVEC L'ASPECT ECONOMIQUE ET AUTRES ASPECTS		
DENSITE DE SERVICES	Densité de commerces	Calcul de la surface (en mètres carrés) de vente d'une région, rapportée à 1000 résidents de la région.
	Densité de loisirs	- Mètres carrés de zones de loisirs / Nombre d'habitants - Mètres carrés de zones de loisirs / Mètres carrés de superficie urbaine
	Densité d'emplois	Rapport entre le nombre d'emplois et la surface considérée (en hectares (ha) ou km ²)
	Enfant/hectare	Sert pour les prévisions scolaires, mais aussi un indicateur pour avoir une idée sur le profil d'âge d'une zone.

	Personnes économiquement active/hectare	Donne une idée sur les besoins en emplois. Et calculé avec autres facteurs donne une indication sur le succès économique ou la dérivation.
Autres		
	Enceinte visuelle « View enclosure »	Quantité de ciel visible d'un point de vue dans une rue, avec des arbres, des bâtiments, des lampadaires et d'autres mobiliers urbains et objets fabriqués par l'homme comme obstruction visuelle.
	Degré d'intensité d'occupation du sol (LIR)	Combine le COS à d'autres indices traduisant les espaces verts, l'espace habitable, l'espace de loisirs et le stationnement.

9.2 De la mesure de la densité : indicateurs de la densité

La densité physique et perçue d'un site ou d'un espace ne peut être entièrement exprimée à l'aide d'un seul indicateur tel que le nombre de personnes ou de ménages par hectare. Pour obtenir une compréhension complète de la densité, il est important de prendre en compte plusieurs mesures qui tiennent compte de la forme physique des bâtiments et de la forme urbaine (Angel et al., 2021; Dave, 2010). Dans ce qui suit, nous avons tenté de présenter une liste (qui n'est pas exhaustive) des paramètres de mesure de la densité urbaine utilisés dans le domaine de l'urbanisme et dans les recherches portant sur les aspects environnementaux et psychosociaux de la densité.

9.2.1 Densité de contenant

9.2.1.1 Densité légale : Le COS

Le Coefficient d'Occupation des Sols (COS) est une règle de densité qui établit un rapport entre le nombre de mètres carrés de surface de plancher pouvant être construits par mètre carré de terrain. En d'autres termes, le COS représente le rapport entre la surface de plancher hors d'œuvre nette d'une construction et la surface de terrain sur laquelle elle est ou doit être implantée. Le COS est un élément important qui fixe la densité maximale de construction pouvant être édifiée sur un même terrain, en indiquant la Surface Hors œuvre Nette (SHON) constructible sur celui-ci. Ainsi, le nombre de mètres carrés constructibles hors œuvre nette est égal à la surface de terrain multipliée par le COS.

$$SHON = \text{Surface du terrain} \times COS$$

Par ailleurs, Schellenberger (2015) indique que le coefficient d'occupation des sols (COS) est souvent considéré comme inadéquat en raison de son manque de qualité. Comme il a été déjà évoqué, le COS ne reflète pas la densité de population et n'affecte pas la forme urbaine. Pour un même COS, il est possible d'avoir des formes urbaines différentes. Le COS peut donc soit sous-estimer, soit surestimer la constructibilité d'une zone, en fonction des règles d'implantation et de hauteur définies par les documents d'urbanisme, qui détermineront la volumétrie et la morphologie urbaine à préserver ou à promouvoir. En conséquence, le COS est considéré soit comme inutile, soit comme nuisible.

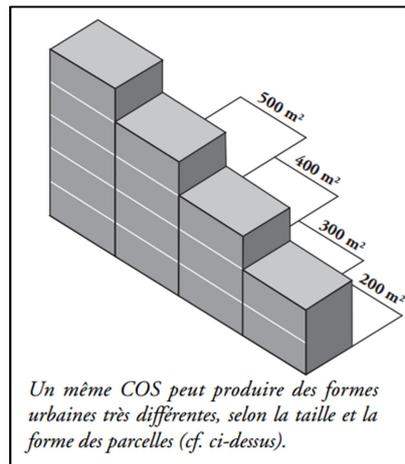


Figure 16. COS et formes urbaines (IAURIF, 2005)

9.2.1.2 Indicateurs de densité morphologique

9.2.1.2.1 Le coefficient d'emprise au sol (CES)

Le Coefficient d'Emprise au Sol (CES) est un indicateur qui permet de mesurer la proportion de la surface de la parcelle occupée par une construction. Il s'agit du rapport entre la surface au sol de la construction et la surface totale de la parcelle.

$$CES = \frac{\text{Emprise au sol (m}^2\text{)}}{\text{Surface de la parcelle (m}^2\text{)}}$$

Cependant, contrairement à d'autres mesures de densité urbaine, telles que la densité volumique, le CES ne fournit pas d'informations sur la forme ou la configuration urbaine de la zone étudiée. En effet, le CES ne prend pas en compte la hauteur ou la disposition des bâtiments sur la parcelle, ni les caractéristiques de l'espace environnant. Ainsi, il peut être utile pour évaluer le degré d'occupation d'une parcelle ou d'un terrain, mais il doit être associé à d'autres indicateurs de la densité si on souhaite avoir une information plus complète.

9.2.1.2.2 La densité volumique

La densité volumique est une mesure de la densité urbaine qui permet de calculer le volume construit sur une surface de terrain donnée. Elle est exprimée en mètres et correspond à la hauteur moyenne des bâtiments qui pourraient être construits sur l'ensemble du territoire étudié. En d'autres termes, elle permet d'évaluer le degré de densification du territoire en considérant le volume des constructions plutôt que leur superficie au sol. (Musy, Molines, Pham, Siret, & Groleau, 2006, p. 22)

$$\text{Densité volumique} = \frac{\text{Volume cumulé des bâtiments (m}^3\text{)}}{\text{Surface du territoire urbain (m}^2\text{)}}$$

9.2.1.2.3 Surface Hors Œuvre Brute (SHOB)

La Surface Hors Œuvre Brute (SHOB) correspond à la totalité de la surface de plancher d'une construction, calculée à partir du nu extérieur des façades au niveau supérieur du plancher, y compris les combles, les sous-sols, les balcons, les loggias et les toitures

terrasses accessibles. La SHOB est une mesure qui permet de mieux rendre compte de la volumétrie externe d'un bâtiment en incluant les prolongements extérieurs tels que les garages situés au rez-de-chaussée. (APUR, 2003)

Selon Fouchier Vincent (cité dans IAURIF, 2005) le choix entre la Surface Hors Œuvre Brute (SHOB) et la Surface Hors Œuvre Nette (SHON) pour mesurer la forme urbaine n'est pas anodin. La SHOB est considérée comme étant plus précise en raison de son lien avec la réalité physique bâtie. Cela rend la comparaison entre des formes urbaines différentes plus cohérente, notamment dans le cas de tissus mixtes ou de comparaisons entre différents ensembles urbains. De plus, le calcul de la SHOB est plus simple que celui de la SHON.

9.2.1.2.4 Surface Hors Œuvre Nette (SHON)

Il s'agit de la Surface Hors Œuvre (SHO) brute, à laquelle on soustrait certaines surfaces hors œuvre, notamment les combles et les sous-sols non aménageables (de hauteur inférieure à 1,8 mètre), les locaux techniques, les chaufferies, les ascenseurs-machineries, les caves, ainsi que les balcons, loggias, toitures et terrasses accessibles et les surfaces non closes en rez-de-chaussée. Les surfaces aménagées pour le stationnement des véhicules et leur circulation sont également exclues de cette mesure de la densité. Cette méthode permet d'obtenir une mesure plus précise de la surface bâtie réellement utilisée pour l'habitation ou les activités économiques, en excluant les espaces qui ne contribuent pas directement à la densité du bâtiment ou de la zone urbaine. (APUR, 2003)

9.2.1.2.5 La densité bâtie

La densité bâtie est le rapport entre le coefficient d'emprise au sol (CES) — c'est-à-dire le rapport entre l'emprise au sol totale des bâtiments et la surface de l'îlot sur lequel ils sont implantés — multiplié par le nombre moyen de niveaux.

$$\text{Densité bâtie} = \frac{\text{Emprise au sol du bâti} \times \text{hauteur moyenne}}{\text{Surface de l'îlot}}$$

C'est une mesure qui reflète ce qui existe réellement sur le terrain. Elle prend en compte l'ensemble des éléments bâtis présents sur le site, y compris les éventuels espaces publics, et permet ainsi d'avoir une image plus précise de la densité d'un quartier. Il est préférable de la calculer à l'échelle de l'îlot plutôt qu'à celle de la parcelle, car cela inclut les espaces publics environnants. Cette mesure permet d'obtenir une image en trois dimensions de l'enveloppe bâtie dans son espace, ce qui la rend plus complète et plus proche de la perception d'un quartier. Selon l'IAURIF (2005), cette mesure est plus pertinente car elle reflète la réalité et offre une vision plus précise de la densité d'un quartier.

9.2.1.2.6 Le rapport plancher/ sol

Le rapport plancher/sol est un indicateur de densité de construction qui mesure la surface de planchers par rapport à la superficie de la parcelle. Il est utilisé pour caractériser la densité de construction à différentes échelles, allant de la parcelle à l'ensemble d'un

quartier ou d'un lotissement. Ce rapport peut être comparé au COS brut. En utilisant le rapport plancher/sol, il est possible d'obtenir une mesure plus précise de la densité de construction en prenant en compte la surface réelle des planchers construits par rapport à la surface totale du territoire considéré. (Le Fort et al., 2012)

9.2.1.2.7 Le ratio d'espaces ouverts « OSR » (open space ratio)

Le ratio d'espaces ouverts est un indicateur introduit dans les années 1920 en Allemagne. Il est utilisé pour mesurer en pourcentage l'espace ouvert pour un terrain aménagé ou un lot de terrain, conformément aux lois et règlements d'urbanisme. Il s'agit d'une mesure de la quantité d'espace non construit au niveau du sol par mètre carré de surface de plancher brute. (Berghauser Pont & Haupt, 2009)

$$OSR = \frac{\text{Surface espace non construit (m}^2\text{)}}{\text{Surface de plancher brute (m}^2\text{)}}$$

Ou

$$OSR = \frac{(1 - CES)}{COS}$$

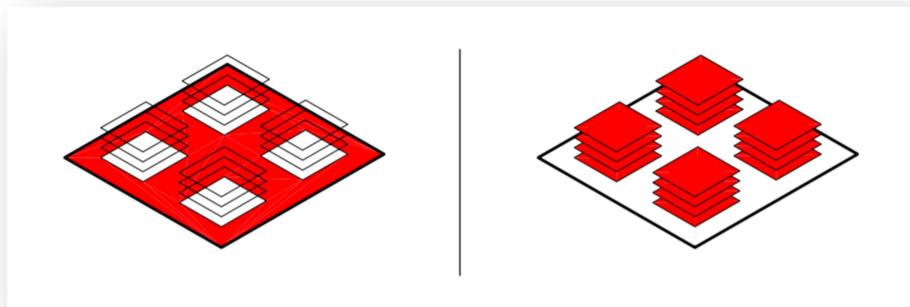


Figure 17. Calcul de l'OSR (Berghauser Pont & Haupt, 2009, p. 96). A gauche les zones ouvertes en rouge et à droite les zones construites, l'OSR est calculé en divisant la première par la seconde.

9.2.1.3 Densité résidentielle

9.2.1.3.1 Densité résidentielle (densité nette de logement)

La densité résidentielle est une mesure qui représente le nombre de logements par unité de surface de terrain, généralement exprimé en hectares ou en km² pour les territoires plus vastes.

$$\text{Densité résidentielle} = \frac{\text{Nombre de logements}}{\text{Surface considérée (km}^2\text{ ou ha)}}$$

Cette mesure permet de quantifier l'occupation du sol par les habitations et peut être utilisée pour établir des seuils de densité faible, moyenne ou forte selon le type d'habitat. En outre, la densité résidentielle peut être utilisée pour déterminer les besoins en

équipements, tels que les établissements scolaires, en fonction de la population résidente dans la zone étudiée. (IAURIF, 2005)

9.2.1.3.2 Densité du logement

La densité d'occupation est une mesure de la densité interne d'un logement, qui indique le nombre de personnes par logement ou par chambre. Cette mesure permet d'avoir une idée de la surpopulation des logements et de son impact sur la qualité de vie des occupants. Plus la densité d'occupation est élevée, plus les habitants peuvent être confrontés à des problèmes de santé et de sécurité, tels que le manque d'intimité, le bruit, la pollution et l'insalubrité. En outre, cette mesure peut être utilisée pour planifier les besoins en logements et en équipements collectifs, tels que les écoles et les hôpitaux, en fonction de la taille des ménages et de leurs besoins.

9.2.1.4 Compacité

Rappelant que la compacité est étroitement liée à la densité et est mesurée à différentes échelles, allant de la région à l'îlot et au bâtiment. À l'échelle de la ville, elle implique une forte occupation du sol, la mixité, l'intensité et la forme urbaine. Bien qu'il existe des méthodes pour mesurer la compacité, la recherche est souvent entravée par l'absence d'indicateurs reconnus pour la compacité et la durabilité.

9.2.1.4.1 Coefficient de forme

Le coefficient de forme est défini comme le rapport entre la surface des enveloppes des bâtiments et leur volume :

$$\text{Coefficient de forme} = \frac{Se (m^2)}{V (m^3)}$$

Se : est la surface totale de l'enveloppe des bâtiments (m^2) (le sol ne fait pas partie de la surface)

V : est le volume des bâtiments (m^3).

Le Coefficient de forme, exprimé en m^3 du bâtiment par m^2 d'enveloppe, est considéré comme un bon indicateur de la compacité des bâtiments. Les concepteurs l'utilisent souvent et il a été utilisé dans des études antérieures, telles que les études sur l'entropie géométrique (Izard & Guyot, 1979). Il est facile à comprendre et à utiliser dans la conception du cadre bâti. En outre, la définition géométrique du coefficient de forme inclut l'aire de l'enveloppe et le volume du bâtiment, qui sont tous deux importants en thermique. La surface d'enveloppe est l'endroit où se produisent les échanges thermiques avec l'environnement, tandis que le volume affecte le stockage d'énergie. Le coefficient de forme prend en compte la taille et la forme du bâtiment et permet de distinguer les différentes volumétries. (Hamel, 2005)

9.2.1.4.2 Compacité moyenne

Le coefficient de compacité moyenne est un indicateur qui donne la valeur moyenne de la compacité nette de chaque bâtiment, en prenant en compte les adjacences entre

bâtiments. Cet indicateur est généralement compris entre 1 et 8, avec une valeur moyenne de 4.

9.2.1.4.3 Compacité de la parcelle

C'est un indicateur de la forme de la parcelle qui correspond au rapport entre le périmètre moyen de la parcelle et sa surface moyenne. Ce coefficient permet de quantifier la compacité de la parcelle, où une valeur proche de 3,55 correspond à une parcelle circulaire et donc considérée comme la plus compacte. (Le Fort et al., 2012)

9.2.1.5 *Densité spatiale*

La densité spatiale peut être mesurée de différentes façons. La première mesure consiste à calculer la superficie par personne, c'est-à-dire la surface totale d'un lieu divisée par le nombre de personnes qui l'occupent. Une autre mesure est la superficie de plancher par habitant, qui représente la superficie totale d'un bâtiment divisée par le nombre d'habitants qui y vivent. Enfin, la superficie habitable par habitant est une mesure plus précise qui prend en compte uniquement la surface utilisable d'une habitation, comme les chambres et les espaces de vie, divisée par le nombre de personnes qui y vivent. Toutes ces mesures permettent de mieux comprendre la densité de population d'un endroit et sont importantes pour la planification urbaine et la gestion des espaces habitables.

9.2.1.5.1 Surface brute de plancher utile par habitant et emploi

Cet indicateur mesure la consommation de surface brute de plancher utile par habitant et poste de travail dans un territoire donné. Il est calculé en rapportant la surface brute de plancher utile à l'équivalent-habitant, qui est la somme du nombre d'habitants, du nombre d'emplois et d'un tiers du nombre de lits d'hôtellerie et de para-hôtellerie. La valeur de cet indicateur est inversement proportionnelle à la densité humaine brute : plus la densité est élevée, plus l'indice sera faible. À l'inverse, dans un secteur peu dense, l'indice sera plus élevé. ("Surface brute de plancher utile par habitant et emploi | Densité," n.d.)

9.2.1.6 *Densité liée au confort microclimatique*

9.2.1.6.1 Facteur de vue du ciel

Le facteur de vue du ciel (Sky View Factor « SVF ») est un indicateur utilisé pour mesurer la quantité de ciel visible depuis un point donné sur la surface du sol ou sur une façade de bâtiment. Il est défini comme le rapport de la partie visible du ciel depuis le point considéré sur la portion totale du ciel. Le SVF est un outil utile pour évaluer la qualité de l'environnement urbain en termes de confort thermique et visuel, ainsi que pour étudier les effets des configurations urbaines sur le rayonnement solaire et la ventilation naturelle.

9.2.1.6.2 Prospect

C'est le rapport entre la hauteur moyenne des bâtiments qui entoure l'espace sur sa largeur. Dans le glossaire illustré du CAUE le prospect est défini comme la « distance horizontale minimale autorisée entre un bâtiment et le bâtiment voisin ou la limite de parcelle ou l'alignement opposé d'une voie publique. Les règles de prospect, initialement créées pour ménager un espace suffisant entre deux constructions pour l'écoulement des eaux de ruissellement, l'entretien du sol (nettoyage, désherbage, etc.), ont aussi aujourd'hui pour but de préserver l'ensoleillement, l'éclairage des bâtiments, l'intimité des occupants » ("Glossaire illustré du CAUE," n.d.).

9.2.1.6.3 Le coefficient de rugosité minérale

Le coefficient de rugosité minérale évalue la forme urbaine et sa capacité à dissiper la chaleur à travers l'ouverture au vent et au ciel. Le résultat obtenu n'est pas comparable à une valeur absolue, mais plutôt à une valeur relative à un seuil de référence de 3, qui correspond à une forme urbaine "neutre". Une valeur inférieure à ce seuil indique une bonne évacuation de la chaleur, tandis qu'une valeur supérieure indique une capacité limitée à dissiper la chaleur. Pour calculer ce coefficient, il faut prendre en compte l'emprise au sol, la densité bâtie volumique et la hauteur moyenne pondérée. (Marie, Lapray, & Musy, 2017)

Les paramètres liés au microclimat cités ici, seront développés plus en détail dans le quatrième chapitre.

9.2.2 Densité de contenu

Selon la forme urbaine et le type d'immeuble ou de quartier, la densité de contenu varie, même si la densité bâtie reste la même. (Fouchier, 1998).

9.2.2.1 Densité de population

La densité de population est le rapport entre le nombre d'habitant et la surface considérée (en hectares (ha) ou km²). Cet indicateur est utilisé à différentes échelles.

$$\text{Densité de population} = \frac{\text{Nombre d'habitants}}{\text{Surface (Km}^2 \text{ ou ha)}}$$

La densité de population permet de donner des analyses plus ou moins approfondies, selon l'échelle choisie. A l'échelle de la commune, la densité de population est employée pour comparer des villes de tailles différentes. Elle permet également de rendre compte des phénomènes de croissance urbaine. Le calcul du nombre d'habitants à l'hectare permet de déterminer la concentration de population sur un secteur donné. Cependant, la densité de population rapportée à l'îlot permet de mieux saisir la répartition de la population au niveau infra communal. On peut également rapporter cette mesure de densité à la surface occupée par chaque logement pour avoir une meilleure compréhension de la répartition spatiale de la population dans un quartier donné.

9.2.2.2 Densité d'emplois

La densité d'emplois est un indicateur qui permet de déterminer les zones qui regroupent le plus grand nombre d'emplois. En analysant la répartition des emplois par secteur d'activité, la densité d'emplois permet d'évaluer l'intensité d'une activité économique à l'échelle d'un quartier ou d'un secteur géographique spécifique. (IAURIF, 2005)

$$\text{Densité d'emplois} = \frac{\text{nombre d'emplois}}{\text{Surface (Km}^2 \text{ ou ha)}}$$

9.2.2.3 Densité d'activité humaine

La densité d'activité humaine est une mesure de la densité qui prend en compte à la fois le nombre d'habitants et le nombre d'emplois dans une zone donnée. Cette combinaison est importante pour évaluer la densité globale de la zone et permet de croiser les données de densité de la population et de densité du bâti. Il est également important de noter que la densité de contenu (population et emplois) peut varier en fonction du type d'immeuble et de la forme urbaine, même si la densité bâtie est identique. (APUR, 2003)

$$\text{Densité d'activité humaine} = \frac{\text{nombre d'habitant} + \text{nombre d'emplois}}{\text{Surface (Km}^2 \text{ ou ha)}}$$

9.2.3 Densité perçue

La densité perçue est un concept qui se réfère à la manière dont les usagers perçoivent la densité dans un espace donné, en fonction de ses caractéristiques physiques. La perception de la densité peut même entraîner un état de stress, comme le sentiment d'entassement (Crowding), qui est largement étudié. Les facteurs qui influent sur la perception de la densité sont multiples, notamment les qualités physiques de l'environnement urbain, les caractéristiques cognitives individuelles et les facteurs socioculturels.

9.2.3.1 Densité perçue sociale

La densité perçue sociale se réfère à la sensation de surpeuplement causée par un nombre excessif de personnes dans un espace donné. Elle concerne principalement les interactions entre individus et implique des facteurs tels que l'espacement, les limites territoriales, la hiérarchie, la taille et la nature du groupe, ainsi que les règles de comportement. Ces facteurs ont un impact sur le taux d'interaction sociale. Contrairement à la densité spatiale élevée, qui pose avant tout un problème de manque d'espace, une densité sociale élevée pose un problème de nombre excessif de personnes avec lesquelles il faut interagir. (Cheng, 2009; Rodriguez, 2015)

9.2.3.2 Densité perçue non sociale « densité spatiale »

La densité perçue non sociale fait référence à la perception subjective de l'espace physique et de ses caractéristiques, tels que la taille, la hauteur, la configuration, l'espacement et la lumière, qui peuvent influencer la sensation d'étouffement ou d'oppression chez les individus. En revanche, la densité sociale est liée à la perception du nombre de personnes présentes dans un espace donné et peut entraîner des sentiments

d'entassement ou d'oppression dus à l'interaction sociale. La densité spatiale, quant à elle, est liée à la perception de la densité en relation avec les caractéristiques physiques de l'environnement, comme la hauteur des bâtiments, l'espacement, la complexité des espaces et les niveaux d'activité. Une densité spatiale élevée est liée à des qualités environnementales, telles qu'un degré élevé d'enceinte, la complexité des espaces et des niveaux d'activité élevés, dans lesquels toutes ces qualités ont tendance à entraîner des taux plus élevés d'informations provenant de l'environnement lui-même. (Cheng, 2009; Churchman, 1999; Rodriguez, 2015)

9.2.4 Densité végétale

9.2.4.1 Densité d'espaces végétalisés

La densité d'espaces végétalisés est une mesure de la quantité d'espace vert par unité de surface dans une zone urbaine. Cette mesure prend en compte tous les espaces verts publics, tels que les parcs, les jardins publics, les squares et les espaces verts privés accessibles au public. Elle est calculée comme suit:

$$\text{Densité d'espace végétalisé} = \frac{\text{Surface d'espace végétalisé à usage public (m}^2\text{)}}{\text{Surface totale (m}^2\text{)}}$$

9.2.4.2 Densité végétale

La densité végétale est obtenue à partir de l'analyse d'une image satellite qui permet de repérer les masses végétales en volume et en qualité. Cet indicateur évalue la densité de végétation dans un secteur, sans distinction entre les espaces verts publics et privés, et prend en compte l'ensemble des espaces végétalisés qui contribuent à l'ambiance générale du territoire. (IAURIF, 2005).

$$\text{Densité végétale} = \frac{\text{Surface végétale totale}}{\text{Surface totale}}$$

9.2.4.3 COS végétal

Le COS végétal, proposé par Fouchier (1997), relie la densité perçue à la présence de végétation, non pas seulement en termes de superficie, mais également en termes de volume. Fouchier souligne l'importance de la hauteur des végétaux pour la perception de la densité. Ainsi, l'indicateur prend en compte l'impact visuel des espaces verts, qu'ils soient publics ou privés, dans l'ambiance générale d'un quartier.

$$\text{COS végétal} = \frac{(\text{Hauteur} \times \text{Surface})_{\text{pelouse}} + (\text{Hauteur} \times \text{Surface})_{\text{arbres}}}{\text{Surface totale}}$$



Figure 18. Le COS végétal (Fouchier, 2007)

9.2.4.4 Le Coefficient de Biotope par surface (CBS)

Le Coefficient de Biotope par surface (CBS) correspond au rapport entre les surfaces écoaménageables et la superficie de la parcelle. Il prend en compte la pondération des types de couverture végétale pour évaluer le potentiel de biodiversité de la surface. Bien que cet indicateur soit pertinent à l'échelle de la parcelle, il peut également être utilisé à des échelles plus larges. Toutefois, il ne considère généralement que les espaces verts privés (jardins et accès), mais il pourrait être étendu à l'espace public pour une évaluation plus globale.

9.2.5 Densité liée à la mobilité

La densité liée à la mobilité, également appelée densité des flux, correspond à la mesure du débit d'un axe de transport ou d'une voie de circulation. En urbanisme, il est essentiel de prendre en compte les questions de mobilité et de transport, et la densité des flux de véhicules, piétons, marchandises et autres éléments est un indicateur important pour évaluer la capacité des infrastructures publiques et privées dans les zones urbanisées. ("Densité des flux | Densité," n.d.)

9.2.5.1 Densité de réseau

La densité de réseau est le nombre de nœuds (carrefours) par unité de surface, ce qui est lié au linéaire de la voirie. Les nœuds sont un critère plus approprié pour caractériser la densité de réseau que le linéaire de voie par unité de surface. Un autre indicateur possible est le nombre d'îlots cadastraux par unité de surface. (Duhayon et al., 2002)

$$\text{Densité de réseau} = \frac{\text{Nombre de noeuds}}{\text{Surface totale}}$$

9.2.5.2 Densité de stationnement

La densité de stationnement ou densité de places est le nombre de places de stationnement par la surface bâtie avec voirie. C'est un indicateur couramment utilisé pour rendre compte de la place occupée par le stationnement dans l'espace public et privé. (Adam, 2010).

$$\text{densité de stationnement} = \frac{\text{Nombre de places de stationnement}}{\text{Surface bâtie avec voiries}}$$

9.2.6 Densité en rapport avec l'aspect économique et autres aspects

9.2.6.1 Densité de services

La densité de services est une mesure importante de la qualité de vie dans les zones urbaines. Elle comprend différentes mesures, telles que la densité de commerces, la densité de loisirs et la densité d'emplois. La densité de services peut être utilisée pour évaluer la qualité de vie dans une zone donnée, en particulier pour les résidents qui y travaillent et y habitent.

9.2.6.2 Densité infantile

La densité infantile, est une mesure de la densité qui prend en compte le nombre d'enfants résidant dans une zone géographique donnée, par rapport à la surface de cette zone (Enfant/hectare).

9.2.6.3 Densité de personnes économiquement actives

C'est un indicateur qui mesure la densité de personnes actives dans un territoire et permet d'évaluer l'attractivité économique d'une région. Plus la densité de personnes économiquement actives est élevée, plus la région est susceptible d'attirer des investissements et de stimuler la croissance économique. Cette mesure est exprimée en personnes par hectare.

9.2.7 Autres

9.2.7.1 Degré d'intensité d'occupation du sol (Land Use Intensity Rating LIR)

En 1971, l'administration fédérale du logement des États-Unis a mis en place l'indice de densité complexe LIR qui combinait le COS avec d'autres indices pour prendre en compte les espaces verts, l'espace de vie, les loisirs et le stationnement. Bien que cette démarche ait été pertinente, le LIR n'a pas été utilisé dans la pratique en raison de la complexité de son calcul. (Solène & Arantes, 2013)

9.2.7.2 Enceinte visuelle « view enclosure »

L'enceinte visuelle est une mesure de la quantité de ciel visible depuis un point de vue dans une rue. Elle est évaluée en mesurant la proportion du ciel visible en face de la rue et de l'autre côté. Cette mesure permet d'évaluer comment l'environnement urbain peut entraver la vue des piétons et influencer leur perception d'enfermement, d'intimité, d'habitabilité et de sécurité. (Yin & Wang, 2016)

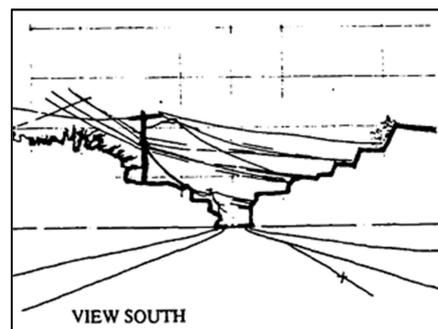


Figure 19. Enceinte visuelle
"view enclosure"

Conclusion

La densité est un concept à la fois complexe et multidimensionnel. C'est aussi un terme doté d'une signification et d'une définition très riches, largement utilisé à travers de nombreuses branches de la connaissance. Dans l'architecture et l'urbanisme, la densité est mesurée en termes de densité de population et de construction. Les sociologues considèrent la densité comme un rapport entre la population totale et la surface du territoire. La densité peut également être observée en termes de nombre d'habitants, d'emplois, de surface construite, de flux, d'interactions sociales et de services.

L'usage et la définition de la densité ont évolué au fil du temps. Au début du 20^e siècle, la densité était surtout considérée de manière numérique et objective, mais au fil du temps, une approche qualitative a aussi été prise en compte. Au début des années 20, la densité a été abordée sous l'angle de l'hygiène avec pour objectif de lutter contre l'insalubrité dans les quartiers résidentiels. Dans les années 70, un indice d'utilisation du sol a été élaboré afin d'encourager les projets à faible densité. La sociologie a permis de mieux comprendre la perception de la densité en prenant en compte les facteurs culturels, psychologiques et contextuels. La notion de développement durable a également permis de renouveler l'intérêt pour la densité. Les nouvelles formes urbaines plus denses sont, aujourd'hui, en expérimentation et les recherches psychosociales, sur l'effet de la densité, se sont largement diffusées. La densité physique a été reconsidérée en fonction de nouvelles variables subjectives afin de rendre une forte densité tolérable pour les usagers. Effectivement, les opérations de densification effectuées, au cours des dernières décennies, montrent qu'il est possible d'avoir un environnement bâti agréable même avec une forte densité.

Les densités peuvent être mesurées à différentes échelles, allant du micro au macro. Nous distinguons la densité parcellaire, de l'îlot, communale ou régionale, etc. La densité peut également interne ou externe. Nous distinguons, aussi, la densité nette et la densité brute qui diffère l'une de l'autre selon la surface considérée. La densité est une mesure importante pour comprendre la distribution de la population et des structures dans une zone donnée. Cependant, il peut être délicat de faire des comparaisons entre différentes densités en raison du problème des échelles géographiques. Il existe plusieurs types de densités, chacune ayant sa propre utilité.

Lorsqu'une région est grande, la densité d'individus ou de bâtiments peut varier énormément. Pour étudier cette variation spatiale de la densité, deux indicateurs peuvent être utilisés, à savoir, le gradient de densité et le profil de densité.

La densité est un concept pluridimensionnel qui inclut plusieurs dimensions, telles que la dimension physique, la dimension psychosociologique, etc. La densité physique, qui est un concept quantifiable, objectif et neutre, se compose des caractéristiques objectives et physiques de l'environnement et de ses usagers. En psychologie, la densité physique est le nombre de personnes dans un lieu donné et la densité sociale est définie comme étant

le nombre de relations entre les individus. La dimension psychosociologique de la densité inclut la densité perçue et le sentiment d'entassement la densité perçue est la perception d'un individu du nombre de personnes présentes dans une zone donnée, alors que le sentiment d'entassement, est relié à la densité désirée. La densité perçue est subjective et neutre, tandis que le sentiment d'entassement est subjectif et évaluatif. Les termes compacité, intensité, centralité et polarité sont également considérés comme des dimensions conjointes de la densité urbaine. La compacité urbaine concerne la forte occupation du sol, la mixité, l'intensité et la forme urbaine, selon différentes échelles d'approche, allant du niveau régional au niveau de l'îlot et du bâtiment. La compacité est considérée comme un modèle résidentiel dense en termes d'occupation et d'usages. L'intensité désigne l'intensification des rapports des usagers à la ville. La polarité représente la dimension spatiale de la densité, et elle détermine le pouvoir d'attraction ou de répulsion d'un espace par rapport aux espaces qu'il polarise.

La relation entre la densité urbaine et la forme de la ville est importante et complexe. Différentes combinaisons d'occupation du sol et d'emprise au sol peuvent résulter en des formes urbaines différentes, même si la densité de construction est la même.

Le rapport Brundtland a mis l'accent sur l'importance de la ville compacte comme slogan de ville durable afin de minimiser l'impact environnemental de l'urbanisation. Le modèle de la ville compacte peut être durable si les liens entre la forme bâtie, la disposition, la conception, le niveau minimum d'espace de vie et la mixité des usages sont assurés. La littérature sur la forte densité inclut de nombreux avantages tels que l'économie de l'espace, la réduction des coûts de l'urbanisation et des besoins de mobilité, ainsi que les inconvénients tels que l'augmentation de la pollution et le surpeuplement.

En général, la population perçoit souvent les quartiers denses comme potentiellement insalubres, criminogènes et mortels, ce qui contribue à la diffusion d'une mauvaise image de la densité. Le terme "densité" ou "dense" est souvent utilisé de manière implicite pour décrire une forte densité sur un territoire, limitant ainsi la signification du terme.

La mesure de la densité urbaine en utilisant une seule métrique est une méthode limitée. Il est recommandé d'adopter une approche plus holistique qui prend en compte plusieurs facteurs pour une mesure plus précise et complète. La densité physique et perçue d'un site ou d'un espace ne peut pas être exprimée par un seul indicateur et plusieurs mesures sont nécessaires pour donner une image plus claire.

CHAPITRE II

DENSITÉ URBAINE. APPROCHE PSYCHO-SOCIALE

« De la perception de la densité »

CHAPITRE II : LA DENSITE URBAINE

APPROCHE PSYCHO-SOCIALE

« De la perception de la densité »

« Perceived density is about the interaction between the individual and the space, and between individuals in the space » (Cheng, 2009, p. 12)

Introduction

L'étude de l'impact de la densité sur l'individu et le groupe fait partie des recherches sur les stress urbains, en particulier les stress interpersonnels qui se réfèrent à l'impact de la présence d'autrui (Moser, 1992). Ces recherches font appel à deux approches essentielles : 1) l'approche psychosociale et 2) l'approche environnementale. L'approche psychosociale porte sur l'espace que l'individu s'approprie dans ses relations avec autrui et peut être analysée au niveau de « l'espace personnel » et de « la territorialité ». En revanche, l'approche environnementale s'intéresse à l'analyse de ce qu'on appelle la « densité physique » et « la densité sociale ». Par conséquent, la densité est un concept crucial dans l'étude de l'environnement social. Les recherches ont démontré que la densité peut avoir un impact significatif sur le bien-être et le comportement des individus, ce qui justifie l'importance d'une approche psychosociale de la densité. Dans ce chapitre, nous examinerons deux concepts fondamentaux, à savoir la territorialité et l'espace personnel. Ensuite, nous aborderons la notion de densité perçue, les différentes dimensions de la densité perçue, qui incluent notamment la densité perçue non-sociale et sociale, ainsi que les modèles théoriques expliquant les effets de la densité sur les individus. Nous étudierons également les facteurs influençant la densité perçue, tels que le nombre d'individus dans l'espace, la taille de l'espace disponible ou encore la modalité d'organisation de l'espace. Enfin, nous explorerons les avantages et inconvénients d'une forte ou faible densité sur le plan psychosocial, et nous aborderons la mesure de la densité perçue ainsi que ses implications dans la recherche. Ce chapitre nous permettra ainsi de mieux comprendre l'impact de la densité sur les individus et d'identifier les facteurs contribuant à une perception positive ou négative de la densité.

1 Approche psychosociale de la densité

L'espace personnel, la territorialité et la densité physique et sociale sont tous des facteurs qui contribuent à la perception de surpopulation que peut avoir un individu. Les effets de ces trois niveaux ne sont pas fondamentalement différents, car une restriction de l'espace personnel ou une densité élevée peuvent entraîner une dégradation de la performance et

une réduction des comportements altruistes. Ces effets dépendent fortement de la perception et de l'évaluation que fait l'individu de la situation en question. Lorsque l'espace personnel est invoqué ou que la densité est importante, cela peut entraîner des effets négatifs, tels que la mauvaise humeur et la colère, ainsi que des comportements d'agression. Il est, alors, important de prendre en compte ces facteurs pour comprendre les réactions des individus face à la surpopulation (Moser, 2009). Donc, pour comprendre pleinement les effets de la densité sur les comportements et les attitudes humaines, il est nécessaire de considérer non seulement les résultats des études sur les animaux, mais aussi les caractéristiques psychologiques et sociales spécifiques des situations humaines et urbaines. Cette approche interdisciplinaire, qui prend en compte les facteurs bio-psycho-culturels, permet d'analyser les effets de la densité sur la santé mentale et les comportements humains, et d'évaluer si elle peut être considérée comme un facteur de pathologie sociale, en particulier de délinquance (Fischer, 1997).

Afin de mieux comprendre la dimension psychosociale de la densité, nous allons examiner ces deux concepts essentiels et étroitement liés : la territorialité et l'espace personnel.

1.1 La territorialité

Le terme "territorialité" a été introduit dans les études sur le comportement humain, au milieu des années 1960, par les psychologues de l'environnement. Anderson (1975) a défini la territorialité comme étant le comportement par lequel un organisme revendique de manière caractéristique une zone et la défend contre les membres de sa propre espèce. Selon Hediger (cité dans Anderson, 1975), la territorialité assure la propagation de l'espèce en régulant la densité dans le monde animalier. Elle fournit le cadre pour l'exécution d'activités, l'apprentissage et la socialisation, ainsi que les moyens de protection et de sécurité pour un groupe. La territorialité coordonne les activités du groupe et maintient l'unité de ce dernier. Chez les animaux, la territorialité offre une protection contre les prédateurs et peut également exposer les individus les plus faibles, qui sont incapables d'établir et défendre un territoire, à la prédation. En réalité, la territorialité chez les animaux est considérée comme ayant de nombreuses autres fonctions. (J. Huang, Mori, & Nomura, 2019)

Le concept de territoire peut être défini comme un espace délimité qui est soumis à un certain niveau de contrôle ou d'influence exercée par un individu ou un groupe. Ce type de contrôle peut être manifesté par des comportements tels que la modification de l'espace, la mise en place de barrières et d'enclos, ainsi que la création de zones protégées. Les territoires peuvent varier en termes de leur degré de privacité, et peuvent être classifiés en catégories telles que les territoires primaires, secondaires et publics. Le sentiment d'appartenance territoriale peut également affecter les cognitions et les comportements individuels dans le territoire considéré. (Moser, 2009)

Moser (2009) indique que le comportement territorial est un phénomène complexe qui peut être influencé par un certain nombre de facteurs différents. Certains éthologistes considèrent ce comportement comme étant instinctif et croient que les violations du territoire sont génératrices d'agression en raison de la défense du territoire limité (Lorenz,

Latzke, & Salzen, 2021; Robert A, 1972). Il est important de noter que cette vision de la territorialité comme étant instinctive est controversée et que d'autres éthologues considèrent que le comportement territorial est le résultat d'un apprentissage et d'une interaction entre l'instinct et l'apprentissage (Altman & Chemers, 1980). Pour ce qui est de la territorialité humaine, elle a principalement une fonction d'organisation en permettant d'anticiper certains comportements dans des espaces déterminés et en étant liée aux rôles et aux statuts des individus impliqués.

Les études sur la territorialité, y compris les processus de distance et d'espacement, ont attiré l'attention sur leur application à l'étude de l'homme. Les chercheurs considèrent que les humains sont responsables de délimiter des frontières pour défendre leur propriété privée et publique contre les intrus. Cette observation a également été étendue à la préservation de distances spécifiques entre les individus, qui dépassent la simple notion de propriété. Ce phénomène a donné lieu au concept d'"espace personnel" et à une littérature associée qui est étroitement liée au modèle territorial.(Anderson, 1975)

1.2 L'espace personnel

Moser (1992) rappelle l'importance cruciale de l'étude de l'espace personnel pour comprendre les réactions des individus dans des situations de forte densité. En effet, la distance physique entre les personnes peut avoir un impact considérable sur les interactions et les relations interpersonnelles, ainsi que sur le bien-être et la qualité de vie des individus.

L'espace personnel est un concept clé en psychologie sociale, qui décrit l'espace invisible qui entoure chaque personne et qui est considéré comme sacré et inviolable. Cet espace peut être influencé par plusieurs facteurs, tels que la culture, la situation et les relations entre les personnes (Tortel, 1999). Les infractions à l'espace personnel peuvent provoquer des réactions négatives chez les personnes, telles que la gêne, l'irritation ou la colère. Ainsi, l'examen des conclusions des recherches sur l'espace personnel peut aider à mieux comprendre les réactions des individus confrontés à une forte densité, en particulier dans les situations où la distance physique est réduite. Les résultats de ces recherches peuvent être utilisés pour améliorer les conditions de vie et de travail des individus, en veillant à ce que l'espace personnel soit respecté et protégé.

Edouard Hall a exploré les comportements des individus en matière d'espace personnel dans différentes sociétés, en se concentrant sur la densité de population dans les villes industrielles. Pour évaluer les relations sociales dans des cultures différentes, Hall a proposé la notion de « proxémie ». Il a mis en lumière l'existence d'une "bulle" ou d'une zone émotionnellement forte qui représente le périmètre de sécurité personnel de chaque individu. La taille de cette bulle personnelle varie selon les cultures, étant plus large dans les pays occidentaux et presque inexistante dans les pays arabes. La façon dont un individu occupe l'espace en présence d'autres personnes peut être considérée comme un indicateur de son identité culturelle, déterminée par les habitudes et les traditions culturelles. E. Hall, en étudiant les comportements des hommes dans l'espace de différentes sociétés, a pu établir que notre perception de l'espace est le fruit d'une multitude de stimuli sensoriels, tels

que la vue, l'ouïe, la kinesthésie, l'olfaction et la thermo-réception. Chacun de nos sens est un système complexe qui dépend de notre culture pour sa structuration. Il est donc inévitable que les individus éduqués dans des cultures différentes vivent également dans des mondes sensoriels distincts. (Segaud, 2010)

Hall a mis en évidence les différents types de distances ou "bulles" qui existent dans les relations interpersonnelles, chacun ayant une signification particulière en termes de communication non verbale. Selon lui, les différents types d'espace personnel peuvent être classés en quatre catégories : la distance intime, la distance personnelle, la distance sociale et la distance publique. (Deswarte, s. d.)

- 1) La distance intime est l'espace le plus proche de l'individu et est réservé aux personnes les plus proches, telles que les conjoints ou les amis très proches. Ce type de distance est généralement associé à une interaction personnelle et intime.
- 2) La distance personnelle est un peu plus éloignée que la distance intime et est réservée à des personnes avec lesquelles il y a une relation personnelle, mais moins intime. Par exemple, les amis, les collègues de travail et les connaissances.
- 3) La distance sociale est une distance plus formelle qui est utilisée dans des situations telles que les réunions d'affaires, les conférences ou les interactions avec des personnes que l'on rencontre pour la première fois. Elle est généralement associée à une interaction plus formelle et professionnelle.
- 4) Enfin, la distance publique est la plus grande distance qui peut être utilisée dans des situations telles que les discours publics, les conférences ou les meetings. Cette distance est généralement associée à une interaction formelle et impersonnelle.

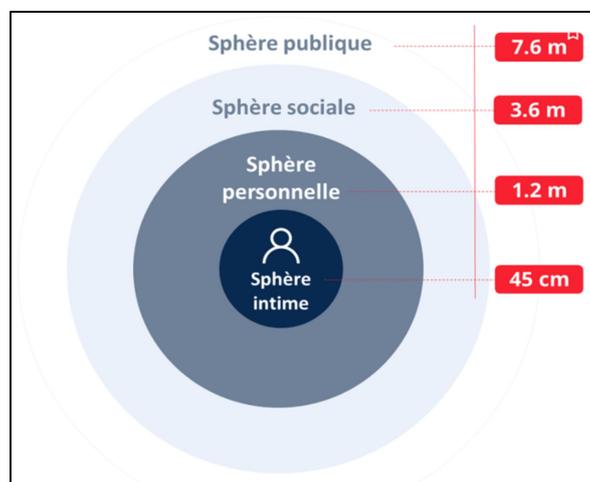


Figure 20. Les distances chez l'homme (<https://theoriq.com/fr/articles/proxemics-each-individual-perceives-the-space-around-him-through-4-distinct-spheres-called-intimate-personal-social-public-spheres-and-whose-dimensions-vary-according-to-cultures-965>)

L'hypothèse, à la base de cette classification, suggère que la territorialité est un comportement inné chez les animaux, y compris chez l'homme. Les individus utilisent leurs sens pour différencier les distances et les espaces, et le choix de la distance dépend des relations, des émotions et des activités des individus impliqués. En d'autres termes, la

territorialité est un comportement basé sur les perceptions sensorielles et les relations interpersonnelles. Cette hypothèse est à la base du système de classification proxémique développé par Hall, qui permet de comprendre comment les individus occupent l'espace en fonction de leur relation à autrui et de leur niveau de protection contre les menaces physiques et émotionnelles. (Deswarte, s. d.)

La violation de l'espace personnel peut entraîner des sentiments d'inconfort et des comportements compensatoires chez les individus (Engelniederhammer, Papastefanou, & Xiang, 2019; Konečni, Libuser, Morton, & Ebbesen, 1975; Lécuyer, 1976; Smith & Knowles, 1979). La densité environnante peut également avoir une influence sur la réaction à l'envahissement de l'espace personnel. En général, la violation de la distance personnelle peut avoir un impact négatif sur les sentiments de sécurité, de bien-être et de satisfaction de la vie dans un environnement donné.

1.2.1 Espace personnel et densité

Dans une revue de littérature, Lécuyer (1976) a examiné l'effet de la densité de population sur les relations interpersonnelles. L'auteur indique que la théorie du comportement territorial prévoit des perturbations lorsque la densité est élevée et que la distance interpersonnelle est réduite, ce qui peut nuire au respect de l'espace personnel. Il rajoute que certaines études ont examiné l'effet de la densité sur l'agressivité, l'interaction sociale, l'anxiété et d'autres aspects de la psychologie. Cependant, ces études ont souvent confondu la densité avec la taille du groupe, ce qui rend les conclusions difficiles. Une étude de Freedman et ses collègues a identifié cette erreur méthodologique et a constaté que la forte densité peut entraîner de l'agressivité, des conflits et des troubles mentaux. Cependant, d'autres études n'ont pas observé d'effet significatif de la densité sur l'anxiété. La proximité a une signification différente selon la densité, et la forte densité peut lever le tabou de la proximité, ce qui peut parfois être recherché.

2 La densité perçue

2.1 Définition

Selon Rapoport (1975), la densité est une expérience vécue, et qui est le résultat de l'interaction entre : la densité perçue, la densité physique et la densité mesurée. Rapoport définit la densité perçue comme la perception et l'estimation individuelle du nombre de personnes présentes dans une zone donnée, de l'espace disponible et de l'organisation de cet espace. Les indices dans l'environnement qui représentent les personnes et leurs activités jouent des rôles clés dans cette perception de la densité. La densité perçue est par définition subjective car elle est déterminée par l'individu, et neutre car elle n'inclut pas de composant évaluatif. Le caractère de l'espace lui-même est important pour la perception de la densité, mais l'interaction entre les individus et l'environnement dans son ensemble est plus importante. Les attributs cognitifs individuels et les normes socioculturelles sont également des facteurs qui contribuent à cette interaction. La densité perçue ne renvoie pas

seulement aux relations relatives entre individu et espace, mais aussi aux relations entre individus situés dans un même espace. (Bâldea & Dumitrescu, 2012)

D'après Bélanger (2006) la notion de densité perçue se rapporte à la façon dont les individus perçoivent et évaluent la densité d'un environnement en fonction des signaux qu'ils reçoivent de celui-ci. Les signaux peuvent être de nature physique ou sociale et peuvent influencer la perception de la densité d'un endroit. Cependant, ces signaux peuvent ne pas être en adéquation avec le nombre réel de personnes présentes dans l'environnement. La perception de la densité dépend de facteurs tels que les règles culturelles en vigueur et déterminera le comportement approprié à adopter dans un tel espace ainsi que le potentiel d'action que celui-ci offre.

Alexander (1993) souligne que densité perçue, densité physique et densité mesurée représentent des phénomènes différents, bien qu'ils soient intimement liés. La densité perçue pour lui est le résultat de l'interaction entre trois vecteurs majeurs (Figure). L'un de ces vecteurs est la densité physique, qui elle-même contient à la fois la densité mesurée et la "densité qualitative". La densité physique est constituée des caractéristiques objectives et physiques du cadre et de ses utilisateurs qui contribuent à la densité perçue.

Certaines de ces qualités de l'environnement bâti ne sont pas incluses dans les mesures de densité, mais elles font partie de la densité physique car elles contribuent à la densité perçue. Ces facteurs non quantifiés sont subsumés sous la rubrique "densité qualitative", qui peut refléter les attributs des structures et des bâtiments tels que la hauteur et l'espacement relatif, la masse, la juxtaposition (par exemple, l'ouverture ou la fermeture d'un aménagement de site), la diversité, le caractère des bâtiments (par exemple la complexité de leurs élévations et de leurs matériaux, et la diversité ou l'homogénéité des couleurs), les niveaux d'éclairage et l'aménagement paysager.

Les deux autres vecteurs contribuant à la densité perçue sont les facteurs cognitifs individuels et les facteurs sociaux et culturels. Les facteurs cognitifs individuels peuvent inclure des sentiments de contrôle ou de manque de contrôle, d'intimité ou de confort. Les facteurs socioculturels peuvent contribuer à la fois à la densité perçue et, dans le sens où ils intègrent des normes et standards, à la «densité affective¹». Ces facteurs comprennent l'homogénéité ou l'hétérogénéité des utilisateurs de l'environnement, la présence ou l'absence de normes d'interaction régulées socio-culturellement, les niveaux d'interaction sociale et le caractère des activités dans les contextes.

¹ La densité affective est l'évaluation ou le jugement de la densité perçue par rapport à certains standards, normes et niveaux souhaités d'interaction et d'information (Rapoport, 1975).

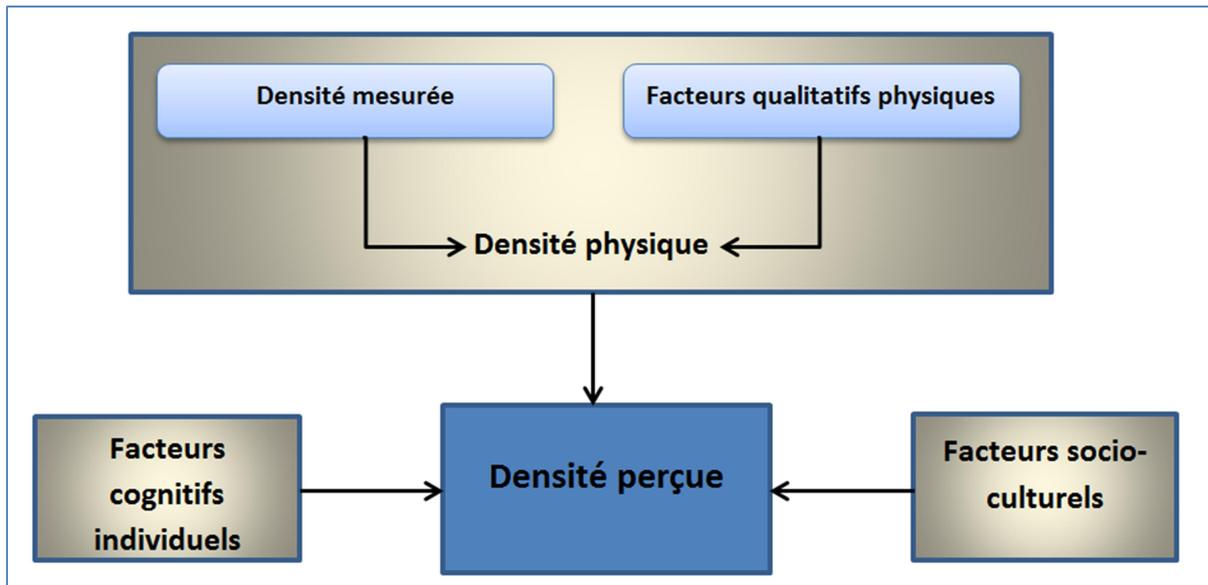


Figure 21. Facteurs contribuant à la densité perçue (Alexander, 1993)

En somme, nous pouvons dire que la densité perçue est une mesure subjective de la densité d'un environnement, qui résulte de l'interaction entre la densité physique, la densité mesurée et les signaux physiques et sociaux présents dans l'environnement. Elle se réfère à la perception et à l'estimation individuelle du nombre de personnes présentes dans un espace donné, de l'espace disponible et de l'organisation de cet espace. Les attributs cognitifs individuels et les normes socioculturelles sont des facteurs qui influencent cette perception. La densité perçue détermine le comportement approprié à adopter dans un environnement et le potentiel d'action que celui-ci offre.

2.2 De la densité réelle à la densité perçue

Fouchier (2010) distingue la « densité perçue sociale » et la « densité perçue non sociale ».

2.2.1 Densité perçue non-sociale

La densité perçue non sociale concerne la perception de l'environnement physique sans considération de la présence humaine. Par exemple, la densité bâtie peut sembler élevée si les bâtiments sont très proches les uns des autres. (Sanguard, 2008).

2.2.2 Densité perçue sociale

D'après Fouchier la densité perçue sociale, fait référence à la présence d'un grand nombre de personnes dans un espace (Sanguard, 2008). Amphoux (2003) souligne le fait qu'il n'y a pas de densité sociale idéale. Les sociologues sont unanimes : bien que la densité humaine ait toujours été considérée comme ayant une influence sur les comportements sociaux, il n'y a aucune détermination absolue de la densité sur la socialité. Les endroits les plus densément peuplés peuvent être les plus appréciés ou les moins tolérés, de même pour les zones peu peuplées. La diversité des représentations sociales et culturelles de la densité en est une preuve supplémentaire, tout comme la diversité des approches parmi les praticiens. Même pour une personne ordinaire, la fréquentation ou l'animation d'un même endroit ne seront pas ressenties de la même manière en tant qu'habitant ou en tant que citoyen : il y a

la densité que l'on aime et celle que l'on n'aime pas. Dans tous les cas, le terme masque les significations.

La distinction entre la densité spatiale et sociale a été faite par des psychologues comme Altman en 1975, Baum et Paulus en 1987, et Russell et Snodgrass en 1987. Hitchcock (1994) a également fait une distinction similaire en analysant la différence entre l'augmentation de la densité en réduisant la surface résidentielle pour le même nombre de personnes et en augmentant le nombre de personnes dans la même surface résidentielle, mais il ne considère pas les implications pour les personnes elles-mêmes mais plutôt pour les utilisations du terrain, les types de bâtiments et leur impact sur la consommation de terres.(Churchman, 2002)

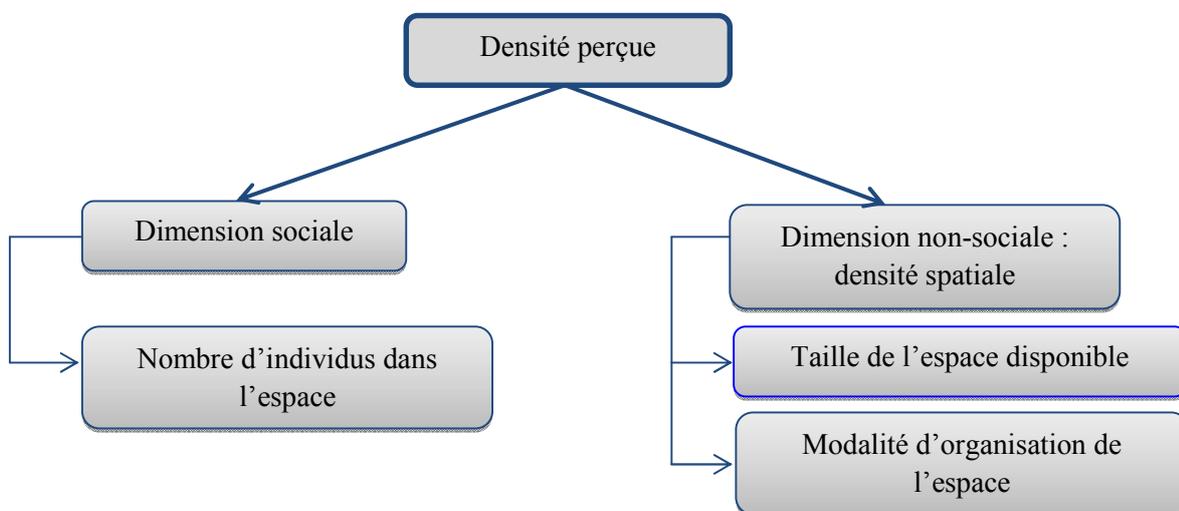


Figure 22. Densité perçue (L'auteur)

2.3 Les décalages entre densité réelle et densité perçues

Une enquête menée par l'APUR (Atelier Parisien d'Urbanisme) (2003) a examiné la perception de la densité parmi les habitants de quatre quartiers de la ville de Paris, ayant des densités différentes. Les résultats ont montré une complexité dans les ressentis des habitants. Les quartiers historiques ont été appréciés tandis que les quartiers plus récents composés de tours ont été perçus comme oppressants malgré leur densité inférieure. Cela souligne l'écart entre la mesure objective de la densité et l'expérience vécue par les utilisateurs. La sociabilité du quartier semble jouer un rôle important dans le ressenti de la densité, comme en témoigne la perception plus positive de la densité sociale dans les deux premiers quartiers, qui peut être attribuée à une animation du quartier liée à la présence de commerces et de lieux de convivialité.

Il est donc important de noter que la densité n'est qu'un élément de la compréhension de l'espace urbain et que la notion de "faible" ou "forte" densité est relative. La notion de densité est complexe en raison des définitions multiples possibles, de la présence de critères subjectifs et de l'absence de relation avec les formes urbaines. Cependant, la question de la

densification reste un sujet central des préoccupations actuelles en matière de développement urbain. (Sangouard, 2008).

2.4 Modèles théoriques expliquant les conditions du sentiment d'entassement et les mécanismes expliquant les effets négatifs d'une forte densité.

Selon Churchman (1999) quatre modèles théoriques ont été proposés pour expliquer les conditions dans lesquelles l'entassement sera vécu, les processus sous-jacents de l'expérience du sentiment d'entassement et les mécanismes qui expliquent les effets négatifs de la haute densité. Il est à noter qu'il est très probable qu'une combinaison des quatre modèles fonctionne simultanément dans une situation donnée.

2.4.1 Le modèle de contrainte comportementale

Ce modèle soutient que la densité qui interfère avec la réalisation des objectifs, restreint ou inhibe le mouvement et est généralement nocive en raison de la liberté réduite, peut être évaluée comme un entassement.

2.4.2 Le modèle de densité de contrôle

Il suggère que la densité qui rend les environnements plus imprévisibles et permet moins le contrôle sur une situation et sur la vie privée peut être évaluée comme un entassement.

2.4.3 Le modèle de surcharge/éveil

Ceci suggère qu'un sentiment d'entassement se produit lorsque la densité génère une stimulation excessive qui submerge les systèmes sensoriels. Cela provoque une surcharge ou une surexcitation du système nerveux.

2.4.4 Le modèle densité/intensité

D'après Evans et Lepore (cité dans Churchman, 1999), ce modèle indique qu'une densité élevée peut intensifier les tensions et les problèmes existants de la vie, tels que les relations interpersonnelles.

2.5 Facteurs influençant la densité perçue (variable indépendantes)

2.5.1 Nombre d'individus dans l'espace

Lorsqu'il y a plus de monde, la complexité cognitive de la situation est potentiellement plus grande car il y a plus de personnes et bien souvent plus d'incertitude sur leur comportement. Cette situation présente ce que Milgram (1970) a appelé une situation de surcharge (overload), dans laquelle un individu est confronté à plus d'informations qu'il ne peut en traiter, le conduisant à une certaine forme d'adaptation (Mackintosh, West, & Saegert, 1975).

2.5.2 Taille de l'espace disponible

Selon Stokols (cité dans Mahmoud, 2018) la densité physique élevée est un élément crucial mais insuffisant pour que les individus éprouvent un sentiment de densité. La densité subjective peut être comprise comme l'impression d'être à l'étroit, lorsque les besoins en

espace dépassent la quantité d'espace disponible. Mackintosh et al (1975) affirment qu'une situation dans laquelle l'espace par personne diminue n'augmente pas nécessairement la quantité d'informations disponibles dans l'environnement si le nombre de personnes reste constant. Cependant, un espace réduit rendrait probablement cette information plus saillante car elle ne peut plus être aussi facilement ignorée ou contrôlée en ajustant sa proximité physique avec les autres. Ainsi, le choix des schémas de mouvement physique de la personne serait limité. De plus, la quantité de stimulation affectant la personne peut augmenter l'excitation même si une stratégie adéquate pour gérer les entrées d'informations est mise en place.

2.5.3 Modalité d'organisation de l'espace

Beaucoup de recherche ont porté sur l'influence de l'aménagement de l'espace intérieur sur l'évaluation de la densité, évoquant des paramètres tel que la configuration spatiale (Baum & Valins, 1977), la longueur des couloirs (Baum et Davis, 1980), la profondeur architecturale (Evans et al, 1996) ...etc. Cependant par rapport à l'espace extérieur, Rapoport a proposé une liste des variables liées à l'aménagement de l'espace affectant la densité subjective. Il s'agit de l'espacement entre les bâtiments, la taille des immeubles, la présence des espaces verts, et les facteurs de confort (bruit, odeurs, lumière artificielle). Tous ces facteurs concourent, selon lui, à stimuler les sens et indiquent aussi une présence d'autrui. (Bordas Astudillo, 1999)

2.6 Les variables intermédiaires de la densité perçue

En parcourant les modèles théoriques et les résultats empiriques disponibles, les chercheurs ont identifié des variables qui peuvent avoir une interaction avec la densité et conduire à un sentiment d'entassement. Ces variables peuvent être regroupées en plusieurs catégories, à savoir l'environnement physique, l'environnement social, les caractéristiques situationnelles et les caractéristiques individuelles. Toutefois, il convient de souligner que ces variables sont interdépendantes et que leur influence est déterminée par des facteurs culturels. Aucune de ces variables ne peut fonctionner de manière autonome, et leur effet est souvent le résultat d'une combinaison complexe de différents facteurs. Par conséquent, pour comprendre comment la densité affecte les individus, il est important d'analyser toutes ces variables de manière conjointe et de prendre en compte les interactions complexes entre elles. (Churchman, 1999). Dans ce qui suit on présentera ces différentes variables à partir d'une revue de littérature établie par Churchman (1999), sélectionnée pour son exhaustivité. Ce travail a été établi sur la base de résultats de recherches antérieures (Gifford, 1997 ; Stokols, Carolina, Hill, & Carolina, 1972 ; Jain, 1987 ; Bonnes et al, 1991; Vancouver City Planning Department, 1978 ; Merry, 1987 ; Ruback et Pandey, 1992 ; Fleming et al, 1987; Schmidt et al, 1979 ; Holohan et Wandersman, 1987 ; Evans et Lepore, 1992 ; McCarthy et Saegert, 1978 ; Altman, 1975 ; Loo et Ong, 1984; Stokols, 1976 ; Russell et Snodgrass, 1987 ; Bechtel, 1997; Rapoport, 1977; Gillis et al, 1986 ; Bernard, 1992; Jacobs, 1961 ; Baum et Paulus, 1987 ; Wohlwill, 1985 ; Roberts, 1978; Sundstrom, 1978 ; Bonnes et Secchiaroli, 1995 ; Evans

et Lepore, 1992 ; Saegert, 1978 ; Churchman et Ginsberg, 1984 ; Bechtel, 1997 ; Michelson, 1977)

2.6.1 Variables de l'environnement physique

Pour les variables liées à l'environnement physique, Churchman inclut la densité, les ressources, la taille de la communauté, l'homogénéité du type de logement, l'espacement entre les maisons, l'équilibre entre les espaces bâtis et ouverts, le climat et la mixité de l'utilisation du sol. La densité est considérée comme un facteur nécessaire, mais insuffisant, pour déterminer le niveau d'entassement perçu. Il n'y a pas de lien direct entre la densité et le sentiment d'entassement (Stokols, Carolina, Hill, & Carolina, 1972)a. La gêne, la concurrence et le stress liés à une densité élevée sont proportionnellement réduits par l'augmentation du nombre et de la qualité des ressources et services disponibles. La taille de la communauté peut également influencer la perception de l'entassement, car une même densité peut être vécue différemment en fonction de la taille de la communauté (Baum & Valins, 1979; Gómez-Jacinto & Hombrados-Mendieta, 2002). L'homogénéité du type de logement peut aussi influencer la perception de la densité en supposant que les résidents qui vivent dans un logement similaire ont des modes de vie et des normes de comportement qui se ressemblent. L'espace entre les maisons est important pour l'intimité et pour la réduction des conflits entre les voisins. L'équilibre entre les espaces bâtis et les espaces ouverts est important, car il permet diverses opportunités de comportements et de loisirs, il favorise l'intimité, réduit la densité perçue et indique le statut social et la qualité de vie. Le climat peut aussi accentuer une évaluation négative d'une densité donnée. La mixité d'utilisation du sol peut également influencer la perception d'entassement en fonction de la proximité des activités et des fonctions (Schmidt, Goldman, & Feimer, 1979). Les mesures de défense, telles que l'édification d'une haute clôture ou le verrouillage des portes, sont des efforts pour empêcher les interférences causées par la présence d'autrui. En effet, la présence d'autres personnes peut causer des interférences et créer un sentiment d'entassement. Enfin, la surcharge sensorielle réduit la capacité d'un individu à répondre aux stimuli importants dans une situation spécifique.

2.6.2 Variables socioculturelles

Les variables socioculturelles ont un impact significatif sur le sentiment d'entassement. Tout d'abord, la capacité de réguler les interactions sociales et de choisir la fréquence et la durée des contacts interpersonnels est importante pour réduire ce sentiment (Baum, Aiello, & Calesnick, 1978; Fleming, Baum, & Weiss, 1987). Lorsqu'il y a d'autres personnes dans une interaction, il importe qu'elles soient de la famille, des amis, des voisins, des étrangers, similaires ou perçues comme non dangereuses (Mitchell, 1971). De plus, différents types de privacité (Chan, 1999), tels que l'interaction sociale sélective, la solitude et l'anonymat, peuvent être nécessaires à différents moments pour réduire le sentiment d'entassement. L'environnement dans lequel une personne passe beaucoup de temps, comme la maison ou le travail, est également important. Les environnements primaires, qui ont des densités élevées, peuvent entraîner une menace pour la sécurité psychologique et augmenter le

sentiment d'entassement (Stokols, 1976). De plus, la source d'interférence, qu'elle soit perçue comme délibérée et personnelle ou impersonnelle, a un impact sur l'intensité du sentiment d'entassement (Schmidt et al., 1979). Les normes culturelles et les attentes jouent également un rôle modérateur en définissant des mécanismes d'adaptation, des distances acceptables pour l'espace personnel et des densités appropriées pour des contextes particuliers (Rapoport, 1975). L'hétérogénéité ou l'homogénéité culturelle peut également avoir un impact sur le sentiment d'entassement. Dans les situations où il y a beaucoup d'hétérogénéité, il est possible que les mécanismes d'adaptation échouent en raison des différences de valeurs et de l'absence de normes de comportement partagées. Enfin, la sécurité perçue est également importante. Dans certaines situations, la présence de plusieurs autres personnes peut être perçue comme une menace, alors que dans d'autres situations, elle peut être considérée comme une garantie de sécurité. Les éléments environnementaux peuvent également avoir des significations latentes qui sont plus déterminées culturellement que leurs significations manifestes, ce qui peut avoir un impact sur le sentiment d'entassement. (Churchman, 1999)

2.6.3 Caractéristiques de la situation

Le concept d'entassement est multidimensionnel, il est influencé par de nombreux facteurs. Dans cette section, nous examinerons les caractéristiques de la situation qui ont été identifiées comme ayant un impact sur la perception de l'entassement. La densité perçue, qui peut être définie comme la quantité d'espace physique perçue comme disponible pour chaque personne dans une situation donnée, est l'un des facteurs les plus importants. Une densité perçue élevée est plus susceptible d'être liée à l'entassement qu'une densité perçue faible (Rapoport, 1975). Cependant, il est important de noter que la relation entre la densité perçue et l'entassement n'est pas toujours simple et directe. Comme il a été démontré par nombre de chercheurs (Rapoport, 1975; Stokols et al., 1972), d'autres variables peuvent interagir avec la densité perçue pour influencer la perception de l'entassement. La densité sociale ou spatiale est une autre caractéristique importante de la situation qui peut affecter la perception de l'entassement. Si une densité élevée est fonction d'un grand nombre de personnes ou d'un manque d'espace, cela peut faire une différence dans la réaction des personnes à cette densité (Fleming et al., 1987). La densité perçue ne concerne pas uniquement les relations entre l'individu et l'espace, mais aussi entre les individus dans l'espace (Cheng, 2009). Par conséquent, pour distinguer ces deux aspects différents de la densité perçue, les concepts de densité spatiale et de densité sociale ont été introduits. La concurrence sur les ressources est une autre caractéristique importante de la situation qui peut influencer la perception de l'entassement. La perception de savoir s'il y a suffisamment de ressources pour tous peut affecter les sentiments d'entassement. La durée et la fréquence d'exposition à une densité élevée peuvent également influencer la perception de l'entassement (Barnes, Duda, Pybus, & Thomas, 2011). Des périodes prolongées de forte densité peuvent être tolérables si une personne sait combien de temps durera l'exposition. La prévisibilité est une autre caractéristique de la situation qui peut avoir un impact sur la perception de l'entassement. Des conditions défavorables généreront plus de stress

lorsqu'elles sont imprévisibles. Le choix et les libertés ou contraintes de comportement sont également des facteurs importants. La présence d'autres personnes peut limiter ou offrir des opportunités d'interaction sociale, ce qui peut affecter la perception de l'entassement. Enfin, l'atteinte de l'objectif peut également influencer la perception de l'entassement (Schmidt & Keating, 1979). Par exemple, une forte densité lors d'une manifestation politique peut ne pas être considérée comme un encombrement parce que la présence de nombreuses personnes qui partagent les objectifs politiques d'une personne contribue à la réalisation de ces objectifs. (Churchman, 1999)

2.6.4 Aspects individuels

L'adaptation, l'expérience personnelle et les caractéristiques personnelles sont des aspects individuels importants qui doivent être pris en compte lors de l'évaluation du sentiment d'entassement dans un environnement urbain dense. Ces facteurs peuvent affecter la perception de l'environnement urbain et la manière dont les individus réagissent à celui-ci. En ce qui concerne l'adaptation, les recherches montrent que les personnes qui ont grandi dans un immeuble à forte densité sont plus susceptibles de s'adapter facilement aux stimuli sociaux et de préférer vivre dans un quartier relativement dense. L'histoire de stimulation sociale intense ou fréquente peut également entraîner une plus grande tolérance aux conditions de haute densité et une meilleure capacité à faire face à ces conditions. Cette adaptation peut se manifester par la satisfaction d'un quartier à forte densité et de ses services physiques accessibles ou par le souhait de continuer à vivre dans les conditions actuelles. Par rapport à l'expérience personnelle, les recherches indiquent que les personnes qui vivent dans une situation particulière, tels que les tours d'habitation, sont plus favorables à cette situation. Enfin, les caractéristiques personnelles peuvent également affecter le sentiment d'entassement. Des variables telles que le sexe, l'âge, le statut socio-économique, le mode de vie, le stade du cycle de vie, les préférences personnelles, les attentes, les attitudes, la personnalité et les capacités d'adaptation sont toutes des facteurs qui peuvent influencer la manière dont une personne perçoit la densité en milieu urbain. (Churchman, 1999)

Ci-dessous un tableau récapitulatif des différentes variables qui peuvent interagir avec la densité et conduire à un sentiment d'entassement.

Tableau 5. Récapitulation des différentes variables pouvant interagir avec la densité et conduire à un sentiment d'entassement

Variables de l'environnement physique	Variables socioculturelles	Caractéristiques de la situation	Aspects individuels
1) La densité	1) Le contrôle	1) Densité perçue	1) Adaptation
2) Les ressources	2) D'autres personnes dans l'interaction	2) Densité sociale ou spatiale	2) Expérience personnelle
3) Tailles de la communauté	3) Capacité à atteindre différents types de privacité	3) Concurrence sur les ressources	3) Caractéristiques personnelles
4) Homogénéité du type de logement	4) Environnement primaire ou secondaire	4) Durée et fréquence	
5) Espacement entre les maisons	5) Source d'interférence	5) Prévisibilité	
6) Equilibre entre les espaces bâtis et ouverts	6) Normes culturelles et attentes	6) Choix	
7) Climat	7) Hétérogénéité ou homogénéité culturelles	7) Libertés ou contraintes de comportement	
8) Mixité de l'utilisation du sol	8) Sécurité perçue	8) Atteinte de l'objectif	
9) Mesures de défense			
10) Surcharge sensorielle			

3 L'entassement : Crowding

3.1.1 Définition

Selon Rapoport (1975) la densité est la perception et l'estimation du nombre de personnes présentes dans une zone donnée, de l'espace disponible et de son organisation, tandis que l'entassement ou l'isolement (que l'on pourrait appeler la densité affective) est l'évaluation ou le jugement de cette densité perçue par rapport à certaines normes, les normes et les niveaux d'interaction et d'information souhaités. L'isolement ou l'entassement sont donc des exemples spécifiques d'une incongruité entre la densité perçue et certains idéaux.

Le terme d'entassement, suggéré par les psychologues de l'environnement, a été fréquemment utilisé comme synonyme de haute densité ; mais en réalité il y a une distinction claire et nette entre les deux termes. A cet égard Proshansky et al (1970) (cité dans E. T. Huang, 1982) postulaient que l'entassement comme situation pouvait être défini comme une condition dans laquelle le nombre de personnes présentes est suffisamment grand pour réduire la liberté de comportement et le choix d'un individu. Alors que Stokols (1972) distinguait nettement entre densité et entassement sur la base d'une distinction physico-psychologique ; la densité est considérée comme une condition physique d'un espace limité alors que l'entassement, en revanche, est un état psychologique, un processus subjectif et expérientiel (E. T. Huang, 1982). Selon Churchman, l'entassement est également défini comme un état de stress psychologique qui accompagne une densité jugée trop élevée par un individu (Churchman, 1999). D'après Bélanger (2006), le concept de sentiment

d'entassement est étroitement lié à la notion plus récente de capacité de charge (carrying capacity), qui soutient qu'il existe une densité optimale pour un certain nombre de comportements sociaux. Cette idée est généralisée au fait que pour tout écosystème, il y a des seuils critiques de population à ne pas dépasser sous peine de mettre en danger la survie de l'écosystème. Le sentiment d'entassement perturbe indirectement la vie en société en déséquilibrant les paramètres physiques et sociaux qui la régissent. Bélanger (2006) a également souligné le fait que certains chercheurs ont avancé que la perception de la densité physique, plutôt que sa mesure effective, est essentielle dans le processus de planification urbaine, en raison de son influence sur le sentiment d'entassement (Moch, Bordas, & Hermand, 1995). Cette perspective souligne l'importance de considérer les facteurs subjectifs et les perceptions des résidents dans les décisions de planification et de conception de l'environnement bâti.

Tang, Lee, Hui, & Yip (2019; cité dans Mousavinia, Pourdeihimi, & Madani, 2019) mentionnent qu'il existe deux approches en psychologie de l'environnement qui considèrent l'entassement comme un problème subjectif. La première recommande que, si la densité est spatiale et physique, l'entassement est un phénomène perçu. La seconde approche considère le sentiment d'entassement comme un stress psychologique résultant d'une densité perçue négativement, qui est influencée par des facteurs tels que la durée, la condition physique liée à un état socialement surchargé d'interactions et de contacts humains, ainsi que l'humeur dominante.

Il est à noter que les études précédentes ont démontré que la perception et les niveaux acceptables d'entassement peuvent varier selon les différents groupes culturels. En effet, les valeurs, les normes et les comportements liés à l'espace peuvent différer d'une culture à une autre, influençant ainsi la perception et les réactions des individus face à la densité de population dans un espace donné. Ces différences culturelles peuvent également être influencées par les facteurs géographiques, sociaux et économiques propres à chaque contexte. (Rapoport, 1975)

Il convient de souligner que l'espace personnel, la territorialité ainsi que la densité physique et sociale contribuent, à divers degrés, à la perception de l'entassement ressenti par l'individu. Par conséquent, les impacts relatifs à ces trois niveaux ne sont pas intrinsèquement distincts les uns des autres (Moser, 2009).

3.1.2 Types d'entassement

On distingue deux types d'entassement (Lepore, 2012) :

3.1.2.1 L'entassement chronique

Se produit lorsque les gens passent beaucoup de temps dans un environnement, tel qu'un lieu de travail ou un cadre résidentiel.

3.1.2.2 L'entassement aigu

Se produit dans des environnements où les gens ont tendance à ne passer que peu de temps, comme les magasins, les restaurants ou les théâtres. L'entassement chronique a été

étudié plus largement car il peut avoir des effets à long terme sur les individus tandis que l'entassement aigu a tendance à être éphémère et de courte durée.

3.1.3 Facteurs produisant le sentiment d'entassement

Les facteurs produisant le sentiment d'entassement peuvent être classés en trois catégories (Figure) : 1) les facteurs physiques, 2) les facteurs sociaux et 3) les facteurs personnels. (E. T. Huang, 1982)

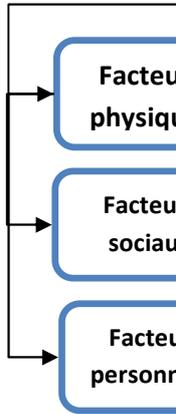


Figure 23. Facteurs influençant le sentiment d'entassement (Huang, 1982)

Churchman et plusieurs chercheurs ont attesté que l'entassement est un état psychologique qui résulte d'un processus subjectif et expérientiel. Ce processus comprend une évaluation des conditions physiques, des variables situationnelles, des caractéristiques personnelles et des moyens d'adaptation (coping assets) (Churchman, 1999).

Bordas Astudillo (1999) a proposé un modèle global expliquant l'apparition du sentiment d'entassement (Figure). Selon ce modèle, la densité d'un espace est évaluée par l'usager en fonction de deux aspects essentiels : les caractéristiques individuelles de cet usager et l'évaluation de ses propres capacités d'adaptation. Ce dernier processus est influencé par les caractéristiques de la situation, qui peuvent être liées au contexte social et/ou aux conditions de l'environnement physique. La densité peut constituer une menace pour l'individu s'il est exposé à un surplus de stimulations et d'interactions qu'il ne souhaite pas ou si l'espace dense ne lui permet pas de mener ses activités de manière satisfaisante, ce qui entraîne une contrariété de ses besoins et désirs. De plus, le sentiment de perte de contrôle de l'environnement ou une diminution du niveau de contrôle peuvent également aggraver cette menace. Dans ce cas, il éprouvera un sentiment d'entassement. Si la densité n'est pas une atteinte et que l'individu est capable de surmonter la situation, il ne se sentira pas entassé.

Dans le cas de la présence du sentiment d'entassement, les conséquences sont multiples sur plusieurs plans, notamment sur le bien-être physique et mental, les performances cognitives, le comportement social et l'appréciation de l'environnement physique. Face à cette situation, l'individu essaiera d'adopter des stratégies d'ajustement, comme changer d'espace s'il y en a la possibilité, adopter une attitude d'indifférence ou tenter de réévaluer

positivement la situation. Si l'attitude adoptée permet de diminuer la tension émotionnelle ou de résoudre le problème, alors l'adaptation de l'individu est réussie. Mais dans le cas où les différentes stratégies adoptées aboutissent à l'échec, le niveau de stress augmente et provoque une réévaluation de la situation. Dans une situation où l'individu rencontre des échecs répétés, il peut être exposé à un sentiment d'impuissance. Néanmoins, cette perception n'est pas définitive et il est possible d'évaluer à plusieurs reprises la situation ainsi que l'efficacité des réponses d'adaptation afin de mettre en place de nouveaux comportements adaptatifs.

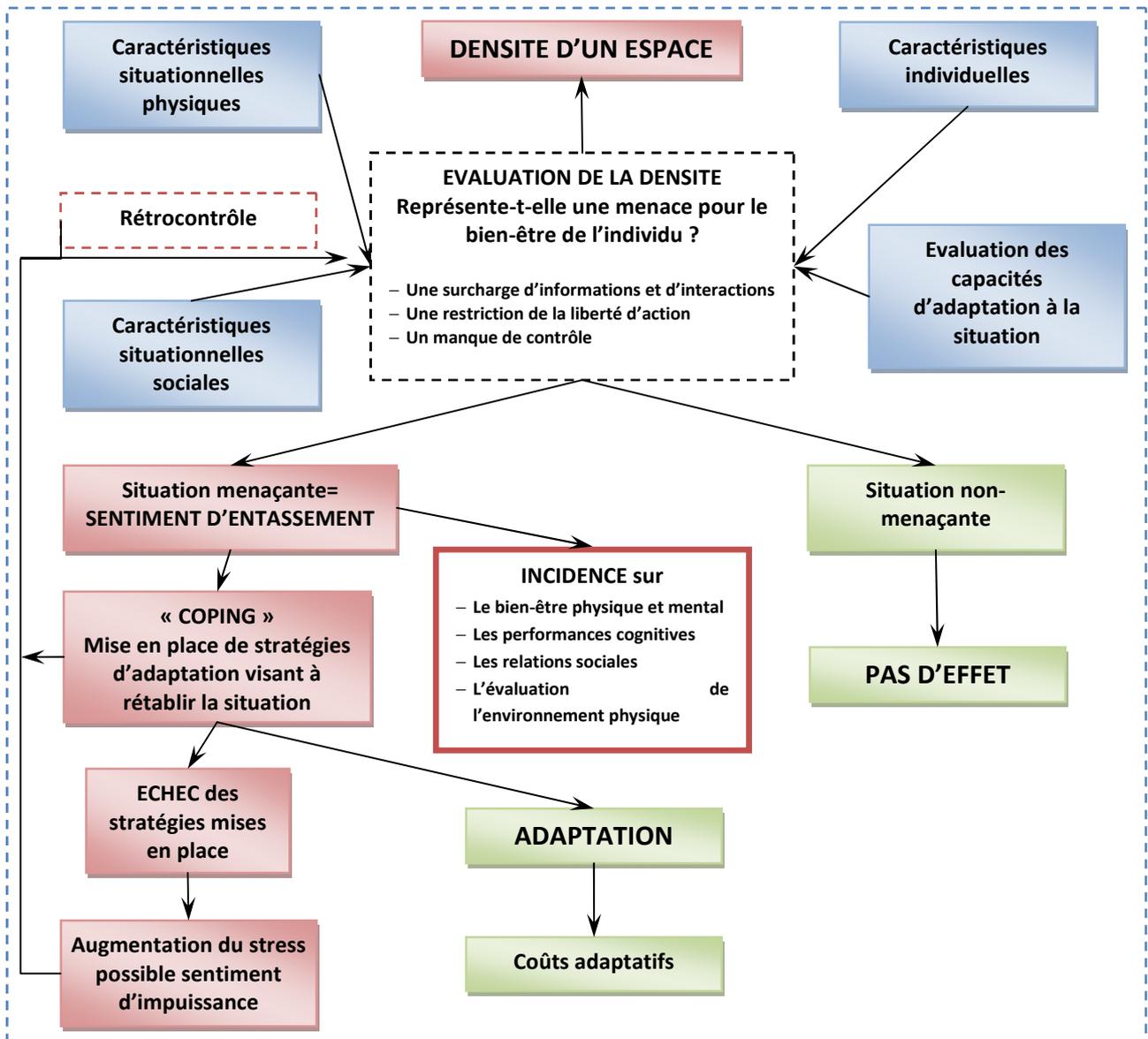


Figure 24. Schéma théorique de l'apparition du sentiment d'entassement (Bordas Astudillo, 1999)

3.1.3.1 Facteurs physiques (aménagement de l'espace, relations entre construction, hauteur du bâti, espacement, type d'utilisation, bruit, espaces verts, propreté, odeur)

Les facteurs physiques peuvent modifier les réactions de l'individu à un espace donné jugé inadéquat. L'aménagement de l'espace à l'échelle d'un quartier ou d'une ville est une

variable importante dans la perception de la densité. Dans son étude sur le concept de densité, Rapoport (1975) a cité un nombre de facteurs, lié à l'aménagement de l'espace, qui augmentent le sentiment d'entassement car ils stimulent d'avantage les sens et indiquent la présence d'autrui. Parmi ces variables, il cite l'espacement entre les bâtiments, la hauteur des immeubles, l'usage de l'espace, le niveau de bruit, la présence des espaces verts, la propreté, les odeurs, ainsi que la présence de la lumière artificielle et sa quantité.

3.1.3.2 Facteurs sociaux (fréquence des interactions « relations de voisinage », caractéristique de la population...)

La relation entre le sentiment d'entassement et les rapports sociaux est mutuelle. Tout comme le sentiment d'entassement affecte le comportement social, la nature des relations sociales, à son tour, affecte la perception de la densité. Par exemple lorsque la qualité des relations sociales est bonne, le sentiment d'entassement est atténué. Selon Evans, Palsane, Lepore, & Martin (cité dans Bordas Astudillo, 1999) cela est justifié par le rôle tampon du soutien social dans le rapport entre les facteurs de stress et le bien-être physique et mental. Si la situation dans laquelle se trouve un groupe de personne est une situation de compétition ou bien de coopération, cela pourra influencer considérablement la perception de la densité. La compétition augmente le sentiment d'entassement, alors que la coopération peut l'atténuer. Cela dépend aussi des niveaux souhaités définis culturellement (et individuellement) ainsi que de la forme et de l'efficacité des défenses. La densité et l'entassement sont liés via la vie privée définie comme le contrôle des interactions indésirables et également via les normes sociales définissant le comportement approprié à diverses situations de densité. (Rapoport, 1975)

3.1.3.3 Facteurs personnels

La réaction des individus face aux fortes densités diffère selon : l'âge, le sexe, la personnalité et la culture. Ces variables agissent comme des filtres à travers lesquels l'environnement est appréhendé et font la différence dans sa perception. (Bordas Astudillo, 1999). Rappelons que ces variables ont été présentées dans les variables intermédiaires de la densité perçues (voir section 2.6.4 ci-dessus)

3.1.4 L'impact du sentiment d'entassement

D'une manière générale, les effets de la surpopulation sur l'homme peuvent aller de maladies se propageant plus rapidement et plus facilement, à des pathologies sociales telles que des comportements déviants dus au stress d'être entouré d'un grand nombre de personnes. La forte densité de population est souvent citée comme une raison des taux très élevés de problèmes de santé mentale et physique dans les villes. Vivre à proximité des autres peut également faciliter la propagation des maladies infectieuses. (Lepore, 2012)

3.1.4.1 Inconfort physiologique

D'après plusieurs recherches, il a été prouvé que le sentiment d'entassement peut entraîner des perturbations psychologiques typiques des réactions au stress. Cette réaction biologique des individus face à une demande de leur environnement correspond à ce que Seyle (1956) a

appelé "syndrome général d'adaptation". Ce dernier est dû à des sécrétions hormonales visant à préparer l'organisme à l'action, à l'attaque ou à la fuite en cas de menace environnementale. L'impact de ces sécrétions hormonales peut augmenter le rythme cardiaque, la pression artérielle et le niveau de vigilance, tout en assurant les ressources énergétiques nécessaires (Moch et al., 1995). Le syndrome général d'adaptation est composé de trois phases : la phase d'alarme, pendant laquelle l'organisme mobilise toute son énergie ; la phase de résistance, caractérisée par la mise en place de mécanismes de défense ; et enfin, la phase d'épuisement, qui survient lorsque la phase de résistance persiste. Si cette dernière phase se prolonge, cela peut entraîner une baisse des défenses immunitaires et une dégradation de l'état de santé des individus (Bélanger, 2006).

3.1.4.2 Inconfort psychologique

Le sentiment d'entassement peut avoir des conséquences physiologiques et psychologiques sur les individus qui en sont affectés. En plus de la surcharge physique, l'entassement peut également provoquer un stress interpersonnel en raison de la perception des autres individus comme étant une menace, une gêne ou un frein aux objectifs poursuivis. Cette perception négative peut entraîner un comportement agressif ou l'évitement des contacts sociaux. Les recherches ont montré que les résidents des grandes villes peuvent adapter leur comportement à la surcharge d'informations et d'interactions sociales en raccourcissant les interactions sociales et en utilisant des mécanismes de protection psychologique tels que l'anonymat et la dilution des responsabilités. Enfin, l'entassement peut également être relatif à un environnement physiquement congestionné, comme des bâtiments trop hauts ou une absence d'espaces ouverts. (Bélanger, 2006; Bordas Astudillo, 1999)

3.1.4.3 Stress

Selon de nombreux auteurs, la vie urbaine est très différente des conditions naturelles et met notre système de défense en alerte constante, ce qui peut avoir des conséquences dommageables. Bien que nous puissions initialement faire face adéquatement à une situation stressante, l'activation continue de notre système de mobilisation de l'organisme peut causer des dommages physiologiques et psychologiques en cas de stimulation stressante persistante. La notion de stress est donc essentielle pour comprendre les effets des conditions urbaines sur la perception et le comportement des citoyens. ((Dubos, 1965; Boyden, 1970; Kaplan et Kaplan, 1982; cité dans Moser, 2009)

D'après Boyko (2014) les études de Gabe et Williams (1993), Ineichen (1993), Kellett (1984) et Ross et Jang (2000) suggèrent que le surpeuplement peut contribuer à la détresse psychologique chez les adultes. Il rajoute que Mitchell (1971) a découvert une relation positive entre les densités élevées et la tension émotionnelle et les maladies émotionnelles, en particulier pour les personnes qui ne vivaient pas avec des membres de leur famille et/ou qui étaient les membres les plus pauvres des quartiers à forte densité.

Toujours au sein des quartiers, l'auteur indique qu'une étude menée par Fleming, Baum et Weiss (1987) a révélé que les résidents vivant dans des rues avec des commerces signalent des niveaux élevés de détresse somatique, de dépression et d'anxiété par rapport à ceux

vivant dans des rues sans commerces, dans des quartiers à forte densité. Et que dans une autre étude menée par Gomez-Jacinto et Hombrados-Mendieta (2002) sur la densité communautaire et résidentielle, un effet d'interaction a été observé entre les deux types de densité en relation avec le stress psychologique. En effet, lorsque les deux densités sont élevées dans un quartier, cela entraîne des effets négatifs importants. Bien que la densité de la communauté ait un effet principal négatif sur le stress psychologique.

Cependant, Vine (1981) signale que des recherches empiriques récentes n'ont pas réussi à prouver de manière concluante un lien de causalité direct entre la surpopulation humaine, mesurée par des indices objectifs de densité, et les effets du stress. Au contraire, il a été avancé que la densité élevée ne ferait qu'intensifier les réactions dues à d'autres facteurs, ce qui remet en question l'existence même du stress induit par le surpeuplement. Ainsi, Vine soutient que toute théorie plausible des effets du surpeuplement doit prendre en compte la médiation cognitive des variables environnementales, ainsi que le fonctionnement complexe de processus personnels et interpersonnels, qui détermineront si et quand une densité élevée peut entraîner un stress.

3.1.4.4 Influence sur le comportement social

Les situations d'entassement influent sur le comportement social de l'individu et provoquent des attitudes qui sont considérées comme des stratégies d'adaptation au sentiment d'entassement. Bordas Astudillo (1999) cite deux principaux effets qui sont associés aux fortes densités à savoir : l'attitude de repli sur soi et l'augmentation des comportements agressifs. D'autres comportements apparaissent aussi tel que : la diminution des comportements d'assistance (aide d'autrui), le jugement négatif à l'égard des autres personnes présentes dans l'espace et l'augmentation du sentiment d'insécurité. Ce qui est à noter est que l'isolement ou l'évitement des contacts sociaux résulte des situations d'une présence humaine importante, où le sentiment d'entassement est lié à la fréquence des interactions. Alors que l'agressivité est typique des situations où il y a peu de personnes présentes dans un espace considéré comme exigu. Autrement dit, le repli sur soi est lié à la densité sociale, et les comportements agressifs sont spécifiques à la densité spatiale (Bordas Astudillo, 1999; Mitchell, 1971). Ces résultats ont été prouvés par plusieurs recherches ; on cite entre autres l'étude de Dempsey, Brown & Bramley (2012) qui a révélé que les résidents interagissaient moins avec leurs voisins dans les zones à forte densité que dans les zones à faible densité, et que l'interaction sociale serait probablement de nature plus négative tel que l'évitement des voisins, voisinage hostile, etc. (Figure). Cependant, selon Tang, Lee, Hui, & Yip il existe des arguments contradictoires concernant les inconvénients et les avantages sociaux des densités plus élevées (Tang et al., 2019), en particulier dans le contexte des pays en développement. Plusieurs études ont souligné l'importance de la disposition des logements et des attributs physiques de l'environnement résidentiel pour expliquer les résultats sociaux.

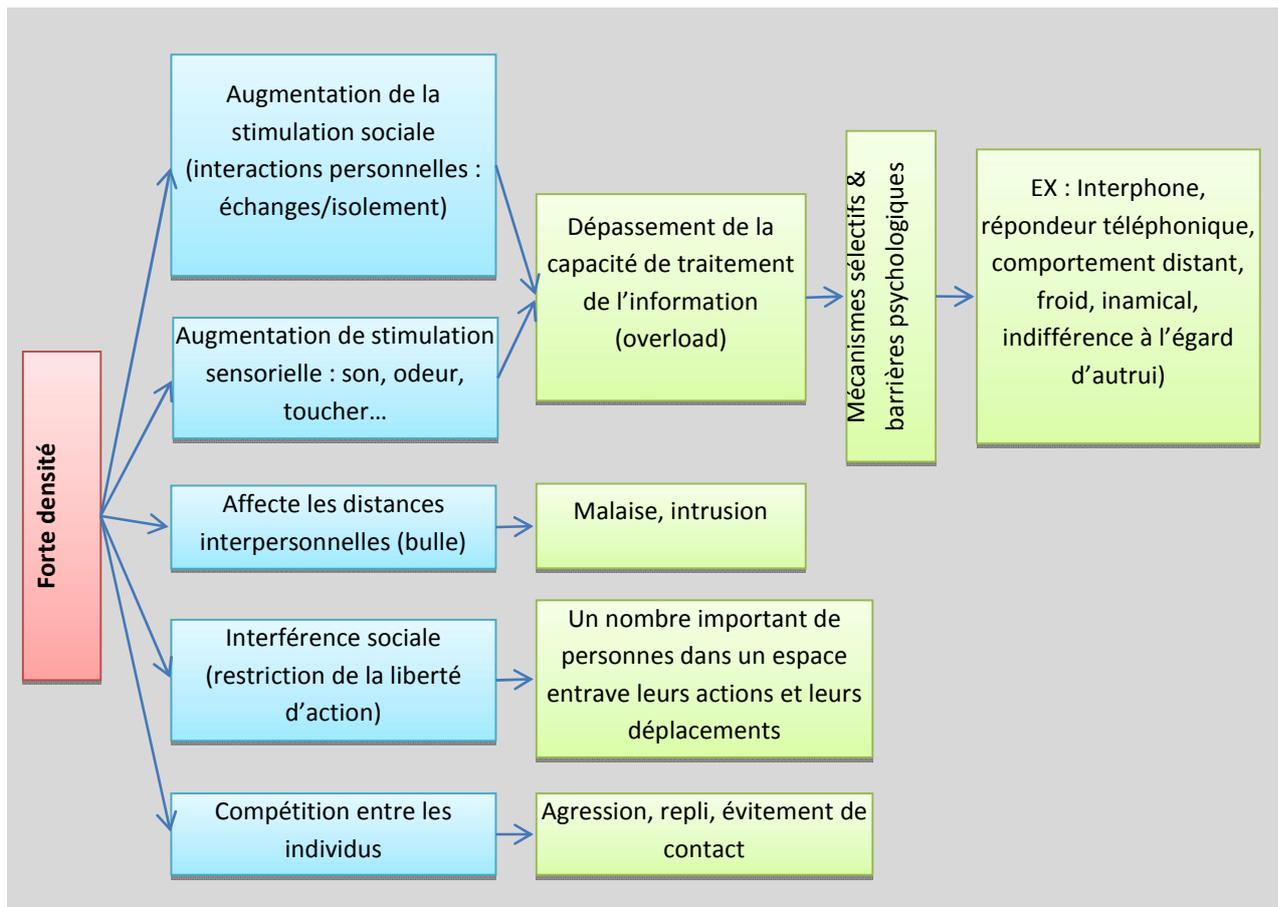


Figure 25. Incidences psychosociales d'une forte densité (L'auteur)

En contrepartie, Rapoport (1975) avait souligné, il y a plusieurs années, que la recherche portait principalement sur les aspects négatifs subjectifs de la densité, tels que le surpeuplement, mais qu'elle ignorait quasiment les aspects positifs subjectifs.

Lepore (2012) indique que les faibles niveaux de densité, dans les environnements urbains, peuvent engendrer des conséquences néfastes sur la santé mentale et émotionnelle des individus. En effet, un faible niveau de densité peut entraîner une sensation d'isolement et de solitude, ainsi qu'un sentiment de manque de contrôle sur l'environnement, ce qui peut mener à des états de dépression et d'anxiété. De plus, le manque d'interaction sociale avec les autres individus peut aggraver ces sentiments de stress, en perturbant l'équilibre psychologique et émotionnel des individus. Ces effets peuvent être exacerbés dans les zones urbaines où les niveaux de densité sont faibles et où la vie sociale est peu développée, ce qui peut entraîner des conséquences négatives sur la santé mentale des habitants de ces zones. En outre, des niveaux de densité insuffisants peuvent affecter la santé physique des individus, en raison du manque d'activités physiques associé à la vie urbaine. En effet, les faibles niveaux de densité peuvent limiter l'accès aux espaces publics et les opportunités pour les individus de participer à des activités physiques telles que la marche, le jogging ou le vélo, ce qui peut contribuer à l'augmentation de la sédentarité et de l'obésité. De plus, la présence limitée d'espaces verts et de parcs publics peut réduire les occasions pour les individus de s'engager dans des activités de loisirs qui favorisent une vie saine et active. Par

conséquent, il est crucial d'examiner l'impact des niveaux de densité sur la santé physique et mentale des individus, en vue de développer des politiques urbaines qui favorisent la création d'environnements de vie sains et durables pour les habitants des villes.

4 Avantages et inconvénients d'une forte ou faible densité sur le plan psycho-social

Dans ce qui suit nous résumons les avantages et les inconvénients d'une forte densité sur le plan social ainsi que sur le plan personnel et psychosocial.

4.1 Avantages d'une forte densité sur le plan personnel et psychosocial

Churchman (1999) a évoqué un certain nombre d'avantages personnels et sociaux de la haute densité. Il s'agit notamment d'un meilleur accès aux ressources telles que le logement, les soins de santé, l'éducation et les transports publics (Bramley & Power, 2009 ; Kytta et al., 2016) ; augmentation de l'activité dans les centres-villes ; et la libération de terrains pour des loisirs ou des espaces ouverts. Pour ceux qui ne peuvent pas conduire, la vie à haute densité peut être leur seul moyen d'accéder à ces ressources qui seraient autrement hors de portée. De plus, les zones à forte densité ont souvent des scènes culturelles plus dynamiques avec une abondance de restaurants et de lieux de divertissement qui peuvent conduire à une plus grande interaction sociale entre les résidents.

4.2 Inconvénients sur le plan social

La densité élevée peut être associée à divers désavantages sociaux, tels qu'une concurrence accrue entre les groupes pour l'espace et d'autres ressources, une réduction des liens sociaux en raison de la difficulté à réguler les contacts avec les autres, une diminution du sentiment général de communauté, un plus grand potentiel de ségrégation sociale en raison des immeubles de grande hauteur ou du manque d'espaces publics ouverts pour les enfants. En outre, la possession d'une automobile peut devenir difficile, entraînant ainsi la perte d'un symbole de statut. Ces effets négatifs peuvent être amplifiés dans les zones à très forte densité, ce qui peut avoir un impact négatif sur la qualité de vie des résidents. Par exemple, les immeubles de grande hauteur dans les zones urbaines à forte densité peuvent favoriser la ségrégation sociale et la fragmentation des communautés. En outre, la surpopulation peut entraîner des tensions sur les infrastructures de la ville, telles que les routes et les transports en commun, ce qui peut avoir un impact sur la qualité de vie des résidents.(Churchman, 1999)

4.3 Inconvénients sur le plan personnel et psychologique

Churchman (1999) a discuté des désagréments personnels et psychologiques potentiels associés à une densité élevée ou à la vie dans une zone où la population est entassée. Il a décrit six effets négatifs possibles de la vie dans des environnements avec de grands groupes de population. Le premier effet suggère que la vie dans de grands groupes peut causer un stress psychologique et empiéter sur l'espace personnel. Le deuxième effet est qu'elle peut conduire à une surstimulation physiologique, qui peut causer une surcharge des sens et des

effets négatifs sur la santé. Le troisième effet est que les habitants des zones à forte densité manquent de liberté de choix en termes de comportement. Le quatrième effet évoque des effets psychologiques tels que l'anxiété, le retrait social et le sentiment de perte de contrôle. Le cinquième effet suggère que vivre dans des zones surpeuplées diminue également le sentiment d'intimité et de sécurité d'un individu. Enfin, on pourrait arguer que le fait d'avoir un grand nombre de personnes dans une zone rend difficile la surveillance de la sécurité des enfants à l'extérieur

5 De la mesure de la densité perçue

La densité subjective est un concept complexe. Selon la définition de Rapoport (1975), ce concept comprend deux dimensions : la perception et l'impact affectif. Les chercheurs utilisent deux méthodes pour opérationnaliser la densité subjective. La perception de la densité concerne l'évaluation de l'espace disponible et peut être mesurée en demandant aux participants de porter un jugement sur la densité de l'espace à l'aide d'une échelle de cotation ou en évaluant l'espace étudié à l'aide de qualificatifs tels que "très spacieux" ou "très exigü". D'autre part, l'impact affectif de la densité renvoie aux sentiments ressentis par les participants face à la densité et peut être mesuré en leur demandant à quel point ils se sont sentis entassés dans l'espace étudié à l'aide d'une échelle de cotation allant de "pas du tout" à "extrêmement". Bien que certaines études aient pris en compte les deux dimensions, il est important de les distinguer car la perception de la densité est plus cognitive, impliquant une évaluation et un jugement porté sur l'espace, tandis que l'impact affectif est davantage lié à la personne et à ses sentiments face à la densité. Ces deux dimensions doivent être prises en compte dans toute étude portant sur le sujet, car elles font partie d'un processus global de réaction à la densité. En effet, la densité subjective est un facteur important à considérer dans de nombreux domaines tels que l'urbanisme, l'architecture, la psychologie sociale, la santé mentale, etc. (Bordas Astudillo, 1999)

Le différentiel sémantique (qui sera employé dans cette recherche) est parmi les outils pertinents de mesure de la densité subjective. Le différentiel sémantique est une méthode d'évaluation de l'expérience subjective qui permet de mesurer les attitudes envers un concept donné en utilisant des paires de termes opposés. Cette méthode est particulièrement utile pour mesurer la densité perçue dans un quartier résidentiel, car elle permet de capturer les nuances des perceptions des usagers.

Dans une étude menée par Rodgers (2015), les interviewés ont été invités à décrire à la fois la communauté dans laquelle ils vivaient et leurs quartiers immédiats sur un certain nombre d'échelles, en utilisant un format de type différentiel sémantique. Une des échelles était définie par les termes « surpeuplé » et « non surpeuplé ». Les répondants ont été invités à cocher une case entre ces deux points finaux et ont reçu des notes allant de 1 (le moins encombré) à 7 (le plus encombré). On a également posé aux personnes interrogées une question pertinente sur la densité perçue dans leurs propres maisons : dans quelle mesure ils pensaient qu'il y avait suffisamment d'espace pour faire les choses qu'ils voulaient faire.

Conclusion

En conclusion, ce chapitre a examiné l'approche psychosociale de la densité urbaine et s'est concentré sur la perception de la densité. Nous avons étudié le concept de territorialité, qui est le comportement par lequel un organisme revendique et défend une zone contre les membres de sa propre espèce. Les territoires peuvent varier en termes de degré de privacité et peuvent être classifiés en catégories telles que les territoires primaires, secondaires et publics. Nous avons également exploré l'espace personnel, qui est un concept clé en psychologie sociale, décrivant l'espace invisible autour de chaque personne considérée comme sacré et inviolable. Enfin, nous avons examiné la densité perçue, qui est une mesure subjective de la densité d'un environnement, influencée par plusieurs facteurs tels que les attributs cognitifs individuels et les normes socioculturelles. Les sociologues soulignent qu'il n'y a pas de densité sociale idéale et que les endroits les plus densément peuplés peuvent être les plus appréciés ou les moins tolérés. La densité peut avoir des conséquences importantes sur les relations interpersonnelles, l'agressivité, les conflits et les troubles mentaux. Quant à l'effet de l'entassement, il n'est pas déterminé par une seule cause, mais résultent d'une interaction complexe entre la densité et la situation sociale dans laquelle se trouvent les individus. La densité en soi n'a pas d'effet positif ou négatif, elle est socialement qualifiée en fonction des conditions dans lesquelles les individus se trouvent. De plus, l'évaluation psychologique de l'entassement dépend de nombreux facteurs, tels que les attentes de l'individu, qui peuvent conduire à une interprétation positive ou négative. En fin de compte, l'entassement est perçu comme stressant ou non en fonction des impressions subjectives et de l'état psychologique des individus. Ce phénomène montre que les comportements individuels et sociaux en réponse à des contraintes spatiales déterminent les niveaux d'adaptation aux différents environnements. En somme, la perception de la densité est complexe et peut être influencée par divers facteurs, et les études futures doivent se pencher sur la compréhension de cette perception pour mieux concevoir des lieux résidentiels adaptés aux besoins des individus.

Le chapitre étudié met en évidence l'importance de prendre en compte la diversité des perceptions des usagers. Il souligne également les différentes variables liées à la dimension psychosociale de la densité. La densité subjective constitue la variable dépendante, tandis que les variables indépendantes comprennent la densité humaine, la densité spatiale et l'organisation de l'espace. Les variables intermédiaires peuvent inclure entre autres, des aspects tels que l'accessibilité aux services, la qualité de l'environnement, les niveaux de bruit et de pollution, la sécurité, la qualité de vie et la satisfaction des résidents.

Dans cette étude, nous avons cherché à identifier les facteurs pertinents liés à l'urbanisme et à l'architecture de la ville qui ont un impact significatif sur la perception de la densité par les usagers. Nous avons effectué une recherche approfondie de la littérature existante pour rassembler les principaux facteurs qui peuvent influencer cette perception. Ces facteurs comprennent notamment la qualité de l'ambiance urbaine, le degré d'accessibilité, l'accessibilité aux aménités urbaines, la typologie architecturale et les nuisances auxquelles

les habitants sont exposés. Nous avons tenté de dresser une liste exhaustive de ces facteurs dans la suite.

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. La qualité de l'ambiance urbaine : <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Le rapport entre espace bâti et espace construit 1.2. La qualité des espaces publics (leur traitement) 1.3. Le végétal 1.4. Entretien et maintenance des espaces publics et édifices <ul style="list-style-type: none"> - Propreté - Entretien des espaces publics et édifices 1.5. Nuisances diverses <ul style="list-style-type: none"> - Bruit - Pollution de l'air - Mauvaises odeurs 1.6. Urbanité : <ul style="list-style-type: none"> - Continuité avec la ville ancienne, - L'intensité de la fréquentation - Mixité fonctionnelle - Loisirs de proximité 2. Le degré d'accessibilité 3. Accessibilité aux aménités urbaines <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Accessibilité au centre urbain 3.2. Accessibilité aux commerces et services 3.3. Diversité des commerces 3.4. Degré d'équipements | <ol style="list-style-type: none"> 4. La typologie architecturale <ol style="list-style-type: none"> 4.1. La qualité du produit architectural <ul style="list-style-type: none"> - Echelle humaine - Rythme des façades - Homogénéité architecturale - Continuité du front bâti - Hauteur des bâtiments - Espacement entre bâtiments 4.2. La densité intérieure 4.3. Le logement <ul style="list-style-type: none"> - Evolutivité (Bricolage, Transformation, Changement, Appropriation, Individualisation) - Entrée : individuelle/commune - Surface - Modulable - Ouverture sur la nature - La vue dégagée - Isolation sonore - Espace de transition (régulation des échanges) - Stationnement : proche/loin - La présence de cours intérieures |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Le différentiel sémantique semble être une méthode efficace pour mesurer la densité perçue dans un quartier résidentiel. En utilisant des termes opposés pour décrire la densité sous différents angles, il est possible de recueillir des données précises sur les perceptions subjectives des usagers.

En définitif, l'étude de la densité urbaine ne peut être limitée à sa dimension physique. La dimension psychosociale de la densité doit également être prise en compte pour comprendre les impacts de la densité urbaine sur la qualité de vie des résidents urbains. Les indicateurs tels que le niveau de stress, la satisfaction de la vie, le soutien social, le bien-être émotionnel, la santé mentale et la perception de la sécurité peuvent aider à mesurer cette dimension.

CHAPITRE III

DENSITÉ URBAINE. APPROCHE USAGÈRE

CHAPITRE III : DENSITE URBAINE. APPROCHE USAGERE

L'usager de la ville : conduites perceptives et comportementales

« A l'intérieur d'un univers culturel donné, on ne peut pas percevoir le monde n'importe comment : la perception opère dans cet univers selon des conventions bien précises, la culture désignant les stimuli à percevoir, tout en y associant symboles et valeurs (positives et négatives) et y prescrivant le type d'expression émotionnelle qu'il convient d'adopter face à eux » (Vinsonneau, 2000, p. 80)

Introduction

La psychologie environnementale se concentre sur l'analyse des interactions entre l'individu et son environnement physique et social. Son objectif est de comprendre les perceptions, attitudes, évaluations et représentations que les individus ont de leur environnement, ainsi que les comportements et les conduites qui en découlent. En identifiant les liens entre ces différentes dimensions, la psychologie environnementale cherche à déterminer la logique des interrelations entre l'individu et son environnement. (Moser, 2009a)

Le chapitre que nous abordons porte sur l'usager de la ville et ses interrelations avec son environnement physique et social à travers ses conduites perceptives et comportementales. Nous cherchons à comprendre comment l'usager interagit avec son environnement urbain et participe à sa construction et transformation en fonction de ses besoins et pratiques. Dans cette étude, nous avons adopté un modèle conceptuel élaboré par Belakehal (2007) pour identifier et opérationnaliser les variables liées à l'usager, en prenant en compte la culture comme médiateur entre les variables sociales, les expressions culturelles et l'environnement bâti. Nous avons présenté les indicateurs et dimensions permettant d'étudier les conduites perceptives et comportementales des usagers en relation avec la densité urbaine, y compris les représentations sociales, les valeurs, les attitudes et la territorialité. Nous avons discuté de la privacité, de la liberté de choix et de la gestion du contrôle de l'environnement comme des concepts importants pour comprendre la manière dont les individus perçoivent leur environnement et leur capacité à influencer les événements et les résultats. Enfin, nous avons abordé les conduites comportementales de l'usager, en mettant l'accent sur les notions d'espace personnel et de territorialité. En intégrant ces éléments dans notre étude, nous pourrions mieux comprendre l'impact de la densité urbaine sur les usagers et sur leur bien-être dans leur environnement physique et social.

1 Usage et usager

Selon Pinson : « Les usages "dans la ville" sont à la fois des faits de société, des pratiques et des représentations, mais ils sont également des usages "de" la ville, médiatisés par des définitions de l'espace urbain, dont l'étude montre que ce dernier a lui-même été façonné en référence à ces usages » (Pinson, 2000, p. 2). L'auteur met en évidence l'importance des usages dans la ville et de leur lien avec l'espace urbain. Les usages de la ville sont à la fois des pratiques, des représentations et des faits de société, et ils sont médiatisés par des définitions de l'espace urbain. La division entre public et privé, par exemple, trouve une expression particulière dans la ville en raison de la densité construite. L'effondrement du déterminisme spatial et la reconnaissance de la relation subtile entre les faits sociaux et les formes matérielles sont importants pour comprendre les usages de la ville. De plus, la connaissance des usages de la ville augmente sa pertinence en la mettant en rapport avec les espaces-temps dans lesquels ils se situent.

Il est compliqué de parler de l'usager de la ville sans étudier les différentes activités qu'il effectue en tant que citoyen vivant dans un environnement urbain. Ces activités sont influencées par la société urbaine et les contextes sociaux dans lesquels l'usager se trouve. Cela inclut les lieux et les situations qui peuvent avoir un impact significatif sur les interactions et les relations sociales dans la ville.

Pinson définit l'usager de la ville comme un acteur social et spatial, qui interagit avec la ville et son environnement bâti. Selon lui, l'usager est un producteur d'actes complexes et répétés qui ont lieu dans l'espace urbain, et non pas un individu passif auquel on destine l'espace ou un simple utilisateur des équipements urbains. Il souligne également que la notion d'usager ne doit pas être confondue avec celle de consommateur, car l'usager de la ville ne se limite pas à l'utilisation des biens et services urbains, mais il est plutôt impliqué dans la construction et la transformation de l'espace urbain en fonction de ses besoins et de ses pratiques. L'auteur insiste sur l'importance de prendre en compte la diversité des usagers de la ville, qui ont des besoins et des pratiques différents en fonction de leur âge, leur genre, leur origine sociale et culturelle, etc. Cette diversité doit être prise en compte dans la conception et la planification urbaine pour répondre aux besoins de tous les usagers et garantir une ville plus inclusive et accessible. Pinson met en évidence l'importance de la participation des usagers dans la planification et la gestion urbaine, car ils sont les mieux placés pour exprimer leurs besoins et leurs attentes. (Pinson, 2000)

En définitive, on peut dire que les usages de la ville sont des pratiques, des représentations et des faits de société médiatisés par des définitions de l'espace urbain. L'usager de la ville est un acteur social et spatial, impliqué dans la construction et la transformation de l'espace urbain en fonction de ses besoins et de ses pratiques. La diversité des usagers de la ville doit être prise en compte pour une ville plus inclusive et accessible, et leur participation est essentielle dans la planification et la gestion urbaine.

1.1 Dimensions du concept d'« usager »

L'étude de l'usager peut être abordée sous deux angles : psychologique et sociologique. L'angle psychologique s'intéresse à l'individu en tant que sujet, en étudiant les différentes dimensions de sa personnalité, notamment les valeurs et les attitudes. Les valeurs sont des croyances se rapportant à un état final désirable ou à un mode de conduite qui dépasse les situations spécifiques et qui orientent les choix d'actions. Elles sont conceptualisées comme des objectifs importants de la vie ou des standards qui servent à orienter les principes de la vie d'une personne et guident la perception, l'évaluation et le comportement. Les attitudes, quant à elles, découlent des valeurs et demeurent au niveau du mental subjectif, mais sont liées à un objet défini et précis.

L'angle sociologique, quant à lui, se penche sur l'usager en tant que membre de la société. Dans cette perspective, les représentations sociales sont prises en compte. Elles sont des connaissances partagées qui circulent dans une société et qui permettent à ses membres de se représenter le monde, de donner un sens à leurs expériences et de communiquer entre eux. Les représentations sociales sont donc des constructions collectives qui impliquent des processus de communication, de négociation et de consensus au sein des groupes sociaux. Elles peuvent ainsi influencer les comportements et les actions des individus (Figure).

Il est important de noter que ces deux approches ne sont pas indépendantes l'une de l'autre. Les valeurs et les attitudes des individus sont en effet influencées par les représentations sociales de leur environnement. De même, les représentations sociales ne sont pas figées et peuvent évoluer en fonction des attitudes et des comportements des individus. Il existe donc une interdépendance entre les dimensions psychologique et sociologique de l'étude de l'usager.

En somme, l'étude de l'usager est complexe et doit prendre en compte à la fois ses dimensions psychologique et sociologique. Les valeurs et les attitudes individuelles ainsi que les représentations sociales collectives sont autant de facteurs à considérer pour comprendre les comportements et les actions des individus dans leur environnement social et physique.

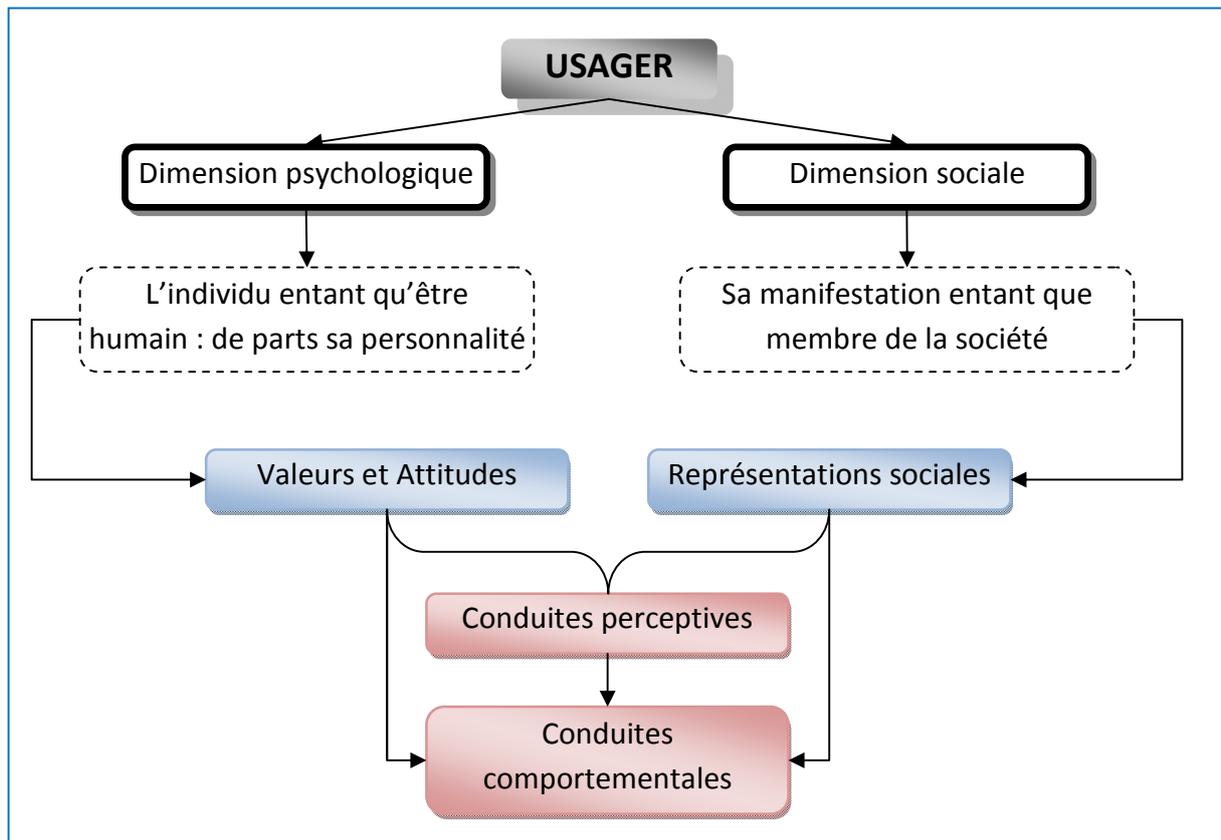


Figure 26. Dimensions de l'usager (L'auteur)

2 Facteurs influençant les rapports de l'usager à son environnement social et physique

Belakehal (2007) indique que les rapports de l'usager à son environnement peuvent être classés en deux genres : perceptifs et comportementaux. Les rapports perceptifs englobent (comme il a été décrit dans la section précédente) les croyances, opinions, intentions et autres aspects mentaux inhérents aux valeurs et normes prégnantes dans le contexte d'appartenance. Les rapports comportementaux se rapportent quant à eux aux actions et actes des usagers. L'auteur souligne que, dans les études en psychosociologie, l'expérience antérieure et les traits de personnalité de l'usager sont des facteurs clés qui permettent de caractériser ses rapports à l'environnement social et physique. A cet effet, Zekri (2010) note que les facteurs personnels exercent une fonction de médiation dans les mécanismes de perception des stimuli environnementaux, contribuant ainsi significativement à l'émergence de comportements et aux processus décisionnels. L'expérience antérieure est influencée par divers facteurs tels que le contexte environnemental, le milieu culturel et l'entourage social de l'usager. La personnalité, quant à elle, dépend plutôt de l'individu, bien que subissant également l'influence relative du contexte. Ces deux dimensions façonnent les rapports perceptifs et comportementaux de l'usager envers son environnement. Ces deux types de rapports sont également des manifestations de la personnalité de l'utilisateur, qui est elle-

même influencée, au moins partiellement, par le contexte dans lequel elle évolue (Belakehal, 2007) (Figure).

En somme, les expériences antérieures et la personnalité de l'utilisateur jouent un rôle déterminant dans ses rapports à l'environnement social et physique, influençant ses rapports perceptifs et comportementaux avec celui-ci. Ces deux dimensions doivent être considérées ensemble pour comprendre pleinement les comportements des usagers dans leur environnement.

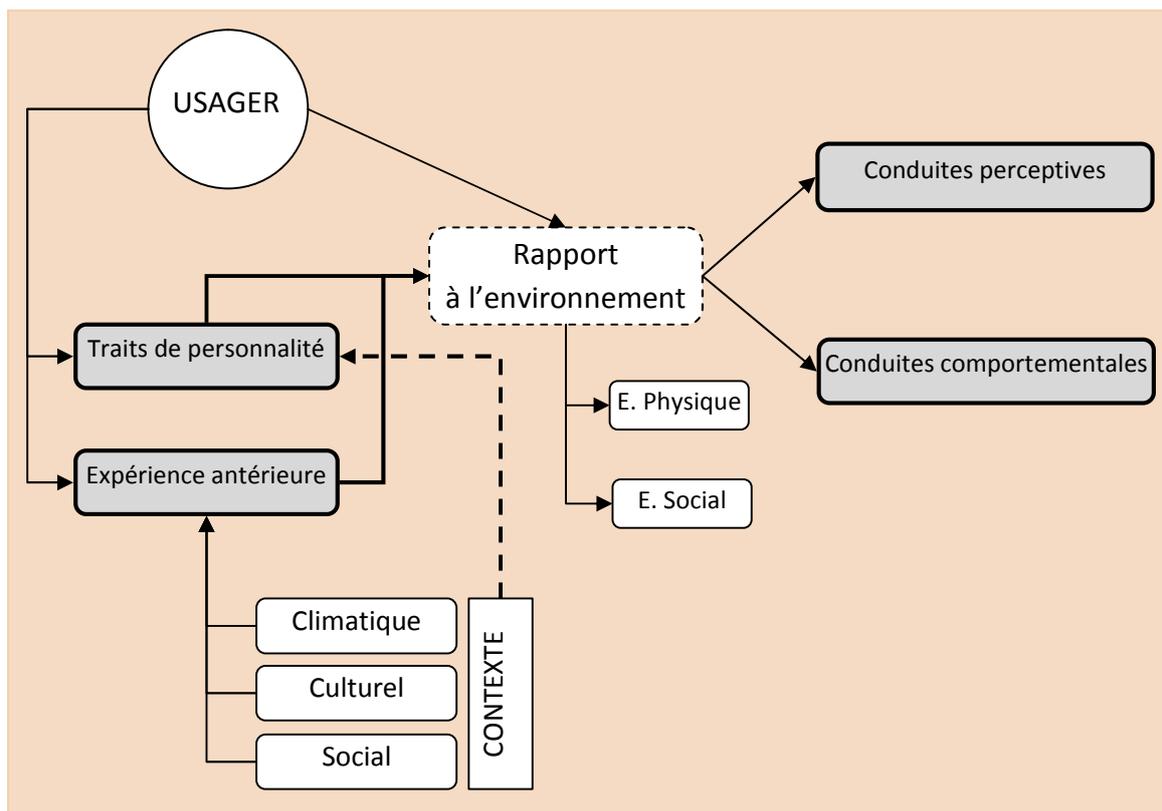


Figure 27. Facteurs influençant le rapport de l'utilisateur à son environnement (L'auteur)

3 Opérationnalisation des différentes variables liées à l'utilisateur

Belakehal (2007) rappelle que les manifestations de l'expérience antérieure de l'utilisateur sont principalement constituées de composantes immatérielles telles que les paroles verbales. Ces données langagières sont utilisées comme indicateurs des conduites perceptives des usagers, qui sont fondamentalement inobservables et latentes. Ainsi, bien qu'il existe diverses méthodes pour mesurer ces composantes immatérielles, elles ne peuvent être mesurées directement. Les expressions verbales recueillies auprès des usagers comprennent des opinions, des jugements, des intentions comportementales, entre autres. Bien que certains auteurs considèrent qu'il n'y a pas de différence pour l'utilisateur entre exprimer ses croyances, opinions ou connaissances, il est nécessaire de faire des choix pour élaborer des indicateurs. En outre, l'analyse et l'interprétation des données peuvent estomper les nuances entre les attitudes individuelles et les représentations sociales collectives. Pour une étude plus approfondie, il est important de considérer les travaux de recherche dans des

domaines connexes tels que la psychologie de l'environnement, la sociologie urbaine et l'énergétique du bâtiment, en vue de déceler des indicateurs pertinents pour l'analyse des expressions des usagers dans le contexte de l'étude.

Dans le cadre de notre étude portant sur la densité urbaine et ses impacts sur les usagers, nous avons adopté le modèle conceptuel élaboré par Belakehal (2007), basé sur les travaux antérieurs de Rapoport (2003), Camilleri et Vinsonneau (1996) et Fischer (1997). Ce modèle, dont l'objectif est l'opérationnalisation des variables liées à l'usager, met en évidence l'influence de la culture sur les individus et les groupes à travers trois dimensions clés : la personnalité, les conduites perceptives et les conduites comportementales. Nous avons toutefois réadapté ce modèle pour mieux cibler notre objet d'étude, en particulier en ce qui concerne les indicateurs des conduites comportementales pour lesquels nous nous sommes servis du modèle d'Altman & Chemers (1980) pour l'élaboration des indicateurs. Ce point sera développé plus tard.

La culture, tel que défini par Fischer (1997, p. 47), est : « ... un ensemble de règles intériorisées, de savoirs et de pratiques partagés par les membres du groupe et qui définissent une manière d'être et de vivre dans une société ». En effet, la culture joue un rôle déterminant dans la manière dont les individus perçoivent et réagissent à leur environnement spatial. Comme le souligne Fischer (1997), « pour comprendre l'espace d'un point de vue psychosocial, il faut prendre en compte la réalité de la culture : il n'y a pas d'espace sans culture ». Ainsi, la personnalité, qui inclut les caractéristiques individuelles telles que les traits de personnalité, les motivations, les attentes et les besoins, est façonnée par les normes culturelles.

Les conduites perceptives, qui comprennent les processus de perception, d'interprétation et d'évaluation de l'environnement spatial, sont également influencées par la culture. Les symboles et les significations culturelles attribués à l'espace sont intégrés dans les perceptions individuelles, ce qui peut affecter la façon dont les individus perçoivent et réagissent à l'environnement spatial.

Enfin, les conduites comportementales, qui incluent les comportements, les attitudes et les choix des individus en matière d'usage de l'espace, sont également façonnées par la culture. Les normes et les valeurs culturelles peuvent influencer les choix d'utilisation de l'espace, ainsi que les comportements associés à ces choix.

Le modèle de Belakehal souligne l'importance de la dimension culturelle dans l'étude de l'environnement spatial et de ses impacts sur les individus et les groupes. En effet, en prenant en compte l'influence de la culture sur la personnalité, les conduites perceptives et comportementales, on peut mieux comprendre les réactions et les choix des individus quant à l'usage de l'espace. Cela permet une analyse plus fine et pertinente de l'impact de l'environnement spatial sur les comportements individuels et collectifs. Ainsi, la prise en compte de la dimension culturelle est un élément clé pour mieux comprendre les interactions entre les individus et leur environnement.

3.1 La culture comme médiateur entre variables sociales, expressions culturelles et environnement bâti

3.1.1 Les fondements du modèle de Belakehal

Dans cette section, nous présentons les recherches qui ont servi de base à l'élaboration du modèle conceptuel adopté. Nous commençons par le modèle proposé par Rapoport, qui consiste à décomposer le concept de culture en ses différentes expressions et à les relier à l'environnement bâti. Les flèches figurant sur la Figure représentent la faisabilité et la facilité hypothétiques de cette mise en relation entre les différents éléments. En d'autres termes, le modèle opérationnel de Rapoport vise à établir des liens concrets entre les différents aspects culturels et l'environnement bâti, en mesurant la faisabilité et la facilité de ces relations. D'après (Stępień & Dudek, 2021), cet outil d'analyse de l'environnement construit comprend la distinction entre les éléments fixes, semi-fixes et non-fixes, ainsi que l'identification de trois niveaux de « significations » : les significations de haut niveau, de niveau intermédiaire et de bas niveau. Les significations de haut niveau renvoient aux systèmes philosophiques et aux visions du monde, tandis que les significations de niveau intermédiaire communiquent l'identité et le statut, et les significations de bas niveau fournissent des indices pour un comportement et une interaction appropriés. Rapoport a utilisé ces concepts pour mener des analyses transculturelles et transhistoriques des environnements construits, examinant l'échelle de représentation des différents niveaux de significations et suivant les changements historiques. En se référant à Belakehal (2007), le modèle développé par Rapoport permet d'examiner la culture en termes de variables sociales et d'expressions culturelles qui interagissent avec l'environnement bâti. Son modèle inclut trois composantes principales : les variables sociales, les expressions culturelles, et l'environnement bâti. Les expressions culturelles incluent les valeurs, les idéaux, les images, les schémas, les significations, les normes, les standards, les règles, les attentes, et le mode de vie, qui sont tous façonnés par les valeurs culturelles. Selon Rapoport, ces expressions culturelles peuvent être considérées comme des variables qui ont un impact sur l'environnement bâti et peuvent être étudiées dans le contexte de leur interaction avec les variables sociales et l'environnement bâti.

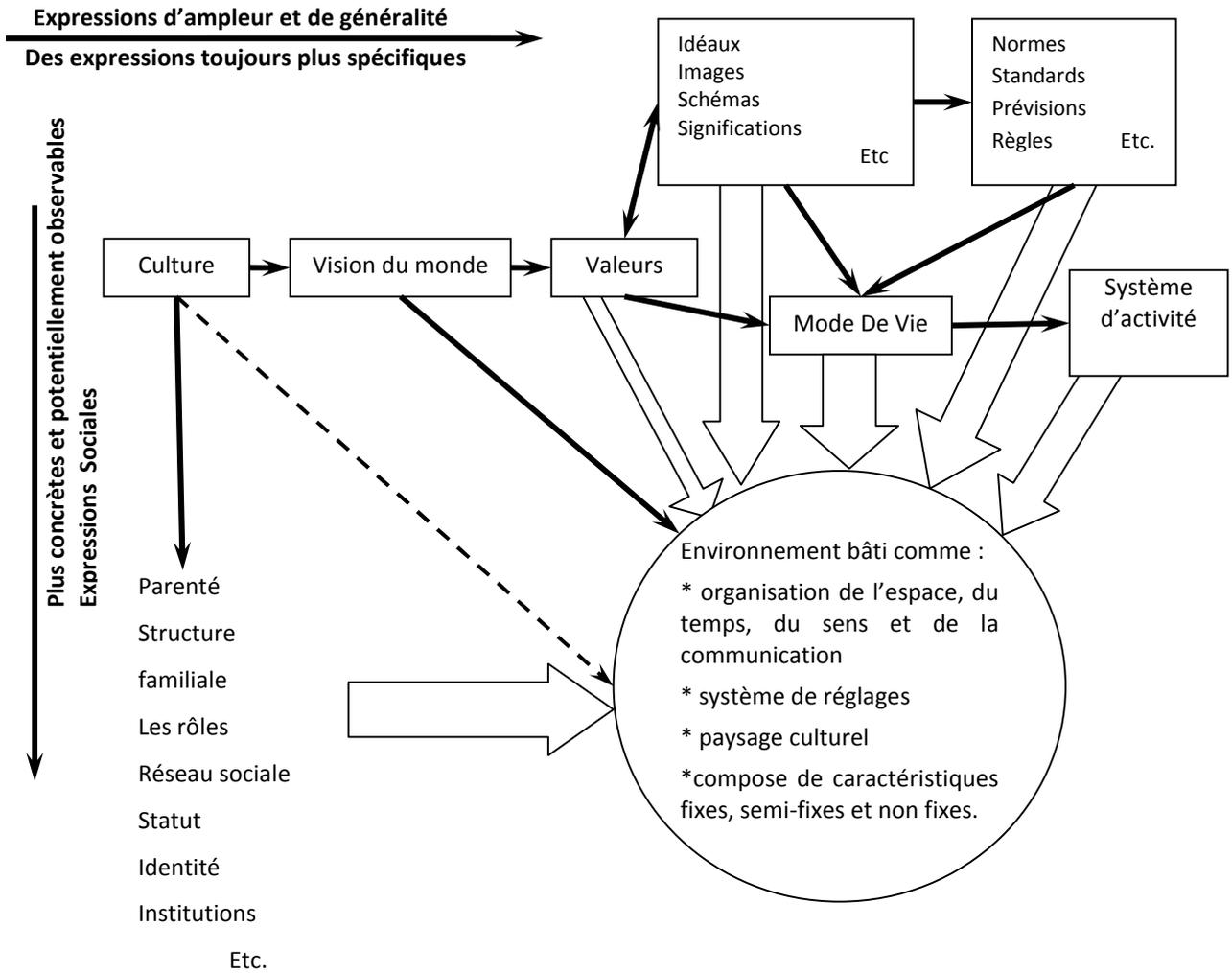


Figure 28. Modèle opérationnel proposé par Rapoport pour établir des liens tangibles entre les différents aspects culturels et l'environnement bâti. (Traduit par l'auteure, d'après Rapoport, 2000)

G. Vinsonneau (cité dans Belakehal, 2007), à son tour, souligne l'importance des normes culturelles pour comprendre la perception et les jugements de valeur. Selon elle, la culture détermine les stimuli à percevoir, ainsi que les symboles et valeurs associés à ces stimuli. La culture prescrit également le type d'expression émotionnelle approprié face à ces stimuli. Vinsonneau considère que la recherche des phénomènes liés à la culture doit prendre en compte à la fois les conduites objectives et subjectives. Elle rejoint ainsi les idées de Rapoport, qui met l'accent sur l'importance de comprendre le sens de l'activité plutôt que de se concentrer uniquement sur l'activité elle-même. Pour les situations où la culture est homogène, Camilleri et Vinsonneau (cité dans Belakehal, 2007) ont identifié diverses influences de la culture sur les fonctions et les compétences. Certaines de ces influences incluent : 1) les comportements affectifs tels que les émotions, les sentiments et les passions, ainsi que les conditions qui les favorisent, 2) la définition de ce qui est normal ou pathologique, 3) les attitudes, aspirations, valeurs et attentes des individus, et 4) les pratiques conformes aux normes culturelles.

Pour Fischer (1997), il met en avant le concept d'influence sociale en expliquant que les individus sont influencés par les attitudes, les jugements et les pratiques des autres membres du groupe culturel auquel ils appartiennent. En d'autres termes, les comportements des individus sont influencés par leur environnement culturel et social. Cette influence peut être observée dans de nombreux aspects de la vie quotidienne. En effet, les normes sociales qui existent dans un groupe peuvent fortement influencer les comportements et les attitudes des individus, même si ces normes ne sont pas explicitement énoncées. Fischer souligne également que cette conformité aux normes culturelles n'est pas absolue et que les individus peuvent avoir des attitudes et des comportements qui diffèrent de celles de leur groupe. Cependant, ces différences peuvent souvent être expliquées par des facteurs individuels tels que la personnalité, les expériences de vie et les circonstances personnelles.

D'après Moser & Weiss (2003, p. 11) : « l'environnement n'est pas un espace neutre et exempt de valeurs, il est culturellement marqué. Il véhicule en tant que tel des significations qui sont partie intégrante du fonctionnement cognitif et comportemental de l'individu ». L'idée développée par Moser & Weiss (2003) est que l'environnement physique n'est pas simplement un espace physique vide, mais qu'il est chargé de significations culturelles. Ces significations sont façonnées par les valeurs culturelles et sociales qui sont associées à l'espace. Ainsi, l'environnement physique peut influencer les attitudes, les comportements et les interactions des individus avec l'espace. Les significations culturelles associées à l'espace peuvent donc influencer les perceptions et les actions des individus envers leur environnement.

Il est à noter que l'impact de la socialisation sur la formation des attitudes est, aussi, une possibilité à considérer. Les normes sociales établies par un groupe permettent de juger le comportement de ses membres. En outre, les relations entre le corps social et l'environnement physique peuvent également être explorées pour comprendre les représentations sociales, qui sont les croyances et opinions partagées par les membres d'un groupe à propos de leur environnement. Par conséquent, ces représentations peuvent constituer des représentations culturelles lorsqu'elles sont étendues aux mythes, contes, conceptions du monde et idées religieuses (Belakehal, 2007).

3.1.2 Modèle d'Altman et Chemers

Dans cette approche conceptuelle, plusieurs classes de facteurs sont importantes pour comprendre la relation entre la culture et l'environnement (Figure). Le premier est l'environnement naturel, qui comprend les caractéristiques physiques telles que la température, les précipitations, le terrain, la flore et la faune. Le deuxième facteur est les orientations environnementales et les visions du monde, qui sont des visions globales de l'environnement liées aux religions, aux valeurs et aux modes de pensée dominants. Le troisième facteur est les cognitions environnementales, qui sont les perceptions, les croyances et les jugements des gens sur les environnements. Le quatrième facteur est les comportements et processus environnementaux, qui sont les façons dont les gens utilisent

l'environnement dans le cadre des relations sociales. Le cinquième et dernier facteur est les résultats environnementaux ou les produits finaux du comportement, qui comprennent les résultats des actions des personnes, comme l'environnement bâti des maisons, des communautés et des villes et les modifications de l'environnement naturel.

Une caractéristique importante de cette approche est que les relations de cause à effet ne sont pas toujours linéaires et en chaîne. Par exemple, les pratiques et les attitudes culturelles peuvent entraîner des modifications drastiques de l'environnement, tout comme l'environnement physique peut affecter la culture. Ainsi, presque toutes les variables peuvent être une cause ou un effet par rapport à n'importe quelle autre variable.

Enfin, une troisième caractéristique de cette approche est que les interventions dans n'importe quelle partie du système peuvent avoir des impacts sur l'ensemble du système. Ainsi, cette approche considère l'environnement, la culture et les gens comme un système intégré et interdépendant. Le comportement est placé au centre de ce réseau de variables car il est au cœur des analyses générées par les psychologues sociaux. Cependant, tout autre concept peut être considéré comme le centre d'intérêt en fonction des intérêts particuliers de l'auteur ou du chercheur.

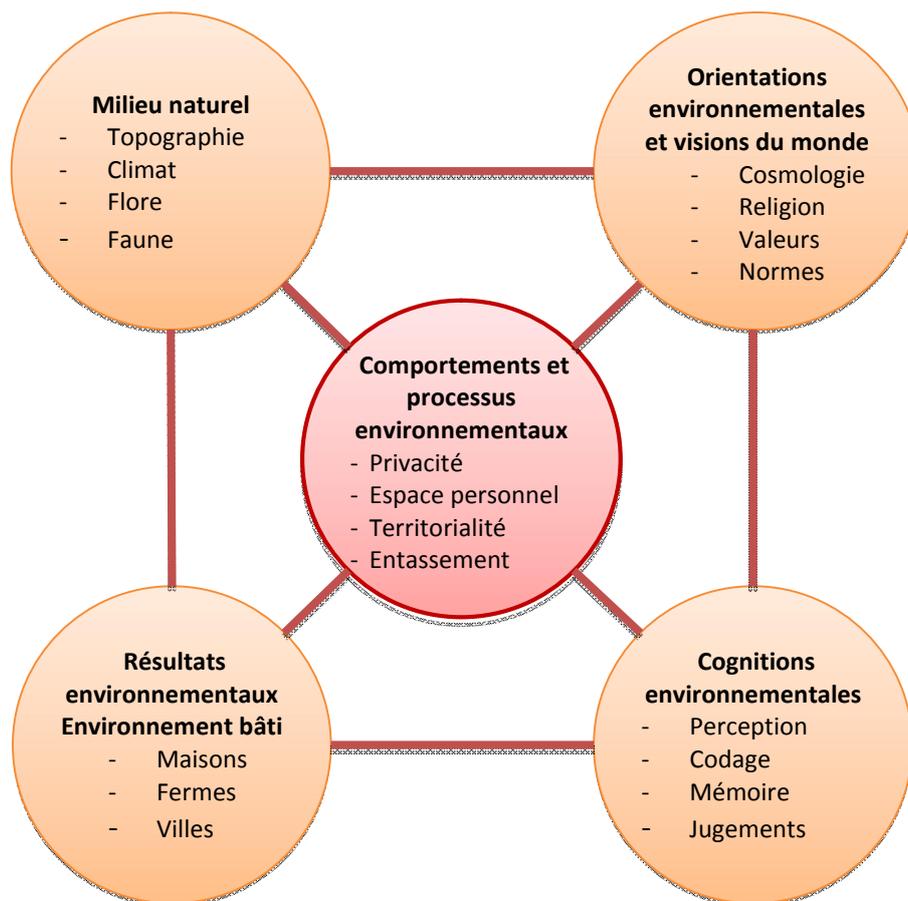


Figure 29. Modèle conceptuel pour l'étude de la relation culture/environnement (Traduit par l'auteur d'après Altman et Chemers, 1980)

3.2 Les indicateurs des conduites perceptives de l'utilisateur

Les conduites perceptives de l'utilisateur sont les réponses cognitives, émotionnelles et comportementales de l'individu face à un environnement donné. Le modèle conceptuel adopté pour mesurer ces conduites perceptives, a été élaboré avec différents indicateurs qui permettent d'évaluer les perceptions de l'utilisateur (Figure). Les représentations sont une première dimension, divisé en deux indicateurs : l'image et les idéaux. L'image correspond à la représentation mentale que l'utilisateur a de l'espace ou de l'environnement dans lequel il se trouve, tandis que les idéaux sont les modèles ou les normes que l'utilisateur associe à cet environnement.

Les valeurs sont une deuxième dimension, divisée en deux indicateurs : l'importance et les préférences. L'importance représente le degré d'importance accordé par l'utilisateur à l'environnement, tandis que les préférences reflètent les choix ou les désirs personnels de l'utilisateur en termes d'environnement.

Les attitudes sont une troisième dimension, divisée en plusieurs indicateurs : la position, les émotions, le jugement, les intentions comportementales, l'évaluation et la satisfaction. La position correspond à l'opinion ou à l'attitude générale de l'utilisateur envers l'environnement. Les émotions sont les sentiments positifs ou négatifs que l'utilisateur ressent lorsqu'il interagit avec l'environnement. Le jugement est l'évaluation cognitive de l'environnement, c'est-à-dire la perception de l'utilisateur en termes de qualité, de fonctionnalité, de confort, etc. Les intentions comportementales sont les actions que l'utilisateur prévoit de faire en réponse à l'environnement. L'évaluation est la mesure de l'efficacité de l'environnement par rapport aux attentes de l'utilisateur. Enfin, la satisfaction est la réponse émotionnelle de l'utilisateur à l'environnement, qui peut être positive ou négative.

Enfin, l'adaptation est la dernière dimension. Elle mesure la capacité de l'utilisateur à s'adapter à l'environnement et à répondre à ses besoins. L'ensemble de ces indicateurs permet d'opérationnaliser les conduites perceptives de l'utilisateur et de mesurer les réactions de l'individu face à l'environnement.

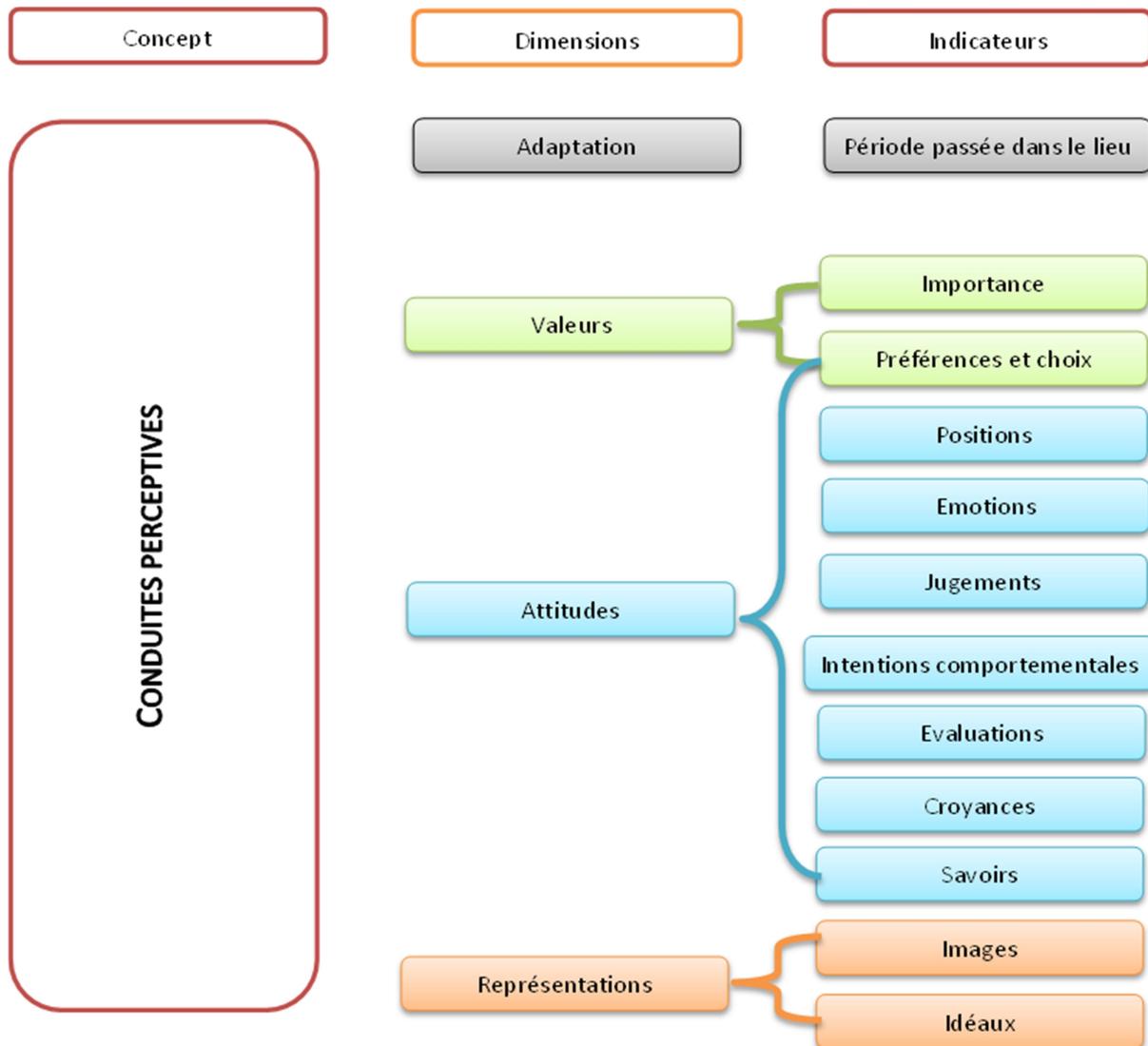


Figure 30. Indicateurs pour les conduites perceptives (L'auteur, d'après Belakehal, 2007)

3.3 Les indicateurs des conduites comportementales

Dans le domaine de la psychologie sociale, le terme de conduite est parfois utilisé de façon indifférenciée à la place de comportement lorsque celui-ci est utilisé dans son usage commun. Mais il arrive également que l'on désigne par conduite un mixte d'activités externes observables de l'organisme (en ce sens, le comportement) et de phénomènes internes inobservables concomitants (buts, motivations, émotions, attitudes, etc.) (Zekri, 2010).

Le comportement est une manifestation tangible qui résulte de diverses composantes psychologiques telles que les valeurs, les attitudes et les motivations. Ces éléments immatériels guident et orientent le comportement de l'individu dans un espace donné. En effet, l'usager est actif et interagit constamment avec l'environnement physique qui l'entoure ainsi qu'avec les autres personnes présentes dans cet espace, même temporairement. Ainsi, on peut identifier deux types de relations que l'usager entretient avec son environnement : la relation usager-espace physique et la relation usager-autrui (Figure). Dans les deux cas, le comportement adopté par l'usager peut être considéré

comme spatial et territorial, dans la mesure où il implique une prise de possession de l'espace. Les recherches menées en psychologie sociale et psychologie de l'environnement ont permis d'élaborer deux notions clés pour mieux comprendre ces prises de possession : l'espace personnel et la territorialité (Belakehal, 2007).

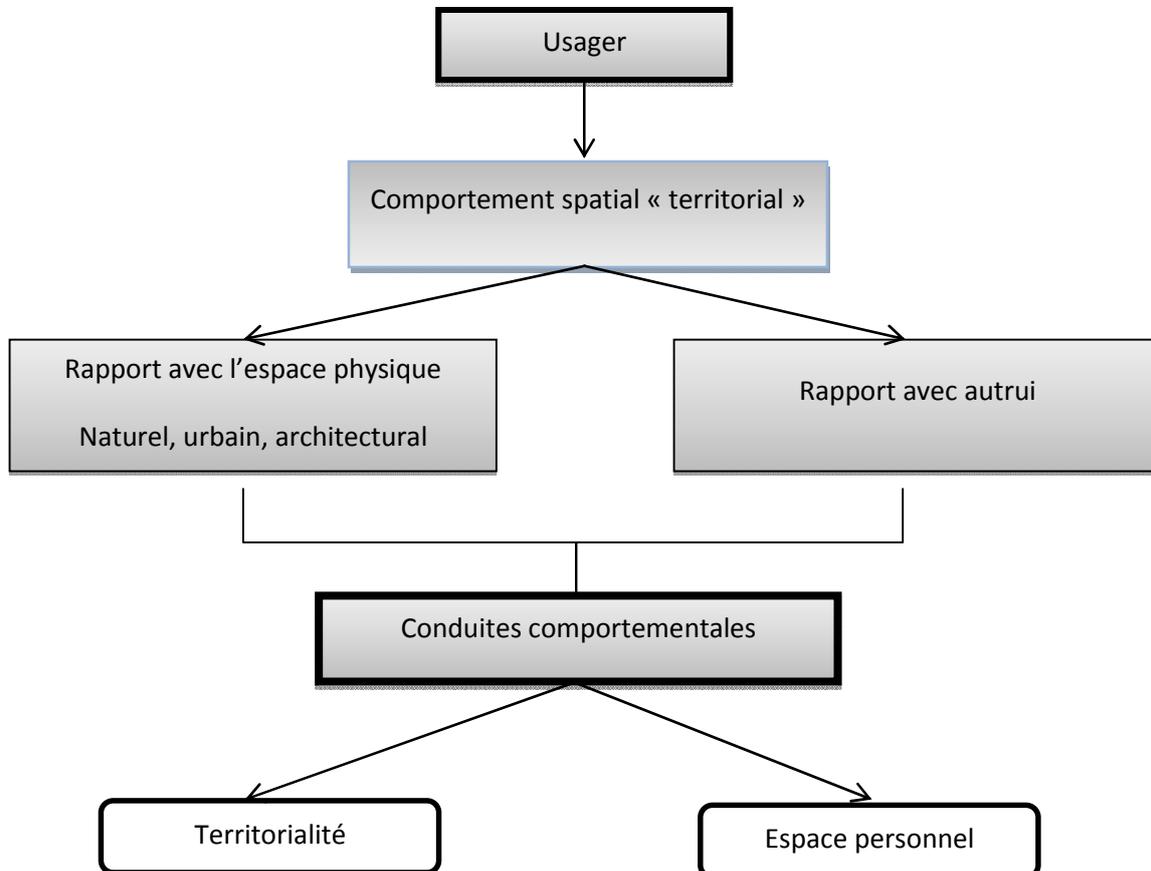


Figure 31. Rapport de l'utilisateur à l'environnement physique et social: conduites comportementales (L'auteur)

En se référant au modèle conceptuel d'Altman et Chemers (1980), sur la relation culture/environnement et en examinant les travaux de recherche existants sur les concepts de l'espace personnel et de la territorialité et leur relation avec la densité (Alexander, 1993; Anderson, 1975; Bordas Astudillo, 1999; Boyko & Cooper, 2011; Fischer, 1997; Lang, 1987; Annie Moch, Bordas, & Hermand, 1996; Moser, 1992, 2009a; Rapoport, 2000, 1975), nous avons pu identifier les indicateurs pertinents pour chacune de ces dimensions comportementales (Figure). L'espace personnel se réfère à la distance que l'individu maintient avec les autres personnes, ainsi qu'à sa perception de la protection et de l'intimité dans cet espace. La distance par rapport à autrui peut être mesurée à travers la proxémie, qui étudie les distances interpersonnelles. D'autre part, la protection fait référence à la manière dont l'individu perçoit la sécurité de son espace personnel contre les menaces physique et émotionnelle.

En ce qui concerne la territorialité, elle se compose de plusieurs indicateurs (Figure). Tout d'abord, l'organisation territoriale se rapporte à la manière dont l'individu organise son

espace en fonction de ses besoins et de ses habitudes. Ensuite, la délimitation territoriale concerne la manière dont l'individu marque son territoire et le différencie de celui des autres. Le contrôle territorial, quant à lui, concerne l'importance que l'individu accorde à la maîtrise de son environnement et à son pouvoir sur celui-ci. La privacité territoriale fait référence à la capacité des individus ou des groupes à contrôler leurs interactions visuelles, auditives et olfactives avec les autres. Enfin, la liberté de choix territoriale se réfère à la possibilité pour l'individu de faire ce qu'il désire, de la manière qu'il le souhaite et quand il le souhaite.

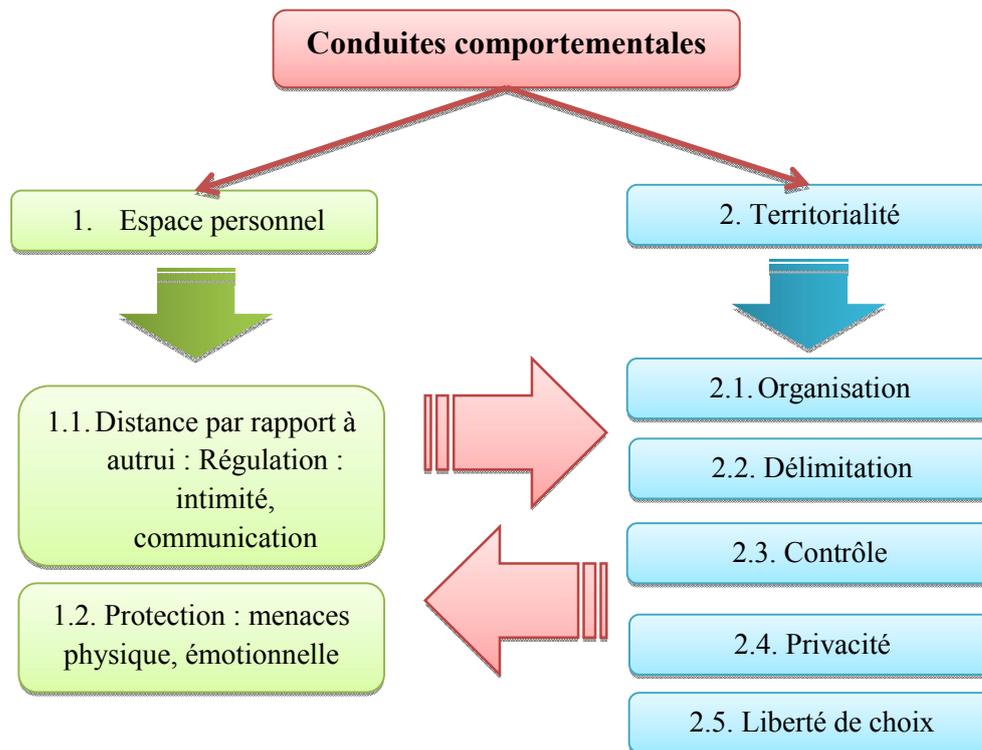


Figure 32. Indicateurs des conduites comportementales (L'auteur)

3.4 Indicateurs personnelles

Lorsque nous sommes confrontés à une situation de manque d'espace, notre perception de celle-ci est influencée par plusieurs facteurs tels que notre sexe, notre âge, notre personnalité et notre culture. En effet, ces facteurs agissent comme des filtres à travers lesquels nous appréhendons notre environnement, expliquant ainsi la variabilité des réactions que nous pouvons observer face à une même situation (Annie Moch, Bordas, & Hermand, 1995). En outre, plusieurs auteurs soutiennent que la perception de la densité en milieu urbain peut également être influencée par des caractéristiques personnelles telles que le statut socio-économique, le mode de vie et le stade du cycle de vie, en plus du sexe et de l'âge (Altman, 1975; Churchman, 1999; Sundstrom, 1978)

3.4.1 Le sexe et l'âge

D'une manière générale, les recherches en laboratoire ont montré que les hommes sont plus sensibles au manque d'espace que les femmes et se comportent de manière plus agressive

lorsque les dimensions de la pièce expérimentale sont réduites. Cette différence peut être expliquée par des distances interpersonnelles plus grandes chez les hommes ou une socialisation différenciée. Des études in situ ont révélé des résultats inverses pour les résidences universitaires. L'âge des individus a rarement été pris en compte, mais une étude a montré que les sujets plus âgés sont plus sensibles au sentiment d'entassement. Les enfants et les personnes âgées sont des catégories plus vulnérables à la densité que les adultes (Bordas Astudillo, 1999).

3.4.2 Personnalité

L'étude de certains traits de personnalité a révélé leur influence sur la perception de l'environnement. Les personnes ayant un locus de contrôle externe, c'est-à-dire celles qui se sentent dirigées par leur environnement, sont plus affectées que celles qui ont un locus de contrôle interne et se perçoivent comme maîtres de leur destin. En conséquence, les individus avec un locus de contrôle externe ont plus de chances de considérer un espace comme surpeuplé que ceux possédant un locus de contrôle interne (Benedetto, 2008; A Moch & Hermand, 1992). Les personnes cherchant à exercer un contrôle sur leur vie rencontrent aussi un défi plus important pour tolérer des environnements à forte densité. De plus, les exigences en ce qui concerne l'espace personnel ont un impact sur la perception de la densité. Ceux qui requièrent un espace personnel plus étendu manifestent une moindre tolérance face à la densité et éprouvent plus aisément un sentiment d'encombrement. (Bordas Astudillo, 1999).

3.4.3 Le style de coping

Bordas (1999) rapporte que le style de coping fait référence aux stratégies utilisées par les personnes pour faire face à la surcharge d'interactions. Les individus filtreurs et non-filtreurs sont distingués en fonction de leur capacité à traiter les informations par ordre d'importance. Les filtreurs adoptent des stratégies plus coopératives, tandis que les non-filtreurs ont tendance à devenir agressifs et anxieux. Les filtreurs s'adaptent mieux à leur environnement social, ont plus de facilité à se faire des amis et réagissent mieux à la densité sociale et à la surcharge d'interactions de leur espace.

4 Conduites perceptives

4.1 Représentations

La notion de représentation est la manière dont la société pense sa propre expérience. Après un intérêt initial de Durkheim, l'intérêt pour les représentations a diminué, jusqu'à ce que Moscovici apporte une nouvelle approche en considérant les représentations comme le produit de la communication interindividuelle. Les représentations sont donc des produits culturels qui se développent dans les conversations quotidiennes et sont structurées par des principes, valeurs et idéologies communs. La théorie du noyau central d'Abrić établit que toute représentation est basée sur un cœur de cognitions fonctionnelles et normatives, entouré de cognitions périphériques plus souples. Ces dernières sont mises en avant lorsque

l'environnement entraîne un changement, tandis que le noyau central n'est sollicité que plus tardivement. (Bergamaschi, 2011)

Selon la théorie des représentations sociales de Moscovici, les représentations sociales sont un ensemble organisé de jugements, d'attitudes et d'informations qu'un groupe social donné élabore à propos d'un objet. Ces représentations peuvent inclure des opinions, des images, des croyances, des stéréotypes et des attitudes. La définition récente des représentations sociales fournie par Abric en 1996 permet de définir les trois piliers de cette théorie, à savoir la dimension structurale, qui indique que la représentation est un ensemble organisé, la dimension attitudinale, qui montre la position évaluative vis-à-vis de l'objet de représentation, et le niveau d'information détenu par l'individu à l'intérieur de son (ou ses) groupe(s) d'appartenance et à propos d'un objet donné. En somme, les représentations sociales sont des phénomènes sociaux qui permettent aux individus de donner un sens à leur environnement en élaborant des structures mentales complexes et organisées qui leur permettent de comprendre et de communiquer leurs perceptions et leurs attitudes envers les objets sociaux (Roussiau & Bonardi, 2001).

Les représentations sociales, qui sont des grilles de lecture socialement construites de la réalité, sont composées d'un ensemble d'éléments articulés entre eux et peuvent varier selon les groupes et leurs intérêts. Les attitudes, qui expriment l'orientation générale vis-à-vis de ce qui est représenté, constituent l'une des dimensions des représentations sociales. Le niveau d'information par rapport à l'objet représente une autre dimension, bien qu'elle soit moins étudiée. Il est noté que le niveau d'information des individus à propos d'un objet n'a pas besoin d'être élevé ni objectif, car des mécanismes d'inférence permettent de combler les manques au niveau du savoir. Pour compléter, on peut considérer que les représentations sociales constituent la toile de fond socio-cognitive sur laquelle les attitudes trouvent leurs racines (sociales) profondes, tel que préconise Bergamaschi (2011).

Jodelet (1984) décrit la représentation sociale dans ses écrits comme une forme de connaissance construite et partagée socialement, qui a une fonction pratique et contribue à la création d'une réalité commune à un groupe social. Cette connaissance est qualifiée de "savoir de sens commun", "naïf" ou "naturel", et elle est distinguée de la connaissance scientifique. Cependant, en raison de son importance dans la vie sociale et de son éclairage sur les processus cognitifs et les interactions sociales, elle est considérée comme un objet d'étude aussi légitime que la connaissance scientifique (Jodelet, 2003). Jodelet met l'accent sur la nécessité de comprendre le monde qui nous entoure et de la façon dont nous le partageons avec les autres. Elle rajoute que nous utilisons des représentations sociales pour interpréter, statuer et prendre des positions sur différents aspects de la réalité quotidienne. Les représentations sociales sont des phénomènes étudiés par les sciences humaines, qui se sont dotées de leurs propres instruments conceptuels et méthodologiques.

Nous pouvons dire que les représentations sont la manière dont les individus ou les groupes reconstruisent leur environnement et lui attribuent une signification spécifique. Moser & Weiss (2003) mettent l'accent sur le fait que les outils utilisés pour saisir ces représentations

de l'espace, tels que les cartes mentales ou les entretiens, ne sont jamais un simple reflet de la réalité, mais plutôt une organisation qui doit être étudiée dans le contexte social et idéologique. Les représentations sont soumises à deux logiques, cognitive et sociale, selon Abric (1994) (cité dans Moser & Weiss, 2003). La logique cognitive implique un sujet actif qui acquiert et utilise des informations sur l'environnement. La logique sociale, quant à elle, suggère que la mise en œuvre de ces processus cognitifs est directement déterminée par les conditions sociales dans lesquelles une représentation est élaborée ou transmise. Dans le domaine de l'environnement, selon cette approche, il est important de considérer que les individus ont intégré des savoirs, des croyances et des valeurs qui définissent ce qui est considéré comme un environnement souhaitable. Ce fonds commun de croyances est développé socialement par une collectivité qui s'inscrit dans des rapports collectifs concrets et historiquement situés. Ces normes et valeurs associées à l'environnement permettent non seulement de se représenter et de comprendre le monde environnant, mais également de communiquer et d'échanger des idées à son sujet.

4.1.1 Etude des représentations sociales

Jodelet (1994) a souligné l'importance de considérer les aspects affectifs, mentaux et sociaux, ainsi que les rapports sociaux qui influencent les représentations sociales et la réalité dans laquelle elles évoluent. Les représentations sociales sont issues de processus individuels, interindividuels, intergroupes et idéologiques qui sont interconnectés. Pour étudier les représentations sociales, il existe différentes méthodes de collecte de données, dont le questionnaire d'enquête, qui permet une administration standardisée et utilise des questions à choix multiple ou à classement. Une autre méthode intéressante est l'utilisation de planches inductrices basées sur des dessins, qui permettent de recueillir les réactions verbales des participants aux images présentées. (Grenon, Larose, & Carignan, 2013)

4.1.2 Image

Belakehal (2007) rapporte que dans les études sur les représentations sociales de l'environnement, la notion d'image est souvent utilisée pour décrire la manière dont les usagers perçoivent leur environnement. Il rajoute que d'après D. Marchand (2003), cette image représente une représentation spatiale d'un lieu, par opposition aux attitudes, affects et évaluations qui relèvent de la représentation conceptuelle ; et que Piaget considère que l'image mentale permet de détecter directement cette représentation spatiale (Fischer, 1980; cité dans Belakehal, 2007). Certains chercheurs ont utilisé le terme "image" de manière interchangeable avec celui de "représentation mentale" lorsqu'ils travaillaient sur la perception du paysage, comme le faisait K. Lynch.

Selon Belakehal (2007), Lévy-Leboyer (1980), a défini l'image comme étant une représentation mentale subjective de l'environnement objectif qui permet à l'utilisateur de donner du sens à son environnement en tant qu'individu agissant et socialisé dans une communauté et un espace habité. De plus, G-N. Fischer (1997) soutient que percevoir un espace implique également de le juger par rapport à notre propre système de référence, qui est influencé par un modèle d'habitat référentiel qui agit comme une norme. Un exemple de

ce phénomène est la proposition de Le Corbusier pour le quartier de Pessac, qui a été rejetée par les résidents en grande partie en raison de la présence d'une terrasse qui évoque pour eux l'image d'un habitat marocain distinct du modèle de référence local, l'échoppe bordelaise. Les usagers expriment leurs représentations spatiales par des mots qu'ils associent aux images qu'ils se construisent de leur environnement. (Belakehal, 2007)

Cependant, il faut souligner que « L'image cognitive de l'espace est modelée par le rapport que l'individu entretient avec le milieu. » (Moser & Weiss, 2003, p. 126)

4.1.3 Idéaux

L'étude des représentations sociales de l'environnement implique l'identification d'éléments idéologiques qui régulent les interactions de la communauté avec son environnement physique. Cette approche sociocognitive permet de comprendre comment les processus de pensée se développent autour des espaces qui font partie de notre vie quotidienne. Ces théories ne sont pas destinées à représenter une réalité objective, mais plutôt une réalité construite par le sujet en fonction d'un système normatif donné, qui influence la perception et le comportement de la personne par rapport à son environnement. (Moser & Weiss, 2003)

Selon Rouquette (1996), l'idéologie est un ensemble de conditions et de contraintes qui influencent la création d'une certaine vision du monde, ou d'une famille de représentations sociales. Autrement dit, l'idéologie est une force qui façonne notre manière de voir les choses et de penser. Rateau (2000) ajoute que cette vision du monde ou ces représentations sociales sont générées et organisées par un dispositif idéologique, qui ne repose pas sur un objet particulier, mais plutôt sur des objets spécifiques. Ainsi, l'idéologie est un ensemble de croyances, de valeurs et de normes qui influencent notre façon de penser et d'agir, mais qui ne sont pas nécessairement liées à un objet ou à une réalité particulière. (Moser & Weiss, 2003)

Rateau signale aussi que les idéologies préparent le terrain pour la création de représentations sociales spécifiques. Les représentations sociales sont des idées ou des images partagées par une communauté ou un groupe social qui permettent de donner un sens et une signification à la réalité sociale. Les représentations sociales sont influencées par l'idéologie, mais elles ont également un effet sur les attitudes des individus. Ainsi, selon Rateau, les représentations sociales font le lit d'évaluations plus spécifiques à la faveur de l'expression d'attitudes. Autrement dit, les représentations sociales peuvent influencer les attitudes des individus envers des objets ou des groupes sociaux spécifiques. Par conséquent, la hiérarchie entre idéologie, représentations et attitudes est importante à comprendre. Les idéologies créent les conditions pour la création de représentations sociales, qui à leur tour peuvent influencer les attitudes des individus envers des groupes sociaux ou des objets spécifiques. (Bergamaschi, 2011)

En somme, l'idéologie est un système de pensée qui façonne notre perception du monde et de la réalité sociale, mais qui n'est pas forcément ancré dans une réalité tangible. L'idéologie peut donc avoir une influence très forte sur nos comportements et nos décisions, même si

elle ne correspond pas toujours à la réalité. L'idéologie, les représentations et les attitudes sont liées dans la construction de la réalité sociale et d'autre part les représentations sociales peuvent avoir un effet sur les attitudes des individus.

4.2 Valeurs

La notion de valeur est au cœur des débats sociologiques depuis de nombreuses années. Selon Schwartz (1996, p. 2), les valeurs sont « des buts désirables, trans-situationnels, variant en importance, qui servent de principes guidant les vies des gens ». En se référant à Belakehal (2007), les valeurs sont des croyances abstraites qui sont liées à un état final désirable ou à un mode de conduite qui guide les choix d'actions et les principes de vie d'une personne. Elles sont importantes pour orienter la perception, l'évaluation et le comportement de chacun. Les valeurs influencent également la formation des attitudes, qui sont des jugements subjectifs envers des objets spécifiques. À ce titre, Chataigné, Bonardi, & Pantaléon (2016) considèrent, à leur tour, que les valeurs ont une influence sur les perceptions, les choix, et les attitudes et comportements des individus et des groupes. Autrement dit, les valeurs sont des croyances qui guident les choix et les actions des individus en dehors de situations spécifiques. Les valeurs sont donc plus générales que les attitudes, qui se rapportent à des objets particuliers. Les valeurs sont des objectifs ou des standards importants pour une personne, qui servent de référence pour ses choix de vie.

Cependant, il a été souligné qu'il est difficile d'examiner de manière directe les liens existants entre les valeurs et l'environnement construit (Rapoport, 2003).

Duchesne & Paugam (2006) soulignent également l'importance des valeurs dans la construction de l'identité des individus. En effet, les valeurs sont des éléments centraux dans la définition de soi et dans la relation à l'autre. Elles sont également importantes dans la construction des normes et des règles sociales, et jouent un rôle important dans la régulation des comportements. Les auteurs soulignent la difficulté à mesurer les valeurs, qui sont des éléments abstraits et subjectifs. Ils présentent cependant différentes approches méthodologiques pour mesurer les valeurs, telles que les questionnaires de valeurs, les analyses de discours et les entretiens. Ils concluent que les valeurs sont des éléments centraux dans la construction de l'identité des individus et dans la régulation des comportements sociaux. Leur mesure reste cependant un défi pour les chercheurs, qui doivent développer des approches méthodologiques adaptées pour étudier ces éléments abstraits et subjectifs.

Par ailleurs, Belakehal (2007) soutient que les valeurs de base ne suffisent pas à expliquer les comportements individuels, car leur effet n'est pas direct. Au lieu de cela, les valeurs découlent des priorités fixées par les membres d'un groupe, qui reflètent leurs préférences et leurs choix. L'auteur suggère que pour comprendre les valeurs d'un individu, il est important de se concentrer sur l'importance qu'il accorde aux objets de son environnement, à ses préférences et à ses choix. Les préférences sont considérées comme les manifestations des valeurs et des attitudes d'orientation. L'auteur donne des exemples de recherche pour étayer cette idée, comme une étude menée par T.R. Herzog et J.L. Stark (2003), qui a montré

que les individus ont une forte préférence pour les sites positivement valorisés, tels que les parcs, et une faible préférence pour les sites négativement valorisés, tels que les ruelles. Un autre exemple est le choix de localisation d'un logement dans la ville, qui est influencé par les critères de choix individuels.

En résumé, on peut dire que les valeurs d'un individu sont liées à ses préférences et à ses choix, qui reflètent les priorités qu'il a fixées pour son environnement. Les comportements individuels ne peuvent être expliqués uniquement par les valeurs de base, mais doivent être compris dans le contexte des préférences et des choix individuels.

4.2.1 Importance

Dans sa recherche sur les ambiances lumineuse, Belakehal (2007) explique la méthode d'opérationnalisation des valeurs dans la recherche architecturale. Cette méthode consiste à mesurer la valeur d'un objet en demandant aux utilisateurs de faire des choix entre différentes options. Dans le cas de la recherche sur les ambiances lumineuses dans les espaces architecturaux, les utilisateurs doivent choisir entre des options telles que la présence de lumière solaire à l'intérieur de l'espace architectural et la possession d'une vue sur l'extérieur. En outre, l'importance de certains aspects de l'espace de travail, tels que la présence de fenêtres ou la possibilité de contrôler l'éclairage artificiel, est mesurée en demandant aux utilisateurs de classer ces aspects selon leur ordre d'importance ou de les comparer à d'autres critères tels que le bruit, la température ou la privacité. Les utilisateurs peuvent également être invités à indiquer les aspects qu'ils changeraient s'ils le pouvaient. Cette méthode permet de mesurer de manière objective les préférences des utilisateurs et de les utiliser pour concevoir des espaces architecturaux plus adaptés et plus confortables. Elle peut être utilisée dans différents domaines de recherche où la valeur des objets est subjective et dépend des préférences individuelles.

À notre connaissance, aucune recherche n'a abordé l'importance de la densité urbaine en tant qu'indicateur de valeur. Pour cette raison, nous avons choisi la méthode mentionnée ci-dessus afin de déterminer, par analogie, l'importance de la densité urbaine pour les résidents des quartiers résidentiels.

Nous pouvons appliquer une méthode similaire pour approcher les valeurs liées à la densité urbaine en demandant aux usagers de faire des choix entre différentes options. Par exemple, on peut demander aux résidents de choisir entre vivre dans une zone urbaine avec une densité élevée mais des espaces verts abondants, ou vivre dans une zone urbaine moins dense mais avec peu ou pas d'espaces verts. On peut également demander aux résidents de classer différents critères selon leur ordre d'importance, pour rendre agréable leurs quartiers, tel que le nombre approprié de population, la hauteur et l'espacement adéquat entre constructions, la sécurité, la propreté, le calme, la présence des espaces verts, les relations de voisinage, les aires de jeux pour enfants, la proximité par rapport au centre-ville, aux divers équipements, etc. Enfin, les résidents peuvent être invités à indiquer les aspects de la densité urbaine qu'ils changeraient s'ils le pouvaient, ou à évaluer la qualité de vie dans leur quartier en fonction de différents critères.

4.2.2 Préférences

Les préférences sont considérées aussi comme les manifestations des valeurs et des attitudes d'orientation. Belakehal (2007) donne des exemples de recherche pour étayer cette idée, comme une étude menée par T.R. Herzog et J.L. Stark (2003), qui a montré que les individus ont une forte préférence pour les sites positivement valorisés, tels que les parcs, et une faible préférence pour les sites négativement valorisés, tels que les ruelles. Un autre exemple est le choix de localisation d'un logement dans la ville, qui est influencé par les critères de choix individuels. D'un point de vue psychologique, les préférences sont des jugements directement et immédiatement expérimentés qui peuvent inclure une tendance à se rapprocher d'environnements qui rendent plus probable une adaptation réussie (Kaplan, 1987; cité dans Korpela & Ratcliffe, 2021). Les études axées sur les préférences environnementales se concentrent sur la façon dont les individus évaluent leur environnement de vie. Dans ce contexte, l'évaluation de l'environnement est étroitement liée, voire influencée, par les aspirations et les besoins individuels. En d'autres termes, l'évaluation reflète le degré d'adéquation entre les possibilités fournies par l'environnement et la réalisation des objectifs poursuivis par les individus. (Bordas Astudillo, 1999)

Contrairement aux approches évolutionnistes, les théories culturelles expliquent que les préférences sont apprises et façonnées par des caractéristiques sociales, culturelles et personnelles. (Tveit, Ode Sang, & Hagerhall, 2018)

4.3 Attitudes

Le concept d'attitude a évolué au fil du temps, avec l'accent mis sur les dynamiques mentales qui conduisent à l'évaluation des stimuli émis par l'environnement. Selon Rosenberg et Hovland (cité dans Bergamaschi, 2011), une attitude correspond à l'évaluation d'un objet selon trois dimensions : affective (les sentiments favorables ou défavorables suscités par le stimulus), cognitive (les perceptions et les croyances), conative (la disposition à l'action, orientée vers le futur ou le passé). Depuis la naissance de ce modèle, les études sur les attitudes se sont focalisées sur les liens de cohérence entre ses différentes dimensions internes, leur fonction, leur capacité à prédire le comportement et leur changement. Certains auteurs affirment que l'influence des groupes sur l'individu est à l'origine de la formation des attitudes. Cependant, les influences supra-individuelles contribuent également à la construction de la représentation cognitive des phénomènes sociaux, se traduisant par des attitudes communes. (Bergamaschi, 2011)

Selon la définition de Doise (cité dans Moser, 2009a), les attitudes correspondent à une position personnelle de l'individu qui se manifeste par une évaluation favorable ou défavorable d'un objet particulier. Les attitudes d'un individu varient selon le contexte dans lequel il se trouve et les connaissances qu'il possède sur ce contexte influencent son comportement. Autrement dit, les attitudes expriment une évaluation positive ou négative de l'objet étudié, et la cohérence entre l'attitude et le comportement dépend de la représentation de cet objet. Par conséquent, les connaissances et les comportements sont étroitement liés. Les processus cognitifs impliqués dans la perception du stress peuvent

également influencer l'attitude envers l'environnement. En effet, l'attitude peut fonctionner comme un médiateur supplémentaire entre la nuisance objective et la réaction de l'individu.

Roussiau & Bonardi (2001) considèrent que les attitudes sont une partie essentielle de la représentation sociale, car elles reflètent l'orientation générale et cohérente d'un individu envers l'objet représenté. Les attitudes sont indépendantes du niveau d'information qu'un individu a sur l'objet, car elles peuvent exister même avec une information limitée. Les attitudes peuvent varier entre les individus en fonction de leurs intérêts et appartenances sociales. Les liens entre les attitudes et les représentations sociales ont été largement étudiés, mais des controverses existent encore sur cette dimension attitudinale.

Les attitudes ont une fonction adaptative dans la mesure où elles permettent à l'individu d'agir en situation et d'élaborer une réponse adaptée, une fonction d'affirmation de soi et de différenciation par rapport à autrui, et une fonction défensive face à des remises en question éventuelles. Bien que les attitudes soient une préparation à l'action, elles ne sont pas liées de façon systématique aux comportements. Il est donc hasardeux de prédire les comportements d'après les attitudes exprimées.

La transformation d'une attitude en un comportement ou une action dépend de la mémoire de l'homme, qui est influencée par divers facteurs tels que ses références culturelles, ses expériences vécues et ses convictions. Ce processus est connu dans le domaine des sciences sociales, en particulier l'anthropologie et la psychologie, sous le concept de "cognition". La cognition fait référence à l'ensemble des processus et actes de connaissance, y compris l'attention, la perception, la mémoire, le raisonnement, le jugement, l'imagination, la pensée et la parole. En bref, la façon dont nous percevons et traitons les informations à partir de notre environnement et de notre expérience joue un rôle clé dans la transformation de nos attitudes en actions concrètes. (Angadi, 2014)

Par ailleurs, il est à noter que les processus cognitifs impliqués dans la perception du stress jouent également un rôle dans l'attitude que les individus adoptent à l'égard des conditions environnementales auxquelles ils sont confrontés. L'attitude agit ainsi comme un facteur supplémentaire qui influence la réaction des individus face à des situations stressantes. Des études ont montré que l'attitude envers les sources de stress environnementales est un meilleur prédicteur de la gêne ressentie que les mesures physiques de ces sources. (Moser, 2009a).

4.3.1 Position

Selon le Larousse en ligne, la position désigne une opinion, ou parti que l'on adopte dans une situation donnée ou devant un problème donné. Elle exprime une façon de penser (idées) et un point de vue. En tant que conduite perceptive, une position désigne la manière dont une personne se positionne émotionnellement par rapport à un objet, une situation ou une personne donnée. La position peut également se référer à la manière dont une personne se positionne mentalement ou conceptuellement par rapport à une idée ou une croyance donnée. Elle peut influencer la façon dont la personne perçoit, interprète et réagit à l'information sensorielle qu'elle reçoit.

La densité urbaine est un sujet qui peut susciter des positions différentes chez les usagers en fonction de leurs expériences, croyances et préférences (Viviere, 2015). Certains peuvent la considérer comme une menace pour leur bien-être et leur qualité de vie en raison de ses inconvénients potentiels tels que la promiscuité, le bruit, la congestion, la perte de l'espace vert, etc. Alors que pour d'autres, elle peut être perçue comme bénéfique en vue d'une vie plus dynamique et une mixité sociale plus grande.

4.3.2 Emotions

La relation complexe entre l'être humain et son environnement implique à la fois une dimension cognitive et une composante affective. W.H. Ittelson (1978; cité dans Bordas Astudillo, 1999) souligne l'importance de considérer ces deux aspects pour une compréhension approfondie de cette relation. Ainsi, des chercheurs ont exploré les qualités émotionnelles des espaces pour mieux appréhender la manière dont les individus perçoivent leur environnement. Ces qualités peuvent être décomposées en deux dimensions bipolaires : l'agréable/désagréable et le stimulant/ennuyeux, ou encore le plaisir/déplaisir et l'activation/non-activation (Bell, Fischer, Baum, & Greene, 1990; cité dans Bordas Astudillo, 1999). La dimension affective, souvent négligée dans l'étude des relations homme/environnement, est pourtant essentielle pour comprendre les comportements et les réactions des individus face à leur environnement. Les qualités émotionnelles des espaces peuvent influencer la façon dont les individus perçoivent leur environnement, en leur procurant soit du plaisir et de l'excitation, soit de la déplaisance et de l'ennui.

Le différentiel sémantique est un instrument issu de la psychophysique qui permet de mesurer les impressions et les sentiments d'une personne. Il se présente sous forme d'une batterie d'échelles à sept points, chaque échelle étant définie par des adjectifs opposés tels que "bon-mauvais" ou "spacieux-exigu". Ces adjectifs permettent d'établir des liens entre un stimulus physique souvent vague, comme la luminosité ou d'autres paramètres, et un état émotionnel qui peut ne pas être directement lié à un stimulus précis. Le différentiel sémantique est un outil utile pour quantifier et comparer les réactions émotionnelles des individus face à différents stimuli. (Belakehal, 2007)

Pour évaluer les émotions des usagers par rapport à la densité de leur quartier, deux procédés ont été utilisés. Le premier procédé est le différentiel sémantique, qui consiste à présenter aux usagers une série d'adjectifs opposés, tels que "spacieux-exigu" ou "confortable-inconfortable", disposés sur une échelle Likert à cinq degrés. Les usagers sont ensuite invités à indiquer leur niveau d'accord avec chaque adjectif, ce qui permet de mesurer leurs impressions vis-à-vis du quartier de manière quantitative.

Le deuxième procédé consiste à demander aux usagers de décrire leurs impressions vis-à-vis de la densité de leur quartier en leur posant des questions telles que "Comment vous sentez-vous dans votre quartier ?" ou "Comment décririez-vous la densité de votre quartier ?". Les usagers peuvent alors exprimer leur ressenti sur une échelle de cinq points, en utilisant des termes tels que "entassés", "comprimés" ou "isolés", ce qui permet de recueillir des informations qualitatives sur leurs émotions vis-à-vis de la densité urbaine.

En combinant ces deux approches, il est possible d'obtenir une image complète des émotions des usagers vis-à-vis de la densité de leur quartier, en quantifiant les impressions générales à l'aide du différentiel sémantique et en recueillant des informations qualitatives sur les impressions plus spécifiques. Cette approche permet de mieux comprendre les facteurs qui influencent l'expérience émotionnelle des usagers dans leur environnement urbain.

4.3.3 Jugement

Le jugement est une : « action de se faire une opinion sur quelqu'un ou sur quelque chose ; manière de juger » ; c'est aussi une : « appréciation, favorable ou défavorable, portée sur quelqu'un ou sur quelque chose ». (Larousse en ligne, sans date)

Les jugements des usagers d'un environnement urbain sont des évaluations subjectives et complexes qui englobent une multitude de facteurs physiques, sociaux et psychologiques. Les usagers jugent leur environnement selon leurs expériences personnelles, leurs attentes et leurs besoins, ce qui rend ces évaluations uniques et individuelles (Lynch, 1964). Les jugements des usagers sur la densité de leurs quartiers peuvent être influencés par divers facteurs, notamment les caractéristiques démographiques, les expériences passées et les attentes culturelles.

Le différentiel sémantique peut être utilisé pour évaluer les jugements des résidents en ce qui concerne la densité physique de leur quartier, ainsi que les relations sociales entre les habitants qui y vivent. Cette approche psychophysique développée par Osgood et qui a été utilisée dans de nombreuses études de recherche en psychologie, en sociologie et en marketing, permet d'obtenir des informations précises sur les opinions et les sentiments des résidents, en utilisant une série de mots opposés pour évaluer différents aspects de leur environnement urbain. Grâce à cette méthode, il est possible d'identifier les points forts et les faiblesses de chaque quartier et ses usagers.

4.3.4 Intentions comportementales

En psychologie sociale, l'attitude est généralement comprise comme un état mental et neurophysiologique qui est influencé par l'expérience et qui prédispose l'individu à agir d'une certaine manière envers certains objets ou événements. Cela signifie que l'attitude est considérée comme une variable intermédiaire qui prépare l'individu à adopter une certaine conduite vis-à-vis d'un objet particulier (Allport, 1935).

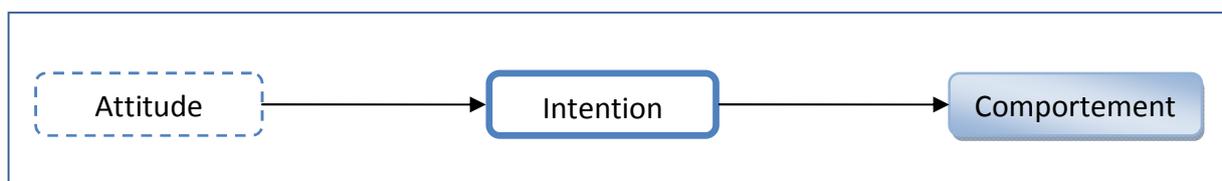


Figure 33. L'intention comme intermédiaire entre l'attitude et le comportement dans la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1987).

Les intentions comportementales peuvent être définies comme les représentations mentales de l'action future que l'individu envisage d'entreprendre. En d'autres termes, elles

reflètent les plans que l'individu a pour agir dans une situation donnée. Les intentions comportementales sont souvent basées sur des attitudes, des croyances et des émotions qui peuvent influencer les décisions prises par l'individu. Elles sont également influencées par des facteurs environnementaux et sociaux, tels que les normes sociales, les pressions du groupe, les incitations et les contraintes externes (Ajzen, 1991). Les intentions comportementales sont donc une composante importante de la conduite perceptive, car elles reflètent la façon dont l'individu perçoit la situation et comment il envisage de s'engager dans une action future.

Dans notre enquête, nous envisageons tester une intention comportementale très importante. Il s'agit de l'intention de quitter son quartier. Cette intention peut révéler plusieurs informations importantes sur les motivations, les attentes et les préférences des usagers.

4.3.5 Evaluation

L'évaluation qui représente un champ spécifique de la recherche en psychologie de l'environnement, est une attribution d'un jugement de valeur sur l'environnement. Elle constitue un processus qui se distingue de la perception et de la cognition. E Krupat (cité dans Bordas Astudillo, 1999) indique que « les individus agissent sur la base d'informations recueillies (la perception), ensuite encodées (la cognition) et jugées (l'évaluation) ». C'est-à-dire que les qualités d'un environnement ne peuvent être évaluées sans être au préalable perçus. Par ailleurs nos jugements peuvent entraîner des modifications de notre perception de cet environnement. Donc, il est possible d'affirmer que les processus perceptifs et évaluatifs sont étroitement liés et s'influencent mutuellement. D'une part, il est difficile d'imaginer comment on pourrait évaluer les qualités d'un environnement sans avoir d'abord perçu les éléments qui le composent. D'autre part, nos jugements sont susceptibles de modifier notre perception, comme l'a mis en évidence Levy-Leboyer(1980). La perception et l'évaluation sont deux processus intimement liés, qui fonctionnent en étroite collaboration pour nous permettre d'appréhender le monde qui nous entoure. L'évaluation dans notre travail portera sur deux aspects essentiels : la densité du quartier et son microclimat.

4.3.6 Satisfaction

La satisfaction environnementale est une thématique qui a été traitée par plusieurs chercheurs et selon différentes approches. L'une d'entre elles évalue les données environnementales concrètes et se base sur la mesure de la satisfaction résidentielle à partir d'éléments physiques particuliers tels que par exemple : la vue sur l'extérieur, l'orientation, la position de la pièce dans le bâtiment, ou le bruit. L'approche dynamique comparative et temporelle met en avant l'importance de la congruence entre la représentation que l'on se fait de l'environnement résidentiel idéal et notre situation résidentielle réelle. Si notre environnement ne correspond pas à nos aspirations, nous pouvons soit nous adapter passivement en rationalisant nos choix et ajustant nos aspirations, soit de manière active en transformant notre environnement pour le rapprocher de notre idéal. Par ailleurs, l'approche molaire de la satisfaction résidentielle intègre différentes dimensions telles que la

familiarité, le projet résidentiel, le statut résidentiel et le désir de mobilité, afin de comprendre le rapport de l'individu à son environnement. Enfin, l'approche transactionnelle va au-delà de la simple évaluation favorable ou défavorable des éléments environnementaux pour prendre en compte l'inscription socio-affective de l'individu dans son espace de vie. Les dimensions affectives et temporelles de l'expérience environnementale sont considérées comme des éléments constitutifs de la relation individu/environnement et donc de la satisfaction résidentielle. (Moser, 2009a)

Plusieurs études ont porté sur l'aspect de la satisfaction résidentielle en relation avec la densité (Kellekci & Berköz, 2006; Kumar, Kumar, Garg, & Garg, 2021; La Grange & Yau, 2021) ; on cite à ce sujet la recherche de Rodgers (Rodgers, 2015). Plusieurs questions concernant les relations entre le surpeuplement et la satisfaction à l'égard de l'environnement résidentiel ont été examinées dans cet article, à l'aide de données provenant d'une zone métropolitaine. Une première série de questions concerne la manière dont la densité globale et ses différentes composantes sont liées aux mesures de l'entassement (perçu). Une autre série de questions concerne la manière dont les mesures de la densité et de l'entassement sont liées aux mesures de la satisfaction à l'égard de l'environnement résidentiel dans son ensemble. Il a été particulièrement intéressant de tester l'influence des mesures de l'entassement sur les effets de la densité objective sur la satisfaction résidentielle. (Rodgers, 2015)

Bonnes, Bonaiuto, & Ercolani (1991) ont proposé une approche contextuelle de l'étude de l'entassement qui prend en compte l'unité sociophysique du lieu concerné. L'étude se concentre sur un quartier urbain de Rome situé dans une grande aire métropolitaine. L'objectif était d'étudier la relation entre l'évaluation négative de la densité sociale (entassement) et la satisfaction résidentielle des habitants. La perception du surpeuplement exprimée par les habitants a été étudiée en relation avec (a) les variables impliqués dans l'évaluation de la satisfaction résidentielle à l'égard du quartier, (b) les caractéristiques spatiophysiques du lieu considéré, et (c) les caractéristiques sociodémographiques et résidentielles des habitants. Les résultats soulignent la forte saillance de l'évaluation du surpeuplement au sein (a) de la satisfaction résidentielle globale et (b) de la préoccupation de l'habitant vis-à-vis de l'ouverture-fermeture spatio-sociale de l'environnement du quartier. Les résultats de cette étude soulignent l'intérêt d'une approche contextuelle de l'entassement.

A travers une enquête psychosociale, Moch et al (1996a) ont confirmé que la satisfaction à l'égard de son logement (le nombre de pièces, et/ou la taille des pièces) est liée non seulement à la perception de la densité du logement, mais également à la perception de la densité du quartier. Il semble que plus les gens se sentent à l'étroit dans leur logement, plus ils ont tendance à percevoir l'ensemble du quartier comme étant surpeuplé.

Moser (2009) mentionne que Bonnes, Bonaiuto, Aiello, Perugini, & Ercolani (1997) ont développé une échelle de satisfaction résidentielle (RSS) comprenant 126 items répartis en quatre dimensions : les caractéristiques architecturales et urbanistiques (densité,

caractérisation socio-économique, espaces verts, esthétique), les caractéristiques relationnelles et sociales (types de sociabilité, catégories socio-économiques des habitants), les caractéristiques fonctionnelles (services, offres commerciales, culturelles, de loisirs). De plus, il existe une sous-échelle d'attachement (échelle d'attachement au quartier). Les résultats de cette recherche indiquent clairement que la satisfaction résidentielle découle d'évaluations spécifiques de ces différentes dimensions.

De plus, selon Fleury Bahi (1997; cité dans Moser, 2009a), la satisfaction résidentielle est étroitement liée à l'attachement à l'espace vécu. Les facteurs les plus fortement corrélés à la satisfaction et à l'attachement sont la durée de résidence des habitants et le sentiment de tranquillité du voisinage. Par ailleurs, comme l'ont souligné Bonnes et al. (1997), les caractéristiques physiques telles que le bâti ou les services sont toujours interdépendantes des caractéristiques sociales et humaines de l'espace vécu. Ainsi, par exemple, la perception de la pollution est associée à celle de la délinquance, et l'environnement "oppressant" est lié à la présence d'individus menaçants. Les auteurs en concluent que des carences environnementales pourraient être compensées par une bonne qualité de relations de voisinage.

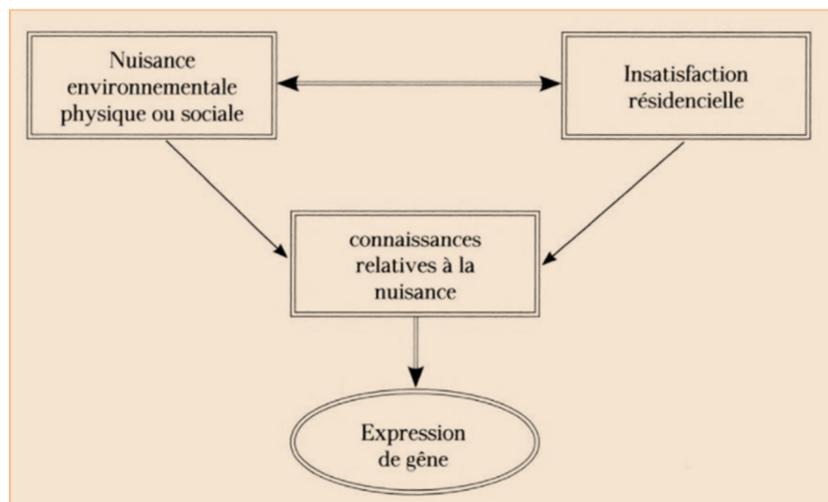


Figure 34 Les conditions de l'expression de gène (Moser, 2009a, p. 132)

4.4 Adaptation

D'après Ghiglione & Richard (cité dans Belakehal, 2007), les êtres humains ont la capacité de s'adapter à leur environnement physique, en contrôlant leur fonctionnement physiologique pour s'adapter aux variations telles que la température, le niveau de bruit et la luminosité (Ghiglione et Richard, 1998). Cette capacité d'adaptation varie en fonction du temps passé dans l'environnement physique en question, ce qui peut affecter la performance de l'individu. Selon J.W. Bennet (1980), cette dimension temporelle est inhérente au processus d'adaptation.

Autrement dit, lorsqu'un stimulus environnemental devient persistant, en étant constant ou en se répétant fréquemment, les phénomènes d'habituation et/ou d'adaptation entrent en

jeu, réduisant voire éliminant les réactions associées. Sur le plan physiologique, il semble que les récepteurs sensoriels deviennent moins réceptifs au stimulus, ce qui est connu sous le nom d'habituation. D'un point de vue cognitif, la répétition du phénomène entraîne des réévaluations, lesquelles amènent à minimiser l'attention accordée à l'événement lorsqu'il n'est pas considéré comme menaçant pour l'activité de l'individu. Dans ce cas, on parle d'adaptation, bien que cette distinction terminologique ne soit pas toujours observée avec rigueur. (Bell et al., 1990; Bordas Astudillo, 1999)

Moser (2009) indique que bien qu'une exposition temporaire à une forte densité n'affecte pas la sensibilité de l'individu à la densité, une exposition chronique à un environnement à forte densité peut augmenter la tolérance, comme le montre une étude de Sundstrom en 1978. Ceci a également été prouvé dans une recherche de Booth et Cowell (1976) considérant que les personnes qui ont grandi dans des zones à forte densité seront moins sensibles que celles qui ont grandi dans des zones à faible densité. Cependant, cette adaptation peut avoir des effets négatifs, comme la survenue de sentiments d'impuissance acquise, comme l'ont montré des études menées par Rodin en 1976 et par Baum, Aiello et Calesnick (1978). Les études de Rodin ont mis en évidence une association entre la densité résidentielle chronique et des comportements caractéristiques de l'impuissance acquise, tels qu'une baisse de la motivation et une réduction de l'activité cognitive.

5 Conduites comportementales

Rappelons que l'espace personnel, la territorialité et la densité physique et sociale peuvent influencer la perception de la densité. Les effets de ces facteurs sur la performance, les comportements altruistes et agressifs ne sont pas fondamentalement différents. Une diminution de la performance peut survenir dans les situations de densité élevée ou d'espace personnel restreint, à condition que les individus interagissent les uns avec les autres. Le manque d'espace personnel ou la forte densité peut également diminuer les comportements altruistes (Konečni, Libuser, Morton, & Ebbesen, 1975). Tous ces effets dépendent de la perception et de l'évaluation individuelles de la situation. Les conduites d'agression peuvent également être affectées par l'invasion du territoire et l'exposition à une forte densité, ce qui peut entraîner des affects négatifs tels que la mauvaise humeur et la colère. (Moser, 2009a)

5.1 Espace personnel

Il est utile de rappeler l'importance de l'étude de l'espace personnel en psychologie sociale pour comprendre les réactions des individus dans des situations de forte densité. L'espace personnel est un concept clé qui décrit l'espace invisible autour de chaque personne, considéré comme sacré et inviolable, et qui peut être influencé par la culture, la situation et les relations entre les personnes. Les infractions à l'espace personnel peuvent provoquer des réactions négatives chez les personnes. Edward Hall a proposé la notion de "proxémie" pour évaluer les relations sociales dans des cultures différentes, en mettant en lumière l'existence d'une "bulle" qui représente le périmètre de sécurité personnel de chaque individu. La taille

de cette bulle varie selon les cultures. En étudiant les comportements des hommes dans l'espace de différentes sociétés, Hall a pu établir que notre perception de l'espace est le fruit d'une multitude de stimuli sensoriels. Les conclusions des recherches sur l'espace personnel peuvent aider à mieux comprendre les réactions des individus confrontés à une forte densité.

Les méthodes de mesure de l'espace personnel dans les interactions humaines englobent des études sur le terrain, des études projectives et des études en laboratoire, illustrées dans les figures ci-dessous. Parmi les techniques de laboratoire, l'invasion est couramment utilisée et produit des réactions de réduction de la tension, comme l'aversion du regard et le retrait. Deux paradigmes de distance sont souvent employés : le paradigme de la distance d'arrêt, où un chercheur confédéré s'approche du participant qui indique quand il se sent inconfortable, et le paradigme de la distance d'approche, où le participant doit s'approcher du confédéré et s'arrêter à une distance confortable pour interagir. Ces méthodes ont été utilisées dans des environnements de laboratoire réels et virtuels. Les tests projectifs utilisent souvent du papier et des crayons et impliquent une tâche de placement de figures. Le participant place (ou marque l'emplacement) des mannequins, des poupées ou d'autres substituts humains dans divers arrangements sociaux à différentes distances préférées. D'autres techniques de mesure incluent les questionnaires, la neuro-imagerie et l'enregistrement physiologique. (Sommer & Iachini, 2016)



Figure 35. Techniques de mesure de l'espace personnel (Sommer & Iachini, 2016)

Il est pertinent de mentionner que l'espace personnel a une double fonction, à savoir réguler la communication et l'intimité avec autrui, ainsi que protéger l'individu contre les menaces physiques et émotionnelles. Lorsqu'il est violé, l'individu réagit en cherchant à préserver le contrôle sur son espace personnel, ce qui dépend de la densité ambiante et de l'attribution des causes de cette violation (Moser, 2009). Dans la présente recherche, nous nous intéresserons à deux dimensions essentielles de l'espace personnel, à savoir la distance par

rapport à autrui (régulation de l'intimité et de la communication) et la protection contre les menaces physiques et émotionnelles.

5.1.1 Distance par rapport à autrui : Régulation de l'intimité et de la communication

G. N. Fischer (1997) a avancé que la distance qui s'exprime lors des interactions avec autrui reflète de manière tangible et immédiate l'expression de l'espace personnel. En effet, la manière dont nous réglons notre distance par rapport aux autres en fonction de notre environnement social, culturel et individuel est une composante essentielle de notre communication non verbale. Cette régulation de la distance peut refléter notre intimité avec l'autre, notre degré d'ouverture ou de fermeture à la communication, notre niveau de confort ou d'inconfort dans la relation, ainsi que notre positionnement hiérarchique et social. De ce fait, l'analyse de la distance interpersonnelle peut fournir des informations cruciales sur les intentions, les émotions et les relations entre individus. Autrement dit, l'espace personnel, en tant que manifestation physique et psychologique de nos frontières individuelles (Sommer, 2008), a une influence significative sur la qualité et le déroulement de nos interactions sociales quotidiennes (Hall, 1966; Knapp, Hall, & Horgan, 2013; Samovar, Porter, & McDaniel, 2012; Ting-Toomey & Chung, 2011). En lien avec ça, et d'après des études menées par divers chercheurs, la densité est perçue comme un élément défavorable pour les individus, puisque, dans certaine situation de distance insuffisante, elle restreint leur liberté en limitant certains mouvements (Proshansky, Ittelson, & Rivlin, 1972; Stokols, Carolina, Hill, & Carolina, 1972)

Afin d'évaluer cette dimension de l'espace personnel, deux indicateurs sont considérés : i) l'intimité et ii) la communication. Les questionnaires peuvent être employés pour solliciter les utilisateurs à dépeindre leur degré de confort et d'intimité lors des interactions avec leurs voisins. De même, les questionnaires peuvent aborder l'appréciation des interactions sociales des utilisateurs, en particulier avec leurs voisins. L'adoption d'observations comportementales se révèle également être une méthode pertinente pour l'examen de ces deux indicateurs. Par exemple, il est possible d'observer si les résidents esquivent les interactions sociales avec leurs voisins, ou s'ils s'efforcent activement d'établir des relations sociales. On peut également constater si les résidents se rassemblent en petits groupes ou s'ils préfèrent demeurer isolés. Il convient de souligner que chaque approche possède ses atouts et ses contraintes, et qu'il est souvent recommandé de combiner diverses méthodologies afin d'obtenir une représentation plus exhaustive de la distance vis-à-vis d'autrui.

5.1.2 Protection contre les menaces physique et émotionnelles

Dans le domaine de la communication interpersonnelle, la protection de l'espace personnel est une question cruciale pour assurer le bien-être des individus. La préservation de cet espace permet de se prémunir contre les menaces physiques et émotionnelles (Hall, 1966; Knapp et al., 2013; Samovar et al., 2012; Ting-Toomey & Chung, 2011). Les menaces physiques peuvent être des incidents tels que les agressions ou les accidents qui se

produisent lorsque les limites personnelles ne sont pas respectées. Dans ce contexte, l'espace personnel peut être considéré comme une zone tampon qui permet aux individus de se protéger et de se sentir en sécurité. D'un point de vue émotionnel, le non-respect de l'espace personnel peut engendrer du stress, de l'anxiété et un sentiment d'inconfort. Les auteurs précités ont exploré les implications de ces menaces dans divers contextes culturels et situationnels, soulignant l'importance d'une compréhension globale de la manière dont l'espace personnel est perçu et géré.

Il est important d'examiner la manière dont la protection de l'espace personnel contribue à la préservation de la quiétude face aux menaces physiques et émotionnelles dans le contexte des quartiers résidentiels. Pour évaluer cette relation, deux facteurs peuvent être analysés: d'une part, la perception du sentiment de sécurité au sein du quartier, et d'autre part, l'évaluation des interactions sociales entre les résidents (Altman, 1975; Brown & Altman, 1983; Newman, 1973; Taylor, 1988). Les facteurs tels que la propreté, l'aménagement urbain, la présence d'espaces verts et la qualité des infrastructures peuvent influencer la perception de la sécurité (Aldrin, Hedayati Marzbali, Ramayah, Bahauddin, & Maghsoodi Tilaki, 2013). Quant à l'évaluation des interactions sociales, elle permet de mettre en lumière les dynamiques relationnelles qui se tissent entre les résidents d'un quartier. Les liens sociaux, la cohésion et l'entraide entre voisins sont des aspects essentiels pour nourrir un sentiment de sécurité et de bien-être collectif (Clampet–Lundquist, 2010; Tongyun, Shihan, & Ruoyu, 2022). Des chercheurs avancent que les personnes sont susceptibles de réduire leurs engagements sociaux et activités physiques pour esquiver des lieux ou circonstances potentiellement dangereux, ce qui pourrait influencer la création de liens sociaux (Farahani, Izadpanahi, & Tucker, 2022; Foster, Giles-Corti, & Knuiiman, 2010). La compréhension des normes culturelles, des attentes réciproques et du respect de l'espace personnel dans ces interactions est primordiale pour saisir la complexité de ce lien entre la protection de l'espace personnel et le sentiment de sécurité.

Mousavinia, Pourdeihimi et Madani (2019) avancent que la configuration des quartiers a un impact sur le renforcement du sentiment de sécurité chez les résidents, particulièrement lorsque ces derniers interagissent et circulent activement dans le quartier. Ils soutiennent l'hypothèse selon laquelle la présence d'observateurs dans la rue améliore les perceptions de sûreté. Il rajoutent que selon certains auteurs (Jamme, Bahl, & Tridib, 2018; Newman, 1973), l'urbanisme contemporain repose sur l'idée que l'architecture doit favoriser une veille naturelle et que les espaces publics devront encourager les échanges sociaux, procurant ainsi aux piétons des rues sécurisées et conviviales. De plus, le sentiment d'insécurité peut être exacerbé par des désordres physiques, tels que les déchets, les graffitis et le vandalisme (Wood et al., 2008).

5.2 Territorialité

Comme il a été abordé précédemment, la territorialité se réfère au comportement qui se manifeste lorsqu'une personne exprime un sentiment de propriété sur un objet physique ou social. Cela signifie qu'elle considère cet objet comme étant "le sien" ou appartenant à son

territoire. Cette manifestation comportementale peut se révéler de différentes manières, telles que la défense de cet objet contre d'autres personnes ou la création de barrières physiques ou symboliques pour protéger cet objet. En résumé, la territorialité est donc un comportement qui reflète le sentiment de possession et de contrôle qu'une personne peut avoir sur un objet physique ou social.

L'inclusion de facteurs sociaux dans un modèle de territorialité a été justifiée par les conclusions de la psychologie sociale et communautaire qui décrivent la territorialité humaine comme une construction socio-comportementale (Altman, 1975; Brown & Altman, 1983; Taylor, Gottfredson, & Brower, 1984), qui dépend d'une série de mécanismes sociaux sous-jacents. (Mousavinia et al., 2019). Dans une recherche sur la relation entre la densité perçue, la territorialité et les interactions sociales dans les quartiers résidentiels, Mousavinia et al. (2019) notent que des études antérieures ont mis en évidence des associations négatives entre la densité de population et ces facteurs, mais que la nature causale de cette relation n'a pas été clairement établie. Plus précisément, leur étude a révélé qu'une densité perçue plus élevée était associée à une plus grande propension des résidents à être territorialistes, ce qui, en retour, était associé à des interactions sociales plus positives. Les auteurs suggèrent que cette relation pourrait s'expliquer par le fait qu'une densité perçue plus élevée peut amener les résidents à ressentir un besoin accru d'établir et de défendre leur espace personnel, ce qui, à son tour, peut conduire à une plus grande territorialité.

La territorialité, en tant que dimension des conduites comportementales, peut se manifester de diverses façons chez les habitants des quartiers résidentiels. Confrontés aux effets de la densité perçue, les habitants peuvent mettre en œuvre différentes stratégies pour affirmer leur territorialité et améliorer leur qualité de vie. Ces stratégies englobent l'organisation, la délimitation, le contrôle, la préservation de la privacité et la liberté de choix.

5.2.1 Organisation

L'organisation est un aspect fondamental de la territorialité et de la densité perçue ; elle joue un rôle crucial dans la structuration des relations sociales et les interactions entre les individus dans leur environnement. D'ailleurs, il a été établi que, pour atténuer les conséquences défavorables de la densité élevée grâce à l'aménagement de l'espace, il n'est pas toujours indispensable d'augmenter la superficie. En revanche, une conception judicieuse de l'environnement, telle que la mise en place de séparations et la délimitation de zones spécifiques pour différentes activités, peut permettre de gérer efficacement le nombre de personnes dans un espace restreint. (Gifford, Steg, & Reser, 2011)

Une organisation spatiale adéquate encourage non seulement un sentiment d'appartenance et d'identité, mais facilite aussi les interactions sociales et renforce la cohésion communautaire. Les travaux d'anthropologues et de sociologues tels qu'Altman, Brown, Newman et Jacobs mettent en évidence l'importance de prendre en compte la dimension sociale de l'organisation afin de créer des espaces accueillants et inclusifs qui favorisent la participation et l'engagement des membres de la communauté (Altman, 1975; Brown, 1987; Newman, 1972; Jacobs, 1961). En aménageant des espaces publics accessibles et attractifs,

en prévoyant des zones de rencontre et d'échange, et en assurant la visibilité et la sécurité des espaces, l'organisation spatiale participe à la création d'environnements favorables au développement des relations sociales et à la construction d'une identité collective solide.

Afin d'organiser leur espaces résidentiel, les usagers peuvent délimiter clairement les espaces privés, semi-publics et publics en installant des éléments tels que des clôtures, des haies ou des panneaux indicateurs (Altman, 1975). Ce marquage des limites contribue à renforcer le sentiment de territorialité et à instaurer une distinction claire entre les différents espaces du quartier. En outre, les résidents peuvent s'investir dans l'aménagement et l'entretien des espaces verts, des aires de jeux et des équipements collectifs (Gehl, 1987). En parallèle, la participation à des groupes de quartier permet aux résidents de s'impliquer dans des associations locales, des comités de quartier ou des initiatives de voisinage (Putnam, 2000). Ces actions collectives peuvent permettre de mieux répondre aux besoins et aux attentes des résidents, tout en renforçant leur engagement envers le quartier. Les résidents peuvent, également, chercher à renforcer la sécurité du quartier en instaurant des systèmes de surveillance ou en organisant des patrouilles de voisinage (Newman, 1972). La sécurité renforcée peut contribuer à réduire les comportements indésirables et à améliorer le sentiment de territorialité (Brown & Altman, 1983). Enfin, l'organisation d'événements communautaires, tels que des fêtes de quartier ou des ateliers, peut favoriser l'interaction sociale, renforcer les liens entre les voisins et créer un sentiment d'appartenance à la communauté (Putnam, 2000). Cela peut également contribuer à une meilleure organisation et une meilleure gestion du territoire.

5.2.2 Délimitation

La délimitation de l'espace est un aspect déterminant du processus d'appropriation, qui consiste à projeter la conduite humaine sur l'espace (Moser, 2009a). Elle permet aux individus et aux groupes d'établir des frontières et des limites pour revendiquer un territoire, de renforcer le sentiment d'appartenance et d'identité et de faciliter la gestion des interactions sociales.

Edward T. Hall et Erving Goffman ont tous deux exploré la délimitation de l'espace et la territorialité dans leurs travaux respectifs. Rappelons que Hall (1966) a présenté le concept de proxémie, étudiant l'usage de l'espace par les individus et les groupes et comment cela reflète leur culture, comportement et communication. Il a identifié différentes zones de distance interpersonnelle (intime, personnelle, sociale et publique) et a mis en avant l'importance de la délimitation de l'espace pour établir des frontières et des limites dans les interactions sociales. De son côté, Goffman a élaboré la notion de "région" dans son ouvrage "Behavior in Public Places" (1963). Il différencie les "régions antérieures" et les "régions postérieures" dans les interactions sociales ; les régions antérieures étant les espaces publics où les individus se conforment aux normes sociales établies, tandis que les régions postérieures sont des espaces privés où les individus peuvent se retirer pour se détendre et être eux-mêmes. Goffman insiste sur l'importance de la délimitation de l'espace pour maintenir ces frontières et garantir un équilibre entre les espaces publics et privés.

Dans cette optique, l'approche considérant la territorialité comme un phénomène de défense met l'accent sur la création de zones reconnaissables et identifiables par les résidents au sein des communautés. L'objectif est de permettre aux individus de se sentir connectés et ainsi de défendre leur propre communauté. La territorialité est caractérisée par des barrières, réelles ou symboliques, qui suscitent un sentiment de contrôle et de responsabilité vis-à-vis d'un espace physique (Rollwagen, 2016, p. 368; cité dans Mousavinia et al., 2019). De plus, cet espace physique doit être subdivisé en zones d'influence et de contrôle délimitant clairement les espaces publics, privés et semi-privés. Ces zones de contrôle sont composées de barrières, réelles ou symboliques, qui restreignent le mouvement entre les espaces publics et privés. Les barrières symboliques, telles que les plantations ou l'aménagement paysager autour des maisons, véhiculent un message psychologique d'accès privé ou limité (Mousavinia et al., 2019).

Bref, la délimitation de l'espace peut se manifester de diverses manières, notamment par la mise en place de barrières physiques, telles que des clôtures, des murs ou des haies, pour marquer les limites d'un territoire. Elle peut également comporter des éléments symboliques, tels que des panneaux, des marques au sol ou des objets spécifiques, qui indiquent l'appartenance à un groupe ou à une communauté. Cette délimitation renforce le sentiment de territorialité en permettant aux individus et aux groupes de distinguer clairement leur espace par rapport aux espaces environnants. La délimitation de l'espace contribue à créer un sentiment d'appartenance et d'identité pour l'individu et le groupe, tout en assurant un certain contrôle et une certaine sécurité dans leur environnement. De plus, elle facilite la gestion des interactions sociales, en déterminant qui peut accéder à un territoire et en régulant les comportements attendus ou acceptables au sein de cet espace. En établissant des limites claires, elle peut réduire l'effet négatif dû à une densité mal perçue ou à un sentiment d'entassement, permettant ainsi aux résidents de se sentir plus à l'aise et en contrôle de leur environnement.

5.2.3 Contrôle

La perception du contrôle de l'environnement est un concept multidisciplinaire exploré dans divers domaines tels que la psychologie, la psychosociologie, la sociologie et l'anthropologie. Le contrôle englobe la capacité ressentie d'un individu à influencer son environnement et les situations qui l'entourent, ce qui est essentiel pour son bien-être et sa satisfaction personnelle. En psychologie, cela est lié au locus de contrôle de Rotter (1966), qui se réfère à la croyance d'un individu en sa capacité à influencer les événements et les résultats. En psychosociologie, la théorie de l'identité sociale de Tajfel et Turner (2004) met l'accent sur l'importance du contrôle social dans la construction de l'identité et l'appartenance à un groupe. Alors qu'en sociologie, la perception du contrôle est abordée dans le contexte des structures sociales et des institutions (Giddens, 2005). Enfin, en anthropologie, la perception du contrôle est étudiée à travers les pratiques culturelles et les croyances religieuses, comme le souligne Geertz (1973).

De nombreuses études ont confirmé que l'efficacité des comportements adaptatifs d'un individu augmente lorsqu'il perçoit un contrôle accru sur son environnement (Folkman, 2013; Glass & Singer, 1972; Lazarus & Folkman, 1984). Il a été démontré que des conditions environnementales incontrôlables ou imprévisibles ont des conséquences plus significatives que lorsqu'elles sont maîtrisées (Evans & Cohen, 1987). Cette observation est valable pour divers facteurs de stress environnementaux, tels que le bruit, la pollution atmosphérique, la chaleur, ainsi que la densité (Evans, 2003; Moser, 2009a, 2009b). En fait, la notion de contrôle est primordiale pour comprendre la perception de la densité car elle se rapporte à la capacité de l'individu à gérer l'interaction avec les autres et à maintenir un certain niveau de confort (Baldassare, 1982).

Bordas Astudillo (1999) identifie trois types de contrôle liés à la densité : le contrôle comportemental, le contrôle cognitif (informationnel) et le contrôle décisionnel. Ces trois types de contrôle permettent aux individus de s'adapter et de maintenir leur bien-être dans des environnements denses. Premièrement, le contrôle comportemental concerne la capacité d'un individu à gérer et à réguler son comportement dans un environnement dense. Cela implique la gestion des interactions sociales et la capacité à se conformer aux normes sociales pour éviter les conflits et maintenir l'harmonie dans un espace restreint. Ce type de contrôle peut inclure la régulation des émotions, la maîtrise de l'agressivité et l'adaptation des comportements en fonction des besoins et des attentes des autres personnes présentes dans l'environnement. Deuxièmement, le contrôle cognitif (informationnel) se réfère à la gestion et au traitement des informations dans un environnement dense. Dans un contexte de haute densité, les individus sont souvent exposés à une grande quantité d'informations et de stimuli, ce qui peut rendre difficile le traitement et la compréhension de l'environnement. Ainsi, le contrôle cognitif implique la capacité à filtrer et à sélectionner les informations pertinentes pour réduire la charge cognitive et éviter la surcharge d'informations. Ce contrôle peut également inclure la capacité à anticiper et à prévoir les comportements des autres, ainsi qu'à planifier et à organiser des actions en réponse à ces comportements. Enfin, le contrôle décisionnel concerne la capacité d'un individu à prendre des décisions et à exercer un certain pouvoir sur son environnement dans des conditions de densité élevée. Ce type de contrôle implique la capacité à influencer et à orienter les situations en fonction des besoins et des préférences de l'individu. Le contrôle décisionnel peut également inclure la capacité à négocier et à résoudre les conflits avec les autres personnes présentes dans l'environnement dense. Ce contrôle est important pour maintenir un sentiment d'autonomie et d'indépendance, même dans des situations où l'espace et les ressources sont limités.

Moser (2009a) souligne que diverses recherches se sont penchées sur les effets de la densité en mettant l'accent sur la perception de contrôle (Altman, 1975; Wohlwill & Heft, 1987). Les conséquences négatives de la densité pourraient être liées à une réduction du contrôle. En fait, la notion d'interactions indésirables proposée par Baum et Valins (1977; cité dans Moser, 2009a) repose sur l'idée de contrôle. Les effets néfastes de la densité proviennent de l'augmentation des interactions sociales, ce qui rend difficile leur gestion. La densité agit

comme une contrainte sur le comportement, limitant certaines options et entravant ainsi la liberté d'action de l'individu (Goffman, 1963).

Dans un espace limité, l'individu a du mal à contrôler la nature de ses interactions et à choisir les personnes avec qui établir des contacts (Gifford et al., 2011). De plus, bien qu'un individu puisse réguler correctement le degré d'intimité lors d'une interaction en maintenant une distance interpersonnelle appropriée, ce contrôle devient inefficace lorsque l'espace est trop restreint. Étant trop près des autres, l'individu perd la capacité de réguler l'intimité (Hall, 1966). L'interférence peut aussi être perçue comme une menace pour le contrôle que l'individu exerce sur son comportement afin d'atteindre ses objectifs (Evans & Wener, 2007).

Pour certains chercheurs, la densité est considérée comme aversive en raison des restrictions qu'elle impose à la liberté de mouvement de l'individu (Proshansky, Ittelson, & Rivlin, 1970; Stokols et al., 1972). Pour d'autres, c'est la perte de contrôle qui représente le principal mécanisme expliquant le stress causé par la densité (Fischer, 1997)



Figure 36. Niveaux d'analyse et type de contrôle (Moser, 2009a)

Dans des situations de proximité, tels que les quartiers et les zones résidentielles, la gestion et le contrôle sont partagées parmi les individus qui utilisent fréquemment ces espaces communs. Le contrôle s'appuie sur un consensus de principes et d'anticipations liées à l'environnement concerné. L'incapacité à adhérer à un consensus de ce type peut provoquer un retrait et un repli de l'individu et un sentiment de détachement ou de désintéressement. (Moser, 2009a)

L'opérationnalisation du sentiment de contrôle peut être effectuée par l'examen de l'anonymat et le désir de rencontrer les habitants (Bordas Astudillo, 1999; Fleming, Baum, & Weiss, 1987; McCarthy & Saegert, 1978). Ces deux variables qui font partie du sentiment de contrôle sur l'environnement social, peuvent être cernés, dans le questionnaire à travers plusieurs items. Par exemple, l'estimation de la fréquence des rencontres avec des inconnus dans le quartier ou bien la fréquence des rencontres non désirées. D'autre part le comportement d'évitement des contacts, qui est le corollaire du sentiment de contrôle des

interactions sociales, a été examiné dans des recherches antérieures (APUR, 2003; Bordas Astudillo, 1999) à travers l'évaluation de propositions tels que : « dans [le quartier] les gens évitent les contacts », ainsi que par l'estimation de la fréquence de l'usager à s'attarder dans le quartier pour discuter.

5.2.4 Privacité « *privacy* »

Tout d'abord il convient de distinguer entre intimité et privacité. D'une manière générale, ces deux concepts sont étroitement liés, mais ils présentent des différences subtiles dans leur signification et leur utilisation. L'intimité est généralement associée aux sentiments personnels de proximité et de connexion émotionnelle que l'on peut partager avec soi-même ou avec d'autres personnes. Elle englobe les relations et les interactions qui se déroulent dans un contexte privé et confidentiel. L'intimité peut concerner les aspects émotionnels, physiques et psychologiques d'une relation ou d'un état d'être. Elle peut également se référer à des moments de solitude et de réflexion personnelle. La privacité, quant à elle, fait référence au droit ou à la capacité d'une personne à contrôler l'accès à ses informations personnelles, à son espace et à ses activités. Elle concerne la protection de la vie privée et la capacité à se soustraire à l'observation et à l'ingérence d'autrui. La privacité est un concept plus large qui englobe les aspects juridiques, éthiques et sociaux de la protection des informations personnelles et de l'autonomie individuelle. En résumé, l'intimité est davantage liée aux relations et aux sentiments personnels, tandis que la privacité se concentre sur la protection et le contrôle de l'accès aux informations et aux espaces personnels. Les deux concepts sont étroitement liés, car une atteinte à la privacité peut également nuire à l'intimité d'une personne.

En anthropologie, Lang (1987) avance que la notion de privacité est souvent définie comme la capacité des individus ou des groupes à contrôler leurs interactions sensorielles avec autrui. La définition proposée par Rapoport (Rapoport, 1977), met en avant la capacité à contrôler les interactions souhaitées, d'avoir des options et de réaliser les interactions souhaitées plutôt que le simple retrait physique des autres dans un désir d'isolement. D'autre part, Westin (1970; cité dans Lang, 1987) a identifié quatre types de privacité : solitude (être libre de l'observation des autres), intimité (être avec une personne sans être perturbé par le monde extérieur), anonymat (être inconnu même dans une foule) et réserve (utiliser des barrières psychologiques pour contrôler les intrusions indésirables). Westin a également souligné que la vie privée avait quatre objectifs : assurer l'autonomie personnelle, permettre la libération des émotions, aider à l'auto-évaluation et limiter et protéger la communication. Ainsi, la privacité est un élément important de la relation entre les individus ou les groupes et le reste de la société. Il est à signaler que la signification et la représentation de la privacité varient considérablement non seulement d'un individu à l'autre, mais aussi d'une culture à l'autre. (Altman & Chemers, 1980; Moser & Weiss, 2003; Rapoport, 2000)

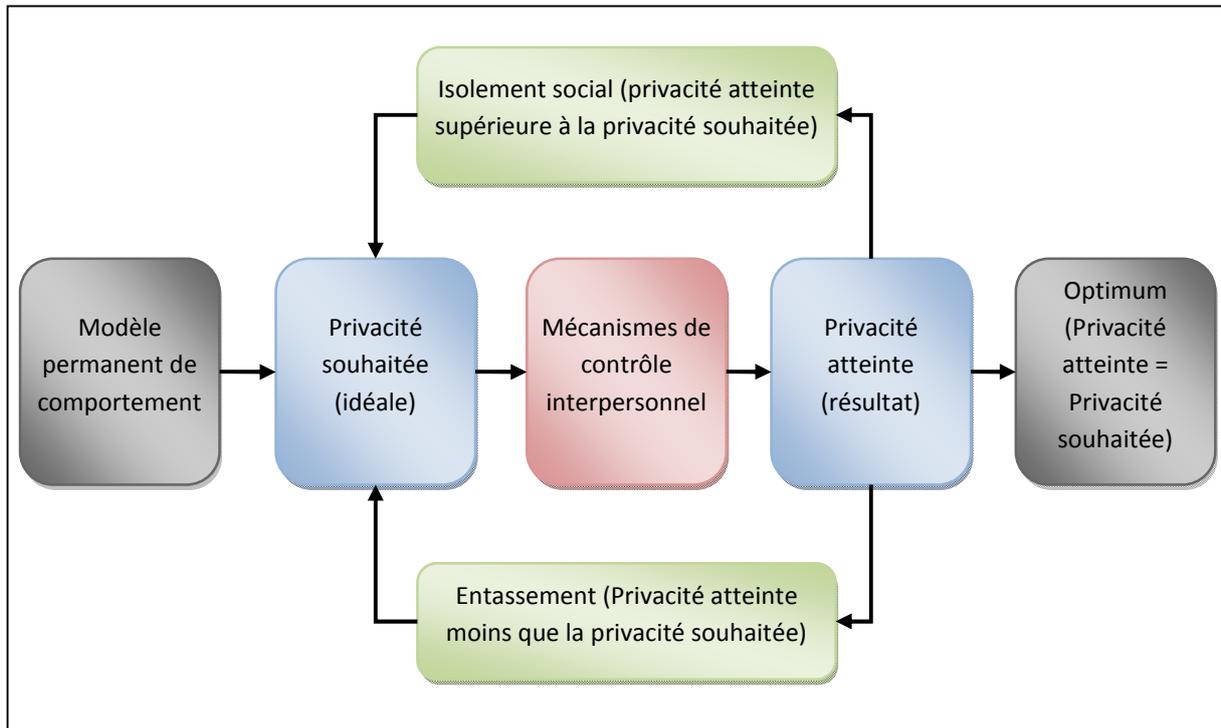


Figure 37. Modèle dynamique de la "Privacité" (Adapté par Lang d'après Altman, 1975)

Trop de privacité conduit à un sentiment d'isolement social, et trop peu de privacité conduit à un sentiment subjectif d'entassement. Ce dernier est stressant car il limite l'autonomie et l'expression personnelles et brise les schémas de communication souhaités. (Altman, 1975; cité dans Lang, 1987)

D'après Bassand (2009), Rapoport propose une approche plus approfondie de la notion de privacité en considérant sa relation avec la densité perçue et affective. Selon lui, la privacité est une méthode de contrôle des interactions non désirées. Afin de définir la privacité de manière plus complète, il suggère d'examiner les aspects suivants : i) l'espacement physique, ii) les défenses physiques telles que les murs, les portes et les barrières, iii) les règles sociales telles que la hiérarchie et les comportements d'évitement, iv) les barrières temporelles telles que les fonctions d'un lieu dissociées dans le temps, et v) les barrières psychologiques internes (Figure). Il est important de souligner que la notion de privacité revêt des implications et des connotations diverses, non seulement en fonction des préférences et des attentes individuelles, mais également selon les spécificités culturelles et les contextes sociaux propres à chaque société (Altman & Chemers, 1980).

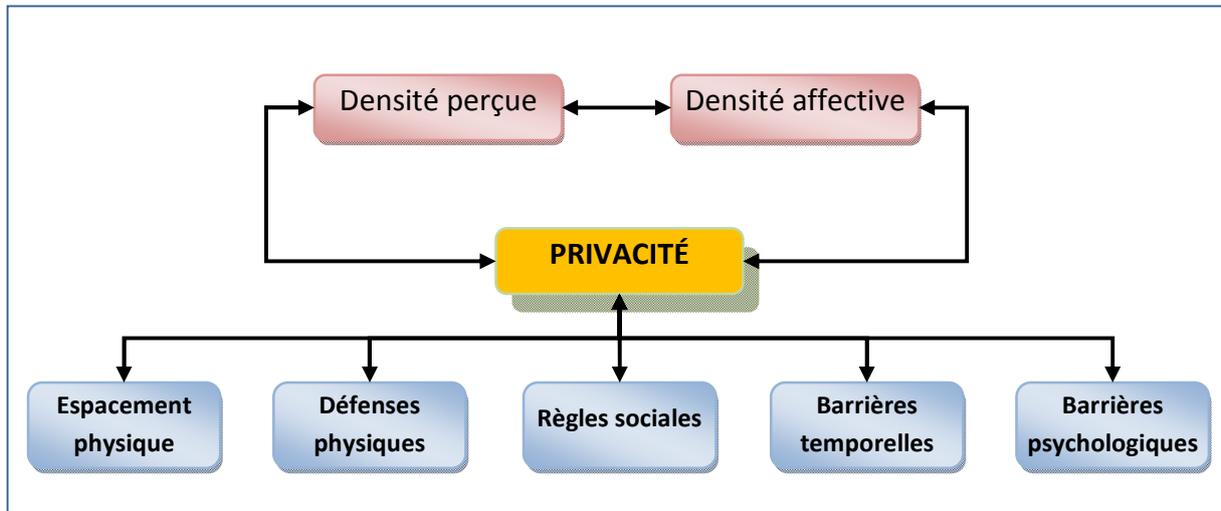


Figure 38. Facteurs de privacité affectant la densité perçue et la densité affective (L'auteur ; d'après Rapoport, 1975)

5.2.5 Liberté de choix

La littérature scientifique suggère que la liberté de choix a un impact significatif sur la densité perçue et peut atténuer ses effets négatifs. La possibilité de choisir entre différentes options et d'exercer un certain contrôle sur son environnement permet aux individus de mieux gérer leur perception de la densité et d'adapter leur comportement en conséquence (Proshansky et al., 1972). Ceci a été affirmé par plusieurs recherches menées dans différentes disciplines. Le psychologue Robert Sommer (1969) a étudié l'impact de la densité sur les individus et a constaté que la liberté de choix et la possibilité de contrôler son environnement jouent un rôle important dans la perception de la densité. Lorsque les individus ont la possibilité de choisir entre différentes alternatives, ils se sentent généralement moins contraints et moins opprimés par la densité perçue. Dans le contexte urbain, Edward T. Hall (1966) a également souligné l'importance de la liberté de choix dans la perception de la densité. Selon Hall, la possibilité de choisir entre différents modes de vie, types de logements et espaces publics permet aux individus de mieux gérer leur perception de la densité et d'adapter leur comportement en conséquence. La sociologue Jane Jacobs (1961), de son côté, a abordé la question de la densité perçue dans ses travaux sur les quartiers urbains. Elle soutient que la diversité des activités et la mixité fonctionnelle d'un quartier peuvent réduire la perception négative de la densité en offrant aux résidents une plus grande variété d'expériences et de choix.

Bordas (1999) explique cela par la théorie de la réactance. Elle rapporte que cette théorie psychologique de Brehm, se concentre sur le sentiment de liberté et ses liens avec la satisfaction des besoins et la prévention de la souffrance. Lorsque cette liberté est menacée ou supprimée, les individus ressentent de la réactance et cherchent à rétablir leur liberté perdue. Cette théorie peut être appliquée à la densité et à la perception de l'entassement. Lorsque le nombre de personnes avec lesquelles nous interagissons devient un obstacle à nos activités et objectifs, notre liberté comportementale est restreinte, ce qui peut entraîner un sentiment de frustration et d'irritation. La densité peut également être vécue comme une restriction de la liberté de mouvement. Elle peut entraîner des effets négatifs sur notre

comportement lorsqu'elle est associée à un phénomène d'interférence sociale, où les activités des individus peuvent se contrarier mutuellement. Les situations de compétition accentuent l'impact de la densité et augmentent l'apparition du sentiment d'entassement. En revanche, des règles d'organisation sociale peuvent aider à modérer l'interférence sociale produite par la densité et faciliter le déroulement des activités entreprises.

D'une manière générale, les individus considèrent qu'ils sont libres de faire ce qu'ils veulent, comme ils le veulent et quand ils le veulent, afin de répondre à leurs besoins et d'éviter toute forme de souffrance. Lorsque cette liberté est menacée ou supprimée, cela entraîne une réaction de réactance, qui se manifeste par des sentiments de transgression et de préemption, ainsi que des comportements visant à rétablir cette liberté perdue. Cette réaction se traduit notamment par un désir accru pour le comportement restreint ou supprimé.

Conclusion

En conclusion, ce chapitre a abordé la question de la relation entre la densité urbaine et les comportements et perceptions des usagers de la ville. Nous avons souligné que l'usager de la ville est un acteur social et spatial qui interagit avec l'espace urbain et participe à sa construction et transformation en fonction de ses besoins et pratiques. Nous avons également discuté de l'importance des facteurs personnels tels que l'expérience antérieure et la personnalité, qui façonnent les rapports perceptifs et comportementaux de l'usager envers son environnement. En adoptant un modèle conceptuel élaboré par Belakehal (2007), nous avons identifié et opérationnalisé les variables liées à l'usager, en prenant en compte la culture comme médiateur entre les variables sociales, les expressions culturelles et l'environnement bâti. Nous avons présenté aussi les indicateurs et dimensions permettant d'étudier les conduites perceptives et comportementales des usagers en relation avec la densité urbaine, y compris les représentations sociales, les valeurs, les attitudes et la territorialité. Nous avons également souligné l'importance de la dimension affective dans l'étude des relations homme/environnement, ainsi que la capacité des individus à s'adapter à leur environnement physique, mais avec une adaptation réduite en cas de densité environnementale chronique. Enfin, nous avons discuté de la privacité, de la liberté de choix et de la gestion du contrôle de l'environnement comme des concepts importants pour comprendre la manière dont les individus perçoivent leur environnement et leur capacité à influencer les événements et les résultats. En intégrant ces éléments dans notre étude, nous pourrions mieux comprendre l'impact de la densité urbaine sur les usagers et sur leur bien-être dans leur environnement social et spatial.

CHAPITRE IV

DENSITÉ URBAINE. APPROCHE CLIMATIQUE

CHAPITRE IV : LA DENSITÉ URBAINE. APPROCHE CLIMATIQUE

« INFLUENCE DE LA DENSITÉ URBAINE SUR LE MICROCLIMAT URBAIN ET
LE CONFORT DES USAGERS »

« Le choix d'une orientation saine, la considération de la nature du site et l'usage de matériaux qui conviennent à l'objectif recherché sont tous de première importance dans l'architecture. » (Vitruve, De Architectura, Livre 1, Chapitre 4)

Introduction

Dans les environnements urbains, les caractéristiques du méso-climat initial sont altérées, engendrant des perturbations au niveau des températures atmosphériques, de l'humidité, ainsi que de la vitesse et de la direction des courants d'air. Par conséquent, un microclimat émerge, représentant une réponse thermo-aéraulique du système urbain aux stimulations environnementales méso-climatiques. Des régimes de transfert thermique et d'échange de chaleur se manifestent par conduction, convection et diffusion. Plusieurs facteurs contribuent à ces modifications, notamment la morphologie urbaine, les activités anthropiques, la végétation et le relief particulier de la ville.

Ces dernières années, il y a un développement remarquable des recherches sur la relation entre la morphologie urbaine et le microclimat urbain. L'analyse morphologique à travers des indicateurs spécifiques amènera à une analyse approfondie du microclimat au milieu urbain et dans une étape ultérieure à l'évaluation du confort thermique en espaces extérieures. En effet, la nature du confort thermique dépend grandement des conditions caractérisant le microclimat de la ville. (Tsoka, 2011). A leur tour, les conditions microclimatiques et le niveau de confort en milieu urbain affectent l'usage de l'espace et la perception de ce dernier par ces usagers. Par ailleurs, l'étude de la relation entre la densité urbaine et le microclimat est importante pour la planification de villes durables. Elle peut aider, aussi, à comprendre comment la densité urbaine peut affecter la santé publique et l'environnement, dans l'objectif de minimiser les effets négatifs.

Ce chapitre est axé sur l'impact de la densité urbaine sur le microclimat et le confort thermique en milieu urbain. Il est structuré en deux parties principales. La première partie se concentre sur le microclimat urbain, en abordant des sujets tels que les définitions, les échelles climatiques et atmosphériques en milieu urbain, la couche limite urbaine, le bilan thermique de la ville et les paramètres climatiques d'évaluation de l'environnement urbain. Nous aborderons également les indices de confort thermique dans l'environnement extérieur et l'évaluation subjective des conditions thermiques. La deuxième partie du chapitre se penche sur les indicateurs de densité qui influencent le microclimat urbain, notamment les facteurs morphologiques et géométriques. Nous

examinerons en détail les différentes densités bâties urbaines, la compacité, la rugosité et l'albédo, ainsi que les facteurs géométriques tels que l'enceinte visuelle, le prospect, la hauteur moyenne des bâtiments et la largeur moyenne des canyons. L'objectif de ce chapitre est de mettre en évidence l'importance de la densité urbaine dans l'approche climatique et d'offrir un aperçu complet des facteurs influençant le microclimat urbain et le confort thermique. Cette compréhension est essentielle pour la planification de villes durables et pour l'élaboration de stratégies visant à minimiser les impacts négatifs sur la santé publique et l'environnement.

1 Le microclimat urbain

1.1 Définitions

Selon Escourrou (cité dans Hamel, 2005), le microclimat urbain est un phénomène complexe qui résulte des modifications apportées aux conditions climatiques d'une région par le processus d'urbanisation. Cette dernière agit sur le microclimat par : i) la modification de la surface du sol avec une minéralisation des sols et la disparition de la végétation, ii) par la structure du bâti, qui peut être angulaire et élevé, modifiant les conditions radiatives et affectant la circulation de l'air, et iii) par les activités humaines qui génèrent une augmentation de la chaleur et un contraste thermique important entre le centre de la ville et la zone environnante, ainsi qu'une augmentation des niveaux de pollution.

1.2 Les échelles climatiques et atmosphériques en milieu urbain

Le climat se manifeste à différentes échelles spatiales et chacune de ces échelles présente des phénomènes uniques. Ces échelles peuvent être classées en quatre niveaux (Tsoka, 2011) :

- Échelle globale ou "macro", située à environ 10^3 kilomètres de la surface terrestre. Elle comprend les principales variations climatiques et saisonnières.
- Échelle régionale ou "mésos", qui s'étend jusqu'à quelques centaines de kilomètres. Le relief et la position de la région par rapport aux mouvements d'air affectent le climat à ce niveau.
- Échelle locale, qui s'étend à quelques dizaines de kilomètres et correspond aux modifications climatiques régionales causées par la présence d'une vallée ou de la mer. C'est l'échelle des changements de régime du vent et des brises thermiques.

Échelle microclimatique, limitée à quelques centaines de mètres, où l'intervention humaine peut avoir un impact sur les conséquences climatiques. (

- Tableau)

Tableau 6. Echelles climatiques (Johansson, 2006)

Echelle	Echelle urbaine	Distance horizontale	Couche verticale
Micro	Rue canyon, place, jardin	< 200—300 m	Sous-couche rugueuse
Locale	Quartier	100 m — 10 km	Sous-couche inertielle
Méso	Ville	> 10 km	Couche de mélange

Lorsqu'on parle de la complexité des phénomènes climatiques, il est important de prendre en compte le niveau d'échelle. En effet, à mesure que l'échelle climatique diminue, les phénomènes deviennent plus complexes en raison de la présence de plus de paramètres climatiques (Figure). De plus, en s'approchant du sol, l'influence de celui-ci devient de plus en plus marquante (Hamel, 2005).

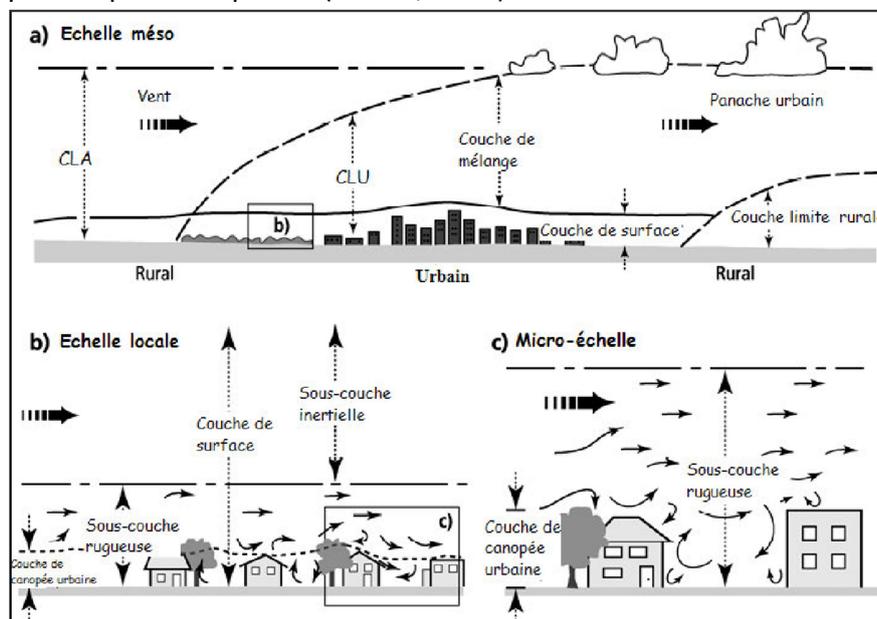


Figure 39. La couche limite urbaine (CLU) à méso-échelle (a), à l'échelle locale (b) et à micro-échelle (c) (Leroyer, 2006)

1.3 La couche limite urbaine

La Couche Limite Urbaine (CLU) est une couche qui se développe au-dessus de la ville à cause de la forte hétérogénéité de ses différentes surfaces, des matériaux utilisés, des hauteurs des bâtiments, et à cause de sa longueur de rugosité beaucoup plus grande que les zones rurales ou même qu'une forêt homogène. Une distinction importante a été faite à partir des travaux d'Oke (1976) entre la CLU et la Couche de Canopée Urbaine (Figure). Cette dernière contient les éléments urbains rugueux, depuis le sol jusqu'au niveau moyen des toits (Leroyer, 2006). C'est la couche dans laquelle se déroule l'activité humaine telle que définie par Mills (2006) et elle contient les bâtiments et l'air emprisonné entre eux en plus du sol sur une profondeur limitée. Son climat est déterminé par la nature de l'environnement, comme la composition géométrique et les matériaux de construction. (Ahriz, 2018)

1.4 Le bilan thermique de la ville

En milieu urbain il existe des interactions complexes entre les différents processus physiques en rapport avec le microclimat de la ville. Le climat urbain se compose de plusieurs éléments : (a) tels que l'énergie sous ses différentes formes, (b) la chaleur, (d) le mouvement de l'air, (e) le rayonnement solaire, (f) l'éclairage naturel, (g) la pollution de l'air (Ahriz, 2018). Tous ces éléments agissent sur les bilans : thermique, aérodynamique, hydrologique et radiatif de la ville.

Il est important de noter que dans les milieux urbains construits, toute source d'énergie obtenue à partir du rayonnement solaire ou de la chaleur anthropique sera perdue par l'une des trois méthodes suivantes : 1) la convection qui réchauffe l'air en tant que chaleur sensible ; 2) l'évaporation et la transpiration qui forment de la chaleur latente ; et 3) l'énergie nette transférée vers d'autres systèmes ou stockée dans des éléments tels que des bâtiments, des routes, etc. (Figure). L'équation du bilan énergétique, selon (Lin et al., 2017) est la suivante :

$$Q_r + Q_T = Q_E + Q_L + Q_S + Q_A$$

Où :

Q_r est le flux radiatif net

Q_T est la chaleur anthropique

Q_E est le flux de chaleur sensible convectif (ou turbulente)

Q_L est le flux de chaleur latente

Q_S est l'énergie stockée

Q_A est la convection de chaleur horizontale nette

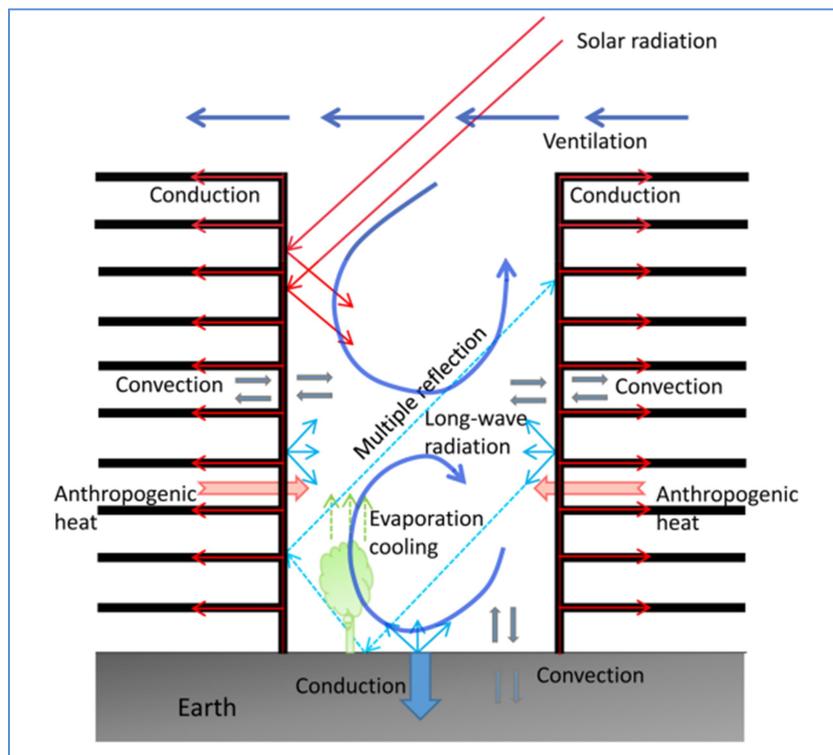


Figure 40. Flux d'énergie à l'échelle microclimatique (Lin, Gou, Lau, & Qin, 2017)

1.4.1 La radiation nette

Le rayonnement solaire peut arriver directement ou être diffusé par des aérosols, des poussières et des nuages. Une fois qu'il atteint la surface, une partie de ce rayonnement est renvoyée dans l'espace à cause de l'albédo, tandis qu'une autre partie pénètre dans le sol ou est stockée dans les bâtiments (Escourrou, 1991). Globalement, le rayonnement visible diminue :

- Le rayonnement direct (Q_D) qui atteint une ville est affaibli en raison de la présence accrue de particules et d'aérosols dans l'atmosphère urbaine, qui absorbent une partie du rayonnement solaire.
- Le rayonnement diffus (Q_d) est nettement plus important car les particules solides ou gazeuses absorbent les rayons de courte longueur d'onde, tels que les ultraviolets, et les diffusent. Ce phénomène est particulièrement important en hiver, lorsque les rayons du soleil sont plus inclinés à l'horizon et traversent une couche d'atmosphère plus épaisse, rencontrant par conséquent un plus grand nombre de particules et d'aérosols.

Le rayonnement réfléchi par l'atmosphère dépend de l'albédo, qui varie en fonction de l'apparence de la ville, de la zone climatique et de l'environnement urbain (végétation ou terre nue) et de la saison. En moyenne, l'albédo est plus faible dans les villes, avec une variation comprise entre 0,1 et 0,35, le plus souvent entre 0,15 et 0,17. Par conséquent, en général, la radiation solaire directe (Q_D) peut baisser de 30 à 50% dans les cas les plus défavorables, le rayonnement diffus (Q_d) augmente de 40 à 70% et le rayonnement global ($Q_D + Q_d$) baisse de 10 à 20% (Escourrou, 1981).

1.4.2 La chaleur stockée

L'énergie reçue par l'environnement urbain n'est pas rejetée immédiatement dans l'atmosphère, mais plutôt stockée dans les structures bâties et les rues. Ce phénomène ralentit considérablement la restitution de l'énergie dans l'atmosphère. Ce processus est crucial, car il explique la différence de rythme des températures observée au cours de la journée en ville et à la campagne (Escourrou, 1981). En effet, la chaleur stockée varie davantage au fil de la journée en milieu urbain qu'en milieu rural, avec une accumulation plus importante d'énergie pendant la journée et une restitution plus importante pendant la nuit, ce qui crée un décalage thermique d'une à deux heures (Hufty, 2001). Les bâtiments peuvent agir comme des pièges pour les rayonnements solaires, ce qui entraîne une réduction importante de l'albédo du sol et une meilleure capture de l'énergie solaire par rapport aux zones rurales.

1.4.3 La chaleur latente et la chaleur sensible

La quantité d'énergie nécessaire pour évaporer de l'eau, c'est-à-dire la chaleur latente, est considérablement réduite en ville. Cela est dû à une forte proportion de surfaces imperméables qui favorisent le drainage rapide des eaux de pluie, ce qui réduit le potentiel d'évaporation de l'eau. En outre, la morphologie urbaine, en particulier la présence d'espaces verts, contrôle l'évapotranspiration dans la ville. La consommation

d'énergie pour l'évaporation est un phénomène crucial car elle a une influence sur la réduction de la chaleur sensible (Q_H) (voir Tableau).

L'évaporation accrue dans les climats chauds et secs peut être observée dans les zones urbaines en raison de la présence de zones irriguées et de parcs urbains qui agissent comme des oasis de fraîcheur. La quantité d'eau consommée par hectare est directement influencée par la présence de surfaces vertes, car elles contribuent à humidifier l'air en général. (Hufty, 2001).

Tableau 7. Réduction de l'évaporation selon l'imperméabilité du sol (Escourrou, 1991)

Surface imperméabilisée	Réduction de l'évaporation
25%	19%
38%	50%
59%	75%

1.4.4 L'énergie anthropique

L'apport d'énergie anthropique à la ville est issu de sources telles que le chauffage et l'éclairage, la circulation urbaine, l'industrie et le métabolisme humain. Ce phénomène représente environ 10 à 15% de l'énergie solaire, mais est surtout saisonnier, en raison du besoin de chauffage en hiver et de réfrigération dans les régions à climat chaud et humide. Cependant, l'injection de chaleur à des hauteurs variables rend difficile la prise en compte de ce phénomène dans les modélisations du bilan thermique (Hufty, 2001). Les termes du bilan énergétique en zone urbaine diffèrent considérablement de ceux en rase campagne. Le bilan radiatif et l'apport d'énergie lié aux activités humaines ont pour conséquence une augmentation des températures dans le centre des agglomérations, formant un îlot de chaleur décroissant du centre vers la périphérie, appelé îlot de chaleur urbain (Escourrou, 1991).

1.4.5 L'advection horizontale de la chaleur

Lin et al. (2017) indiquent que l'advection horizontale de la chaleur représente la chaleur transférée dans l'environnement urbain. L'advection de chaleur est causée par une grande hétérogénéité dans les utilisations des terres urbaines. La densité de construction et le taux d'espaces verts des différents quartiers urbains varient considérablement, ce qui se traduit par des déséquilibres thermiques et des schémas de répartition de la température de l'air différents. Il crée des points relativement chauds et frais dans l'environnement urbain, ce qui induit un échange de chaleur et d'humidité entre eux. La recherche indique que, dans les zones métropolitaines, ce flux de chaleur est négligeable, mais il pourrait être évident à la frontière entre les zones urbaines et rurales.

1.5 Paramètres climatiques d'évaluation de l'environnement urbain

Les conditions climatiques sont un élément clé pour évaluer le milieu urbain. Il existe plusieurs facteurs climatiques qui peuvent être pris en compte (rayonnement solaire, température, vent, humidité atmosphérique, précipitations, etc.). Les modifications apportées au microclimat urbain se traduisent par une variation des valeurs de certains

facteurs climatiques. Ce qui sera abordé ici sont les facteurs les plus importants qui ont un impact sur le confort ressenti par les usagers.

1.5.1 Le rayonnement solaire

La ville est caractérisée par une rugosité formée par des bâtiments de hauteur et de densité variables, ce qui peut entraîner un piégeage du rayonnement solaire. La réflexion successive du rayonnement est en partie absorbée par des surfaces verticales. Les surfaces en asphalte, béton vieilli, toitures terrasses ou couvertures en tuiles ont tendance à être absorbantes, ce qui rend l'absorptivité moyenne d'une zone urbaine supérieure à celle d'une zone rurale, surtout en raison de la pollution qui rend l'atmosphère des villes plus absorbante. (Fernandez & Lavigne, 2009)

1.5.2 La température

1.5.2.1 La température de l'air (humide/sèche)

Le terme "température sèche" fait référence à la température de l'air mesurée avec un thermomètre standard. Toutefois, en mesurant la température de l'air à l'aide d'un thermomètre dont le bulbe est enveloppé dans un coton trempé dans l'eau, après stabilisation, on obtient la "température humide". Cette température est habituellement inférieure à la température sèche, à moins que l'air ne soit à saturation, auquel cas les deux températures seraient identiques. Les deux indicateurs de température sèche et humide de l'air sont suffisants pour déterminer l'état de l'air sans qu'il soit nécessaire de mesurer l'humidité. (Boussoualim, 2002)

1.5.2.2 La température globe

D'après Boussoualim (2002), la température globe est liée aux échanges par rayonnement et est cruciale pour le confort, surtout en périodes de froid sec ou de chaleur sèche. Elle dépend de l'émissivité et des températures des parois ainsi que de l'angle sous lequel elles sont vues. Pour une approximation rapide, on peut considérer la température radiante moyenne (T_r) comme étant la moyenne pondérée des températures des parois (T_{s_i}) :

$$T_r = \frac{\sum T_{s_i} s_i}{\sum s_i} \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Où s_i est la surface des parois.

Elle est mesurée avec un thermomètre globe, qui est un thermomètre sec inséré dans une sphère en cuivre peinte en noir censée représenter la capacité thermique d'une personne moyenne. (Boussoualim, 2002)

1.5.2.3 La température opérative

La température opérative correspond à la température qui est ressentie par l'occupant. Elle prend en compte la température de l'air dans la zone d'occupation et les effets de rayonnement. (*Température Opérative* | Eurabo, n.d.)

De manière simplifiée, on peut dire qu'elle est égale à la moyenne entre la température moyenne pondérée des surfaces du local et la température de l'air.

$$T^{\circ}\text{opérative} = (T^{\circ}\text{air} + T^{\circ}\text{parois}) / 2$$

1.5.3 Humidité relative

Lors d'un orage imminent, nous nous sentons incommodés même si la température n'est pas exceptionnellement élevée en raison de l'humidité atmosphérique élevée. La transpiration de notre corps peut être absorbée par l'air lorsqu'il est chaud mais sec, mais lorsque l'air est humide, la transpiration ne peut pas s'évaporer facilement, ce qui nous donne la sensation d'être collants et d'avoir chaud. Les météorologues canadiens ont créé l'indice humidex pour refléter la façon dont la population moyenne réagit à la chaleur humide (Tableau). Il combine la température et l'humidité pour donner une température ressentie. (*Température et Humidité Relative*, n.d.)

Tableau 8. Indice humidex (Température et Humidité Relative, n.d.)

Température de l'air (°C)	Humidité relative (%)																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
21					21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29
22				22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30	31
23				23	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33
24				24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35
25				25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37
26			26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	36	37	38	39
27			27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
28			28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	42	43	44
29		29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	43	44	45	46
30		30	31	32	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	48
31		31	33	34	35	37	38	39	40	42	43	44	46	47	48	49	50
32		33	34	35	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	51	53
33	33	34	36	37	38	40	41	43	44	46	47	48	50	51	52	54	55
34	34	35	37	39	40	42	43	45	46	47	49	50	52	53	55	56	58
35	35	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	53	54	56	57	58	
36	37	38	40	42	43	45	47	48	50	51	53	55	56	58	59		
37	38	40	42	43	45	47	49	50	52	54	55	57	58				
38	40	42	43	45	47	49	50	52	54	56	57	59					
39	41	43	45	47	49	51	52	54	56	58	59						
40	43	45	47	49	51	52	54	56	58								
41	45	47	48	50	52	54	56	58									
42	46	48	50	52	54	56	58										
43	48	50	52	54	56	58											
Température de l'air (°C)	Humidité relative (%)																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100

Tableau 9. Légende du tableau de l'indice Humidex

Température apparente (indice humidex, °C)	Degré d'inconfort
En-dessous de 29°	Peu de gens sont incommodés.
30° à 34°	Sensation de malaise plus ou moins grande.
35° à 39°	Sensation de malaise assez grande. Prudence. Ralentir certaines activités en plein air.
40° à 45°	Sensation de malaise généralisée. Danger. Eviter les efforts.
46° à 53°	Danger extrême. Arrêt de travail dans de nombreux domaines.
Au-dessus de 54°	Coup de chaleur imminent (danger de mort).

1.5.4 Le vent

Le vent peut varier considérablement en termes de vitesse instantanée et les turbulences sont des fluctuations autour d'une vitesse moyenne qui dépendent de la hauteur, de la nature et de la taille des obstacles sur le terrain. Au-delà d'une certaine hauteur au-dessus du sol appelée couche limite, la vitesse moyenne du vent devient stable. En ville, la vitesse et la direction du vent sont affectées par la rugosité du terrain, la canalisation du vent par les rues et l'impact de la chaleur urbaine qui peut entraîner des vents thermiques et des brises. (Escourrou, 1991; Fernandez & Lavigne, 2009)

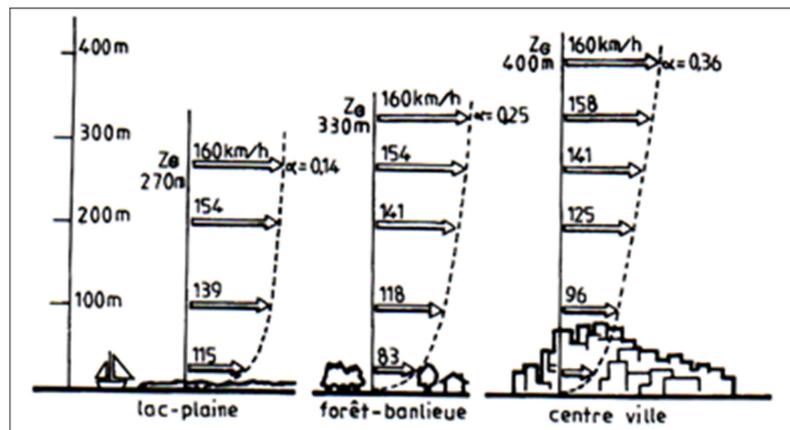


Figure 42. Gradient vertical du vent en fonction de la rugosité (Lavigne et al., 1998)

L'impact de la turbulence du vent sur les activités et les habitudes des individus peut varier considérablement. Pour évaluer et quantifier cet impact, l'échelle de Beaufort a été élaborée, permettant d'estimer les conséquences de la vitesse du vent sur diverses activités extérieures (Tableau). Cette échelle facilite la compréhension des conditions météorologiques. De plus, le vent joue un rôle crucial en tant que méthode naturelle et efficace pour ventiler et rafraîchir les espaces, en particulier dans les régions où les températures sont élevées durant l'été. Cette ventilation naturelle contribue à améliorer le confort thermique et la qualité de vie des habitants de ces zones. (Boussoulim, 2002).

Tableau 10. L'échelle Beaufort (Boussoulim, 2002)

Vitesse du vent (m/s)		Caractéristiques du vent
Force	Hauteur Z = 2 m	
2	1,5 à 3	Les visages ressentent la sensation du vent. Les feuilles bruissent.
3	3 à 4.5	Les feuilles et les petits rameaux sont en mouvement permanent. Le vent déploie pleinement les drapeaux. Les cheveux sont dérangés. Les vêtements amples battent au vent.
4	4,5 à 7	La poussière et les papiers se soulèvent. Les branches s'agitent. Les cheveux sont décoiffés.
5	7 à 9	Les petits arbres avec les feuilles oscillent. La marche est légèrement perturbée.
6	9 à 11	Les grosses branches se mettent en mouvement. Le vent siffle dans les fils téléphoniques. Les parapluies sont utilisés avec peine. La marche devient instable.
7	11 à 14	Les arbres sont totalement en mouvement On éprouve de grosses difficultés à marcher contre le vent.
8	14 à 17	Les branches d'arbres se cassent. D'une façon générale, progression pédestre très difficile et dangereuse.
9	17 à 20	Risque d'être violemment projeté à terre sous l'effet des bourrasques.

1.5.5 Les précipitations

En général, on pense que la nuageuse et les précipitations augmentent de plus de 10% en raison de l'augmentation de la rugosité, de la pollution atmosphérique et de la chaleur. Cependant, il est important de prendre en compte d'autres facteurs tels que les conditions climatiques régionales et les types de temps. (Escourrou, 1991)

1.6 Les indices de confort thermique dans l'environnement extérieur

Le confort thermique humain décrit l'état d'esprit qui exprime la satisfaction d'une personne envers son environnement thermique (ASHRAE, 2010). Les études sur le confort thermique remontent aux années 30 avec les travaux de Gagge (1936), et se sont développées au fil du temps avec l'apport de nombreux chercheurs, tels que Givoni qui a établi l'index de stress thermique, et Fanger qui a élaboré le vote moyen prévisible (PMV) dans les années 70. Les avancées scientifiques dans les années 80 ont permis la formulation d'une variété d'indices de confort thermique basés sur les échanges thermiques du corps humain (Coccolo et al., 2016).

Cependant, contrairement aux indices de confort thermique utilisés à l'intérieur, qui peuvent être quantifiés de manière fiable en raison de la stabilité relative de l'environnement climatique intérieur, les indices utilisés à l'extérieur sont fortement influencés par la rapidité des variations environnementales, en particulier en termes d'exposition solaire, de vitesse du vent et de durée d'exposition (Tableau). Cette variabilité rend la capacité de l'être humain à s'acclimater difficile et souligne la nécessité de modèles non stationnaires pour évaluer le confort thermique en extérieur (Coccolo et al., 2016)

Les indices de confort thermique peuvent être divisés en deux catégories principales : 1) les indices empiriques et 2) les indices analytiques. Les premiers ont été développés lors des premières études sur le confort thermique et sont plus simples à calculer, tandis que les seconds sont basés sur la modélisation des flux et des échanges thermiques chez l'individu (Oliveira & Moreau, 2007, cité dans Tsoka, 2011). L'évaluation du confort thermique est fondée sur le bilan énergétique de l'être humain, mettant en évidence l'interrelation entre les activités métaboliques, les vêtements et les paramètres environnementaux (température de l'air, température radiante moyenne, vitesse du vent, irradiation solaire et humidité relative) sur la perception thermique du piéton. Plusieurs modèles ont d'abord été conçus pour l'intérieur, puis adaptés pour l'extérieur, tels que le vote moyen prévisible (PMV), la température standard effective (SET) et la température physiologique équivalente (PET), etc. (Coccolo et al., 2016).

Tableau 11. Indices de confort thermique rationnel courants qui ont été utilisés dans les études de confort thermique extérieur (Johansson et al., 2014)

Index	Références clés	
vote moyen prévisible (PMV)	(ASHRAE 55, 2010), (ASHRAE, 2001), (ISO 7730, 2005), (McIntyre, 1980), (Blazejczyk et al., 2012)	Principalement pour l'intérieur ; inclue toutes les variables météorologiques qui affectent le confort thermique (température de l'air, humidité de l'air, vitesse du vent et température radiante moyenne) ainsi que les variables personnelles (habillement et activité)
Température standard effective (SET*)	(ASHRAE, 2001), (Blazejczyk et al., 2012), (McIntyre, 1980)	
Température effective (ET*)	(Handbook, 2001), (McIntyre, 1980), (Blazejczyk et al., 2012)	Principalement pour l'intérieur ; ne prend en compte que les quatre variables météorologiques, alors que l'habillement et l'activité sont standardisés pour les sédentaires à l'intérieur.
Température perçue (PT)	(VDI_3787, 2008), (Blazejczyk et al., 2012)	Basé sur l'équation PMV, mais peut être utilisé pour l'extérieur.
Température physiologique équivalente (PET)	(VDI_3787, 2008), (Blazejczyk et al., 2012), (Höppe, 1999)	Destiné à l'extérieur ; n'utilise que quatre variables comme ET* ; les vêtements et l'activité sont normalisés pour la sédentarité à l'intérieur.
Indice thermique universel du climat (UTCI)	(Blazejczyk et al., 2012), (Havenith et al., 2012)	Aucune information sur le niveau d'isolation des vêtements de la population enquêtée n'est requise. Condition de référence pour l'activité : taux métabolique de 135 W/m ² et vitesse de marche de 1,1 m/s.

1.7 L'évaluation subjective des conditions thermiques

Les enquêtes par questionnaire sont utilisées pour étudier le confort thermique humain afin d'obtenir une appréciation subjective des conditions thermiques auxquelles sont

exposés les interviewés. Il existe un large éventail d'échelles d'évaluation subjective de l'environnement thermique, y compris perceptif ou affectif, global ou localisé, instantané ou couvrant une certaine période de temps (ISO 10551 2019). Le jugement subjectif varie également du milieu environnant à la personne évaluée, des conditions thermiques générales aux composants spécifiques tels que la température et le mouvement de l'air, de la situation permanente à la situation temporaire. Différentes échelles d'évaluation ont été établies, tel que L'ISO 10 551 (cinq échelles de jugement), la norme ASHRAE 55 (2017) à 7 points ; mais il est à noter que ces normes en réalité n'ont pas été conçues pour les conditions extérieures (Tableau).(Krüger, 2021)

Tableau 12. Protocoles pour la perception de l'environnement thermique (Johansson et al., 2014)

Parameter of thermal state	Standard	Interview Question	Measurement scale
Thermal perception	ISO 10551 [10]	'How are you feeling now?'	7 point scale: Cold (-3), Cool (-2), Slightly cool (-1), Neutral (0), Slightly warm (+1), Warm (+2) and Hot (+3) or 9-point scale: above plus 'Very cold' (-4) and 'Very hot' (+4) (mainly for use in extreme environments)
	ASHRAE 55 [4]	'What is your general thermal sensation?'	7-point symmetrical thermal perception scale (equal in wording to the ISO 10551) (often referred to as the 7-point ASHRAE scale)
Thermal comfort (affective evaluation)	ISO 10551 [10]	'Do you find this environment...?'	4-point: Comfortable (0) as the point of origin followed by Slightly uncomfortable (1), Uncomfortable (2), Very uncomfortable (3); 5-point: above plus Extremely uncomfortable (4)
Thermal preference	ISO 10551 [10]	'Please state how you would prefer it to be now'	7-point: Much cooler (-3), Cooler (-2), Slightly cooler (-1), Neither warmer nor cooler (0), A little warmer (+1), Warmer (+2) and Much warmer (+3).
	McIntyre [29]	'Would like it to be ...?'	3-point: Cooler (-1), No change (0) and Warmer (+1)
Personal acceptability	ISO 10551 [10]	'On a personal level, this environment is for me ...'	Two-category statement: Acceptable rather than unacceptable (0) and Unacceptable rather than acceptable (1) or Continuous scale: Clearly acceptable, Just acceptable, Just unacceptable and Clearly unacceptable
	ASHRAE 55 [4]	'How satisfied are you with the temperature in your space?'	7-point: Very satisfied (+3) and Very dissatisfied (-3) with neutral (0) in the middle (votes from 0 to +3 are considered acceptable)
Personal tolerance	ISO 10551 [10]	'Is it ...?' 5-point:	5-point: Perfectly tolerable (0), Slightly difficult to tolerate (1), Fairly difficult to tolerate (2), Very difficult to tolerate (3) and Intolerable (4)

Le constat fait par Krüger est qu'il existe un manque de directives ou de procédures standard pour l'évaluation subjective de l'environnement thermique extérieur. L'échelle la plus utilisée est l'échelle ASHRAE à 7 points, alors que les échelles à 5 points et à

9 points ont été utilisées dans certaines études à des fins spécifiques. Ces différentes échelles comprennent un point d'évaluation médian, qui est décrit par les termes : « neutre », « confortable », « ni frais ni chaud » et « acceptable ». En plus de la température de l'air, d'autres facteurs météorologiques, telles que le rayonnement solaire, le mouvement de l'air et l'humidité, ont également été testés dans certaines études. Dans d'autres recherches des variables tels que l'état personnel de confort thermique (évaluation affective) et la préférence thermique ont fait l'objet d'études. Krüger avoue qu'il existe parfois des incohérences dans les échelles subjectives et la sémantique utilisées, ce qui peut conduire à des erreurs dans les comparaisons entre les résultats des différentes études. La perception des conditions thermique extérieures a été associée à plusieurs facteurs, tels que : les facteurs personnels (sexe, poids corporel et couleur de la peau), les facteurs physiologiques (variations thermo-physiologiques) ainsi qu'à des mécanismes psychologiques (comportement humain, contexte culturel, raison de la visite).

Malgré la multitude des facteurs et processus qui ont été pris en considération dans les études sur l'environnement thermique extérieur, il reste d'autres qui n'ont pas été abordés cela d'une part. D'autre part ces études doivent être normalisées afin d'avoir des résultats plus fiables et qui peuvent être généralisés par la suite. (Krüger, 2021)

2 Indicateurs de densité influençant le microclimat urbain

À l'échelle microclimatique, la morphologie urbaine s'avère être un facteur déterminant dans l'altération des conditions climatiques, et notamment thermiques. Les dimensions des bâtiments, l'espacement entre eux, les caractéristiques des surfaces artificielles et la quantité d'espaces verts sont tous des éléments qui influencent la disponibilité de la radiation solaire, les échanges radiatifs et les modèles de flux de vent. Pour évaluer l'impact de la morphologie urbaine sur les variations du microclimat, il est crucial de prendre en compte trois aspects clés, à savoir : le potentiel d'ombrage de la masse urbaine, notamment dans les villes tropicales, la ventilation urbaine et la réflectivité thermique urbaine, tels que décrits par Lin et al. (2017) dans leur revue de littérature. Il est à noter que la densité urbaine est un élément de la morphologie urbaine qui a une influence considérable sur le microclimat. En conséquence, la compréhension de l'impact de la densité urbaine sur le microclimat peut apporter des informations importantes pour la planification urbaine et la conception de villes durables et confortables pour les citoyens.

L'analyse du rapport entre densité urbaine et conditions microclimatiques nécessite la fixation d'un ensemble d'indicateurs clairs afin d'arriver à des résultats pertinents qui peuvent être exploités pour améliorer les conditions climatiques de la ville. Dans cette section seront présentés les indicateurs de densité qui ont un impact sur la modification des conditions microclimatique et qui ont fait l'objet d'examen dans des études antérieures. Nous avons opté pour une classification de ces indicateurs en : i) des

indicateurs morphologiques et ii) des indicateurs géométriques. Bien qu'ils soient liés, ces deux types d'indicateurs présentent des différences notables dans leur application et leur portée. Les indicateurs morphologiques sont principalement utilisés pour étudier la forme et la structure des éléments urbains. Ils concernent l'agencement des bâtiments, des espaces publics et des infrastructures, ainsi que leurs caractéristiques physiques. Par exemple, les indicateurs morphologiques peuvent être utilisés pour analyser la densité de construction, le type de bâti, ou la hauteur des bâtiments, etc. Tandis que les indicateurs géométriques se concentrent sur les propriétés spatiales et les relations entre les éléments de l'environnement urbain. Ils incluent des mesures telles que les distances, les angles, les aires et les volumes, ainsi que l'orientation et la connectivité des espaces. Les indicateurs géométriques peuvent être utilisés pour analyser la distribution et la disposition des bâtiments, la largeur des rues, etc.

2.1 Facteurs morphologiques

Les indicateurs morphologiques de la densité ayant un impact sur le microclimat urbain incluent la densité bâtie, la compacité, l'albédo et la rugosité. Ces facteurs déterminent comment l'environnement urbain interagit avec la chaleur, la lumière et la circulation de l'air, influençant ainsi le confort thermique et la qualité de l'air dans les zones urbaines.

2.1.1 Densité bâtie urbaine

2.1.1.1 Densité bâtie

Le coefficient de densité urbaine, également connu sous le nom de densité bâtie, est un indicateur qui évalue le degré d'occupation du sol par les constructions en comparaison à la surface disponible. Ce ratio, exprimé en pourcentage, varie entre 0 et 1 et est considéré comme plus élevé lorsque la surface des bâtiments occupe davantage l'espace urbain (Musy et al., 2006). Le Coefficient d'Emprise au Sol net (CES net) est souvent utilisé dans les documents d'urbanisme pour représenter cet indicateur et quantifier l'occupation du sol et la densité des constructions d'un aménagement urbain donné.

$$Db = \frac{\text{Surface d'emprise au sol des bâtiments}(m^2)}{\text{Surface du terrain}(m^2)}$$

2.1.1.2 Densité surfacique du bâti

La densité surfacique est le rapport de la surface d'emprise au sol des bâtiments par la surface totale du site (Musy et al., 2006, p. 26). Ce rapport régleme le développement et décrit quelle proportion de la superficie des terres pourrait être utilisée pour le futur développement. Il correspond au coefficient d'emprise au sol brut (CES brut).

$$Ds = \frac{\text{Surface d'emprise au sol des bâtiments}(m^2)}{\text{Surface totale du site}(m^2)}$$

2.1.1.3 Le ratio de surface de plancher (Floor area ratio)

Le ratio de surface de plancher est le rapport entre la surface de plancher totale et la surface de terrain totale. Ce ratio est connu, par les urbanistes et les planificateurs, sous l'appellation de coefficient d'occupation du sol (COS) (voir chapitre I).

2.1.1.4 Densité volumique

La densité volumique (D_v) désigne le rapport entre le volume bâti et la superficie du territoire. Mesuré en mètres, elle correspond à la hauteur moyenne des bâtiments qui, si répartis uniformément, couvriraient l'ensemble du territoire. (Musy et al., 2006)

$$D_v = \text{Volume cumulé des bâtiments} / \text{Surface du territoire urbain}$$

2.1.1.5 Densité de la surface frontale

La densité de la surface frontale est une mesure tridimensionnelle de la densité urbaine qui évalue l'impact des surfaces de frottement verticales sur le terrain urbain en raison des surfaces des bâtiments de grande hauteur. Elle est définie comme le rapport de la surface de toutes les parois verticales qui font face à la direction du vent dominant et la surface horizontale globale du plan. Une valeur élevée de la densité de la surface frontale résulte de la présence d'immeubles de grande hauteur et d'un grand nombre d'immeubles. (Edussuriya et al., 2011; Erell et al., 2011). Une formule simple pour calculer la densité de la surface frontale est :

$$\lambda F = \Sigma \text{surface des façades des bâtiments} / \Sigma \text{surface du site}$$

Ce descripteur a été étroitement corrélé avec la rugosité aérodynamique de la surface urbaine.

2.1.1.6 Influence des facteurs de densité bâtie

Généralement, une densité de construction accrue entraîne la formation de canyons urbains profonds et confinés. Ceux-ci retiennent davantage de rayonnement solaire grâce aux réflexions multiples et libèrent moins de rayonnement infrarouge vers le ciel en raison de la diminution de la portion visible du ciel ; ces canyons freinent aussi le flux d'air au niveau de la canopée urbaine et réduisent ainsi le refroidissement par ventilation. Les zones à forte densité de construction présentent alors des températures moyennes et minimales annuelles et mensuelles supérieures à celles des zones plus ouvertes et végétalisées. (Lin et al., 2017; Skarbit et al., 2017).

Dans une étude sur les indicateurs d'urbanisme, des chercheurs ont mesuré l'effet de certains facteurs liés à la densité bâtie sur les températures estivales de l'air (Petralli et al., 2014). Il s'agit du taux d'emprise des rues, du coefficient d'emprise au sol et de la densité volumique des bâtiments. Les résultats mettent en évidence une relation positive significative entre la valeur moyenne estivale de la température minimale de l'air et la présence de surfaces imperméables (taux d'emprise des rues et coefficient d'emprise au sol). L'impact des indicateurs de construction (coefficient d'emprise au sol et densité volumique des bâtiments) sur le régime de température minimale de l'air concorde avec des études précédentes concernant le rôle des terrains couverts de bâtiments en tant que

facteur pertinent pour évaluer l'effet climatique de l'urbanisation et la relation étroite entre l'intensité de l'îlot de chaleur urbain et le ratio construit. En effet, les surfaces urbaines retiennent davantage de rayonnement solaire entrant pendant la journée et le redistribuent plus lentement que les zones rurales la nuit.

Au cours d'études quantitatives examinant les liens entre l'organisation des bâtiments et les conditions climatiques extérieures, des recherches ont été effectuées en utilisant des études de cas et des simulations numériques basées sur des modèles spatiaux simplifiés (Abaas, 2020; Charalampopoulos et al., 2013; Middel et al., 2014; Yahia et al., 2018). Yahia et al. (2018) ont examiné la relation entre la conception urbaine, le microclimat urbain et le confort extérieur dans quatre zones construites avec différentes morphologies, comprenant des bâtiments de faible, moyenne et grande hauteur. Les paramètres tels que la température de l'air, la vitesse du vent, la température moyenne radiante (MRT) et la température physiologiquement équivalente (PET) sont simulés à l'aide d'ENVI-met pour mettre en évidence les points forts et les faiblesses de la conception urbaine existante. L'étude conclut que les zones éparses créent des espaces urbains stressants contrairement aux zones plus denses. Middel et ses collègues (2014) ont exploré cinq zones urbaines aux aménagements variés situées dans la région semi-aride de Phoenix, en Arizona. Grâce au logiciel ENVI-met, ils ont étudié des paramètres tels que la température de l'air en milieu d'après-midi, la ventilation, la température de surface et l'ombrage. Les résultats ont révélé que pendant l'après-midi, des agencements denses des bâtiments pouvaient donner lieu à des îlots de fraîcheur locale.

Dans une étude menée par Fischer (2005), l'occupation du sol a été identifiée comme un facteur clé dans la formation des îlots de chaleur urbains. En examinant les écarts de température maximum entre les stations urbaines et rurales, l'étude a comparé ces écarts aux différentes classes d'occupation du sol. De plus, Fischer a regroupé les classes d'occupation du sol ayant des typologies similaires, en créant par exemple une classe de bâti total indépendamment de la densité d'habitation. Les résultats de l'étude de Fischer (2005) indiquent que plus la végétation est prédominante, plus l'écart de température est faible. En l'absence de végétation, l'écart de température atteint près de 7°C, tandis qu'il diminue à 3°C lorsque la végétation représente jusqu'à 70% de l'occupation du sol. Cette relation s'inverse lorsque les espaces dominés par le bâti dense sont considérés. Ces conclusions renforcent les résultats des recherches menées par d'autres chercheurs, tels qu'Oke, sur les villes nord-américaines. Ainsi, l'étude de Fischer (2005) souligne l'importance de tenir compte de l'occupation du sol, en particulier de la présence de végétation, pour réduire les effets des îlots de chaleur urbains et améliorer la qualité de vie dans les zones urbaines. De plus, l'impact de la densité bâtie sur les îlots de chaleur urbains est mis en évidence, soulignant que les zones avec une densité de bâtiments élevée sont plus susceptibles de connaître des températures plus élevées et des effets d'îlots de chaleur plus prononcés.

Des études précédentes ont révélé qu'au cours de l'été, la température de l'air dans les canyons urbains augmente lorsque le prospect diminue, car l'accroissement du gain de chaleur de l'air est supérieur au stockage thermique. Comme un prospect plus faible correspond à un ratio de surface au sol plus bas, il est possible d'établir une relation négative entre le ratio de surface au sol et l'îlot de chaleur urbain. (Giridharan et al., 2007).

Cependant, dans d'autres contextes, il a été observé que les zones à densité plus élevée affichaient une température de l'air inférieure. Une étude réalisée à Toronto, au Canada, a montré que les zones à grande hauteur étaient plus fraîches que celles à hauteur moyenne et faible, car les canyons urbains profonds offraient davantage d'ombre et diminuaient le rayonnement solaire direct durant la journée. (Wang et al., 2016)

Dans une recherche sur la relation entre le rayonnement solaire et la géométrie des îlots urbains à Nanjing (Li et al., 2022), deux cents modèles génériques dans huit typologies représentant une gamme variée de densités et de formes d'îlots urbains ont été examinés. Sept paramètres géométriques ont été calculés : COS, CES, Cf, SVF, W/L, rapport surface d'enveloppe par surface du site et enfin le rapport entre la surface des toits et la surface des enveloppes des bâtiments. Plusieurs aspects du rayonnement solaire ont été étudiés à l'échelle de l'îlot, entre autres : (1) la relation entre la densité urbaine et le rayonnement solaire, (2) le rayonnement solaire sur différents types d'îlots urbains. Outre l'effet négatif évident de la densité, cette étude indique que le rayonnement solaire sur les bâtiments et les espaces ouverts environnants est fortement influencé par la forme des blocs. Les ratios de surface des blocs sont les paramètres géométriques les plus influents pour le rayonnement solaire sur les bâtiments, tandis que les espaces ouverts sont plus influencés par le facteur de vue du ciel. L'effet saisonnier sur le rayonnement solaire a un impact beaucoup plus important sur les espaces ouverts que sur les bâtiments. Cette étude met en évidence le rôle important que joue la géométrie urbaine dans la récupération de l'énergie solaire sur site.

En plus des indicateurs de densité bâtie connus, d'autres indicateurs morphologique, liés à celle-ci ont été identifiés par des chercheurs en climatologie (Lin et al., 2017). Lin et al. (2017) ont mentionné les travaux d'Adolphe (2001), qui a étudié l'impact de la configuration urbaine sur le climat extérieur en identifiant plusieurs paramètres morphologiques à partir d'un modèle spatial simplifié au niveau du quartier et de la ville. Parmi ces paramètres morphologiques figuraient la densité, la rugosité, la porosité, la sinuosité, l'occlusivité, la compacité, la contiguïté, l'admittance solaire et la minéralisation. S'appuyant sur cette recherche, une étude ultérieure (Edussuriya et al., 2011) a affiné certains de ces indicateurs et proposé des paramètres additionnels pour examiner la relation entre la morphologie urbaine et la qualité de l'air à Hong Kong. Au total, vingt-et-un paramètres morphologiques ont été identifiés et calculés au niveau de la rue et du quartier. Les résultats ont révélé que seulement six variables (prospect, occlusivité, hauteur de rugosité, hauteur de déplacement du plan zéro, volume total du

bâtiment/nombre de bâtiments et écart type de taille) présentait des variations significatives au niveau du district. Cependant, le défi réside dans le fait que certaines de ces variables sont difficiles à calculer pour des modèles spatiaux réalistes et complexes, limitant ainsi leur utilisation dans l'évaluation des environnements urbains existants.

2.1.2 Compacité

L'indicateur de compacité mesure la relation entre le volume intérieur d'un bâtiment et sa surface extérieure. Plus la compacité d'un bâtiment est élevée, plus sa surface extérieure est réduite par rapport à son volume intérieur. Cet indicateur est important pour évaluer la performance énergétique des bâtiments, car une forme plus compacte permet de réduire les pertes de chaleur et d'améliorer l'efficacité énergétique. (Tsoka, 2011). D'après Edussuriya et al. (2011) une compacité élevée peut avoir des impacts en réduisant le gain ou le rejet de chaleur, mais réduit la ventilation urbaine.

Pour mesurer la compacité, Adolphe (2001), a proposé un facteur de compacité moyen qui a été modifié par la suite par Yoshida et Omae (2005) :

$$Cf = \sum (\text{Surface de l'enveloppe du bâtiment} / \text{Volume du bâtiment})$$

Son ordre de grandeur est entre 1 et 8 avec une valeur moyenne égale à 4.

D'autres indicateurs sont établis pour mesurer la compacité à l'échelle urbaine. Selon Musy et al. (2006), l'indicateur de compacité exprime la relation entre la surface d'échange thermique de l'enveloppe d'un bâtiment et la surface de plancher totale. La surface d'échange thermique comprend les façades verticales, le sol et les toitures qui sont exposés aux conditions extérieures. Il s'agit d'un indicateur sans unité et sa valeur peut varier de 0,5 à quelques unités pour des configurations de bâtiments courantes. Plus la valeur de l'indicateur est faible, plus la construction est compacte, ce qui la rend moins sensible aux effets de l'environnement externe.

$$C = \frac{\text{Surface cumulée de l'enveloppe des bâtiments (m2)}}{\text{Surface cumulée des planchers (m2)}}$$

Pour Tsoka (2011), deux indicateurs peuvent caractériser la compacité : la compacité utile et la compacité nette.

2.1.2.1 L'indicateur de compacité utile C_{ut}

L'indicateur de compacité mesure la surface d'échange de l'enveloppe des bâtiments par rapport au m2 de plancher, en prenant en compte les façades verticales exposées aux conditions extérieures. Sa valeur, sans unité, est généralement comprise entre 0.5 et 1.5 pour des configurations courantes de bâtiments. Une valeur plus faible de C_{ut} indique une construction plus compacte, qui subit donc moins les effets externes. (Tsoka, 2011). Ci-dessous la formule de calcul de ce paramètre.

$$C_{ut} = \sum_i^N \left(\frac{A_{ext,i}}{S_{pl,i}} \right)$$

Où :

- A_{ext} : la surface extérieure d'enveloppe non contiguë d'un bâtiment
- S_{pl} : la surface de plancher
- N le nombre des bâtiments du projet

2.1.2.2 L'indicateur de compacité nette

Le coefficient de compacité nette est la somme des coefficients de compacité des bâtiments pour un tissu urbain donné. Cet indice est calculé en établissant la relation entre la surface de l'enveloppe extérieure non adjacente du bâtiment et son volume élevé à la puissance 2/3. Ainsi, le coefficient de compacité représente la valeur moyenne des densités de chaque bâtiment, comme l'a défini Traisnel en 1986. Cette formule est reprise par Tsoka (2011) :

$$Cf = \sum_i^N \frac{A_{\text{ext},i}}{V_i^{2/3}}$$

Où :

- A_{ext} : la surface extérieure d'enveloppe non contiguë d'un bâtiment
- V : le volume du bâtiment
- N : le nombre des bâtiments du projet

Le coefficient de compacité nette est plus adapté pour étudier l'impact des formes urbaines sur le microclimat car il ne donne pas un poids plus important aux grands bâtiments par rapport aux petits, contrairement au facteur de forme traditionnel (A_{ext}/V) qui nécessite une pondération par la surface de plancher lors du calcul du facteur de forme moyen pour un tissu donné. De plus, le coefficient de compacité nette prend en compte à la fois la surface d'enveloppe et le volume du bâtiment sans tenir compte du nombre d'étages, ce qui le rend plus représentatif. (Adolphe, 2001; cité dans Tsoka, 2011)

2.1.2.3 Influence de la compacité sur le microclimat urbain

Golany (1996) rappelle qu'historiquement, la majorité des villes situées dans des climats rigoureux, notamment celles des régions chaudes et sèches, se sont développées en adoptant des structures urbaines compactes pour faire face aux contraintes environnementales. Outre la préservation des terres adjacentes propices à l'agriculture et à la défense, qui constitue une justification historique commune et universelle, la morphologie des villes compactes a répondu de manière positive aux climats difficiles. L'histoire des établissements humains en Méditerranée, au Moyen-Orient et en Asie centrale témoigne de l'accumulation d'expériences sur plus de cinq mille ans d'évolution des villes compactes. En nous appuyant sur l'étude de ces pratiques historiques, nous pouvons affirmer que l'un des principaux avantages de cette forme urbaine réside dans sa capacité à offrir une performance thermique favorable dans des régions soumises à des climats contraignants, tels que les zones froides et sèches ou chaudes et sèches.

Dans un climat chaud et sec, les bâtiments ont généralement des toits plats et des hauteurs similaires, variant entre 2 et 3 étages. Ensemble, ces constructions forment une vaste "plate-forme" qui permet au vent de circuler librement au-dessus de la ville sans rencontrer trop d'obstacles. Toutefois, le rayonnement solaire absorbé par les bâtiments tout au long de la journée est rapidement réémis dans l'atmosphère pendant la soirée. En l'absence de nuages et avec une faible humidité relative, la température chute de manière significative. Dans une zone compacte, cette baisse de température se produit à un rythme plus lent. (Golany, 1996)

Lors d'une étude expérimentale examinant l'influence de l'aménagement urbain sur le microclimat et le confort thermique à Bagdad (Abaas, 2020), l'auteur avance l'idée que les agglomérations urbaines compactes jouent un rôle significatif dans l'amélioration du microclimat local. Ce travail de recherche se concentre sur la réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain en combinant des zones historiques densément peuplées avec des projets de logements multi-étages situés dans le quartier Al-Karkh de Bagdad. L'objectif est d'identifier des solutions urbaines optimales en évaluant les niveaux de satisfaction thermique humaine grâce à certaines modifications urbaines. Les modifications ont été simulées à l'aide des logiciels de modélisation ENVI-Met et RayMan-pro. Les résultats indiquent que la géométrie urbaine d'une zone traditionnelle compacte constitue une solution face aux étés rigoureux que connaît Bagdad. Bien que le niveau de baisse de la température physiologique équivalente (TPE) ait atteint 32,2 °C à 15 heures, les niveaux de stress thermique dans les zones denses ont été réduits de moitié, offrant un confort idéal qui demeure constant durant une grande partie de la journée.

Cependant, il est important de noter que la forme urbaine compacte à structure dense présente également des inconvénients, notamment en réduisant la vitesse du vent près du sol et en limitant le débit d'air à travers les espaces de la canopée, ce qui nuit considérablement au refroidissement par ventilation (Erell et al., 2011).

2.1.3 La rugosité

Le coefficient d'occupation du sol (COS) est un paramètre utilisé pour mesurer la densité de construction dans les domaines de l'urbanisme et de la conception. Cependant, le COS ne reflète pas la morphologie urbaine de manière adéquate sans indication de la hauteur des bâtiments. Pour remédier à cela, Adolphe (2001) a proposé le paramètre de rugosité, qui prend en compte le nombre d'obstacles proéminents qui affectent le flux d'air. Ce paramètre a été défini et modifié ultérieurement par Yoshida et Omae (2005).

$$Rugosité = \frac{\Sigma(\text{surface bâtie}) (\text{hauteur du bâtiment})}{\Sigma(\text{surface bâtie} + \text{surface non bâtie})}$$

Cette transposition de la notion de densité à celle de rugosité présente un intérêt car elle permet de mieux caractériser la morphologie urbaine. En effet, la densité ne suffit pas toujours à rendre compte de l'organisation et de la complexité de la ville. En considérant la rugosité, on peut prendre en compte les obstacles proéminents qui affectent le flux d'air et donc les courants de ventilation et de refroidissement dans l'environnement

urbain. Pour définir les rugosités, des techniques généralement utilisées pour évaluer les densités peuvent être adaptées. Cela permettrait d'avoir une mesure plus précise et plus fiable de la rugosité, qui pourrait être utilisée dans des études de climat urbain et de confort thermique. (Peneau, 1996)

Un bâtiment unique placé sur le trajet du vent crée plusieurs perturbations : une zone de déplacement avec un tourbillon d'air et des pressions élevées sur la façade exposée au vent ; des zones de succion aux angles vifs ; un sillage de basse pression et conditions turbulentes en aval. Si l'espacement entre les bâtiments est suffisamment grand, les perturbations restent similaires à celles d'un bâtiment isolé. (Erell et al., 2011)

2.1.4 L'albédo

Un autre paramètre important lié à la densité urbaine, c'est bien l'albédo. Ce dernier est une mesure quantitative qui exprime la capacité d'une surface à réfléchir le rayonnement solaire par rapport à son absorption. Cette valeur, comprise entre 0 et 1, dépend de l'angle d'incidence des photons de lumière, de la réflectivité moyenne pondérée par la longueur d'onde et spatialement moyennée du rayonnement solaire. Les surfaces urbaines présentent des albédos variés en fonction de leurs propriétés et de leur agencement tridimensionnel. Une valeur d'albédo élevée indique une réflectivité importante, tandis qu'une valeur faible suggère une absorption plus importante du rayonnement solaire, conduisant potentiellement à une augmentation de la température de la surface (Erell et al., 2011).

Selon Lin et al. (2017), d'après des travaux de recherche précédents, trois facteurs liés à la géométrie urbaine influencent l'albédo urbain : la densité de surface, la hauteur des constructions et l'homogénéité de la hauteur des bâtiments. En effet, lorsque la hauteur des bâtiments augmente et que l'uniformité de leur hauteur diminue, l'albédo tend à diminuer. De plus, en présence d'un faible angle d'élévation solaire, l'albédo est également réduit lorsque la surface au sol occupée par les bâtiments est faible. La manière dont l'albédo varie en fonction de l'orientation de la rue est complexe et dépend des ombres projetées par les bâtiments à différents moments de la journée, notamment lorsque l'angle d'élévation solaire est faible. Toutefois, il est généralement observé que l'albédo augmente avec l'extension des espaces ouverts, tels que les rues ou les places. (Kondo et al., 2001)

Par rapport à la densité urbaine il a été révélé que dans les zones denses, une grande partie du rayonnement est réfléchi par les toits, tandis que dans les zones moins denses, ce sont les surfaces des rues qui réfléchissent le rayonnement. C'est pourquoi on observe un albédo urbain élevé dans les configurations urbaines très denses et peu denses. Alors que les zones à densité modérée présentent généralement l'albédo le plus faible. Dans les régions où les températures estivales élevées sont problématiques, un albédo urbain élevé s'est avéré être une stratégie efficace pour atténuer les effets des îlots de chaleur urbains. En comprenant et en exploitant l'albédo urbain, il est possible de concevoir des

espaces urbains qui améliorent le confort thermique et réduisent les problèmes de stress thermique en été.

Le tableau ci-dessous met en évidence la variabilité des valeurs d'albédo urbain en fonction de trois types d'occupation des sols : résidentielle, commerciale et industrielle pour différentes études.

Tableau 13. Synthèse les résultats de plusieurs études sur l'albédo urbain, selon les classifications d'occupation des sols (Erell et al., 2011 d'après Sailor et Fan, 2002)

Etude	Classification de l'utilisation des sols		
	Résidentielle	Commerciale	Industrielle
Arnfield (1982)	0.18-0.20	0.08-0.1	0.13
Sailor (1995)	0.15-0.16	0.14	0.12-0.14
Seaman (1989)	0.12-0.18	0.20	0.20
Taha (1999)	0.16	0.18	0.18

2.2 Facteurs géométriques

2.2.1 Enceinte visuelle « view enclosure »

Rappelons que la mesure de l'enceinte visuelle s'appuie sur deux variables : la part du ciel visible directement en face de la rue et celle visible de l'autre côté. Ces variables servent à déterminer la portion de ciel perceptible depuis un point de vue situé dans une rue, où divers éléments urbains tels que les arbres, les bâtiments, les lampadaires et autres obstacles peuvent restreindre la vision.

Dans le domaine de la recherche sur le climat urbain, l'analyse de la géométrie urbaine à travers le facteur de vue est une approche employée depuis des décennies. Le facteur de vue du ciel (SVF) est l'indicateur tridimensionnel le plus fréquemment utilisé. Il représente la proportion de l'hémisphère céleste visible et peut être déterminée grâce à des images hémisphériques capturées par des appareils photo équipés d'objectifs à très grand angle. Le SVF sert généralement à évaluer la configuration des rues et les spécificités d'occupation des sols. Il offre une méthode scientifique pour quantifier les attributs géométriques des zones urbaines, en particulier dans les espaces hétérogènes. (Lin et al., 2017)

2.2.1.1 Facteur de vue du ciel (Sky view factor)

Le Facteur de Vue du Ciel (FVC) est une mesure sans dimension représentant l'angle solide sous lequel le ciel est perçu depuis un point spécifique. Ce paramètre dépend des relations géométriques entre les surfaces et varie en fonction des caractéristiques urbaines, telles que la hauteur des bâtiments et la distance entre les façades. Le FVC atteint 1 lorsqu'aucun obstacle ne gêne la vision (par exemple, dans un champ dégagé), et sa valeur diminue à mesure que la vue est obstruée (Figure). (Tsoka, 2011, p. 30).

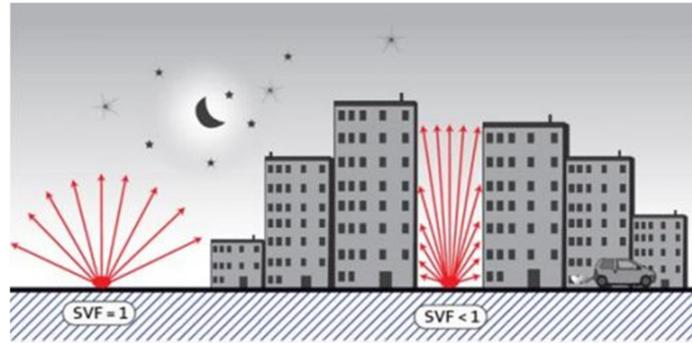


Figure 42. Facteur de vue du ciel (<https://www.ageden38.org/elements-conception-influcant-confort-ete/>)

Le calcul de ce facteur à partir de la ligne médiane sur le plan de masse d'un canyon symétrique de longueur semi-infinie, est donnée par la formule suivante (Erell et al., 2011) :

$$FVC = \cos \beta$$

Où $\beta = \tan^{-1} (H/0.5W)$ et où H et W décrivent respectivement la hauteur et la largeur moyennes du canyon.

Pour un canyon asymétrique, le FVC peut être calculé de manière similaire en faisant simplement la moyenne des valeurs obtenues de chacun des deux côtés de la rue :

$$FVC = (\cos \beta_1 + \cos \beta_2)/2$$

où $\beta_1 = \tan^{-1}(H_1/0.5W)$, $\beta_2 = \tan^{-1}(H_2/0.5W)$ et H_1 , et H_2 , sont les hauteurs moyennes des bâtiments des deux côtés du canyon. (Figure)

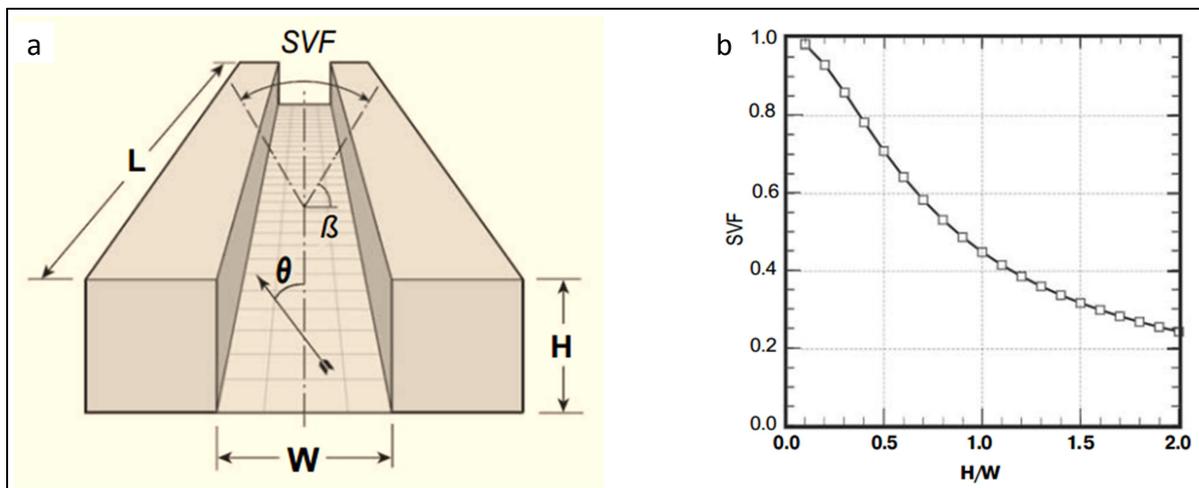


Figure 43. (a) Vue schématique d'un canyon urbain symétrique et ses descripteurs géométriques et (b) facteur de vue du ciel (SVF) en fonction du rapport d'aspect du canyon (H/W) (Erell et al., 2011)

Pour des géométries plus complexes et irrégulières, caractéristiques de la plupart des contextes urbains réels, divers outils peuvent être utilisés pour estimer le facteur de vue du ciel (FVC). Certains de ces outils sont informatiques et ont été intégrés à des logiciels de modélisation, permettant de construire la géométrie urbaine en trois dimensions et d'obtenir les facteurs de vue en des points sélectionnés à l'intérieur du modèle. Une autre méthode, plus traditionnelle, utilise la photographie à l'aide d'un objectif fish-eye pour fournir une vue complète du ciel dans un environnement urbain réel ou physiquement

modélisé. Des améliorations ont été apportées à ces techniques pour permettre des estimations très précises du FVC, même pour des configurations complexes incluant des détails de bâtiments, des arbres et d'autres éléments urbains irréguliers. (Erell et al., 2011; Heo et al., 2021; Jiao et al., 2019)

Le facteur de vue du ciel restreint des canyons profonds et/ou étroits inhibe l'émission nette de rayonnement à ondes longues vers le ciel, et à son tour le taux de refroidissement qui se produit après le coucher du soleil (Erell et al., 2011). De nombreuses recherches ont établi une corrélation entre la température de surface et le SVF, démontrant une relation évidente entre les deux. Toutefois, il n'existe pas encore de consensus concernant l'existence d'une corrélation nette entre la température de l'air et le SVF. Cette situation peut s'expliquer par le fait que la régulation de la température de l'air en milieu urbain implique des mécanismes plus complexes.

Compte tenu de l'emplacement géographique des villes, situées à des latitudes basses, moyennes ou hautes, leurs besoins en rayonnement global pour assurer un confort thermique et une faible consommation d'énergie varient considérablement. Il n'existe pas de seuil de SVF universel adapté à toutes les situations. Par exemple, dans une métropole densément peuplée et dotée de gratte-ciels telle que Hong Kong, un emplacement ayant une valeur SVF supérieure à 0,3 serait considéré comme un espace assez aéré, ce qui contraste nettement avec les agglomérations européennes (Giridharan et al., 2007). Par conséquent, il est essentiel d'établir des recommandations spécifiques concernant une plage optimale de SVF pour chaque ville, en se basant sur des études locales approfondies.

2.2.2 Le prospect

Le rapport hauteur-largeur (H/W), appelé aussi rapport d'aspect ou prospect, représente les proportions du canyon urbain en coupe. Il est déterminé en calculant le rapport entre la hauteur moyenne des éléments verticaux adjacents (comme les façades des bâtiments) et la largeur moyenne de l'espace (la distance mur à mur à travers la rue). Bien que ce rapport s'applique principalement aux canyons symétriques, la moyenne de la hauteur et de la largeur permet de catégoriser les rues réelles, souvent irrégulières. Parfois, la longueur du canyon (L) est utilisée avec H/W, mais dans de nombreux cas, L est bien plus grande que H ou W, permettant de considérer la rue comme semi-infinie. (Erell et al., 2011)

Le prospect est le paramètre le plus exploré pour étudier le climat urbain (Achour-Younsi & Kharrat, 2016; Ali-Toudert et al., 2005; Sharmin et al., 2017; Shishegar, 2013). Mais il faut noter que les effets du rapport H/W et de l'orientation des rues sur la réception de l'énergie solaire par le sol et les autres surfaces des rues sont plus significatifs aux latitudes 20°-40°, à différentes saisons. Cela montre que dans les climats subtropicaux, la géométrie des rues est plus importante pour le contrôle solaire (Shishegar, 2013).

Cependant, la plupart des études traitent de géométries de canyon simples et elles sont insuffisantes pour expliquer les effets de situations réelles (Edussuriya et al., 2011). En

effet, les canyons urbains profonds avec des hauteurs de bâtiments variables sont plus performants que les canyons uniformes, car les bâtiments plus hauts réduisent les apports solaires et augmentent la vitesse du vent. Dans un contexte tropical chaud-humide, des mesures sur le terrain à Dhaka ont révélé une différence moyenne de température de l'air de 3,3 °C et une différence moyenne de température radiante de 10,0 °C entre les différentes formes urbaines (Sharmin et al., 2017). L'étude vise à comprendre la réactivité de l'outil de simulation du microclimat ENVI-met V4 dans l'identification de la variation de la géométrie urbaine telle que rapportée dans les mesures de terrain. Les résultats montrent que la modélisation est capable de prédire les variations relatives des conditions de température radiante entre les sites, bien qu'elles soient fortement surestimées. Cependant, la modélisation n'a pas pu produire de variation de température de l'air entre les différentes caractéristiques de la géométrie urbaine, indiquant la nécessité d'une évaluation plus approfondie des variables microclimatiques.

Pour les climats chauds et secs, plusieurs études ont été menées dans ce contexte (Ali-Toudert et al., 2005; Darbani et al., 2023; Lai et al., 2017; Pearlmutter et al., 1999). Entre autres nous citons une étude réalisée à Fès, au Maroc (Johansson, 2006a). Le confort thermique a été évalué en comparant deux types de canyons urbains : un très profond (rapport d'aspect : 9,7) et un autre moins profond (rapport d'aspect : 0,6). Les résultats ont démontré que, durant l'été, le canyon très profond offrait un environnement plus confortable, tandis que le canyon moins profond s'avérait nettement moins agréable. En revanche, en hiver, le canyon moins profond procurait un meilleur confort thermique, permettant à une plus grande quantité de rayons solaires de réchauffer le sol. Ces observations ont conduit à suggérer que, dans les climats chauds et secs, un aménagement urbain compact intégrant des canyons urbains très profonds serait préférable. En effet, ces canyons profonds contribueraient à atténuer les températures élevées et à améliorer le confort thermique pour les usagers durant la saison critique d'été.

Il est à noter que ce rapport influe sur l'absorption et la réflexion du rayonnement solaire ainsi que l'émission du rayonnement thermique, ce qui peut augmenter significativement la température de l'air ambiant et générer un effet d'îlot de chaleur urbain. Pour étudier la performance thermique de canyons urbains dans une ville chaude et aride de Riyadh en Arabie Saoudite, une série de mesures sur le terrain a été réalisée pour mesurer les températures de l'air ambiant à l'intérieur des canyons et au niveau du toit, ainsi que la température de surface des murs, des toits et des rues. Les résultats indiquent que l'intensité de l'îlot de chaleur urbain augmente avec la diminution du rapport H/W, avec une température de l'air ambiant plus élevée de 5 % dans les canyons profonds et de 15 % dans les canyons peu profonds par rapport à l'environnement rural. L'augmentation significative de la température dans les canyons peu profonds est attribuée à une forte exposition des surfaces du canyon au rayonnement solaire intense. (Bakarman & Chang, 2015)

Il a été établi que divers seuils de valeurs H/W correspondent à différents régimes de vent ou modèles de flux d'air généraux sur les surfaces urbaines. Les proportions du canyon urbain jouent également un rôle dans l'ombrage solaire direct et la modification de l'albédo urbain. Toutefois, l'impact des éléments de construction sur le flux d'air ou la lumière solaire directe varie non seulement en fonction de la densité urbaine (exprimée par H/W ou FVC), mais également en fonction de l'orientation. En effet, il faut prendre en compte l'orientation de l'axe du canyon par rapport à la direction du vent dominant et aux angles solaires. Les recherches effectuées en soufflerie par exemple, révèlent que, pour un canyon urbain simple situé au sein d'un réseau urbain, dont l'axe est perpendiculaire à la direction du vent, il est possible d'identifier trois régimes de vent distincts selon le rapport d'aspect du canyon (Figure). Chacun de ces régimes décrit le schéma de perturbation de l'écoulement d'air libre provoqué par les obstacles bâtis entourant le canyon.(Erell et al., 2011)

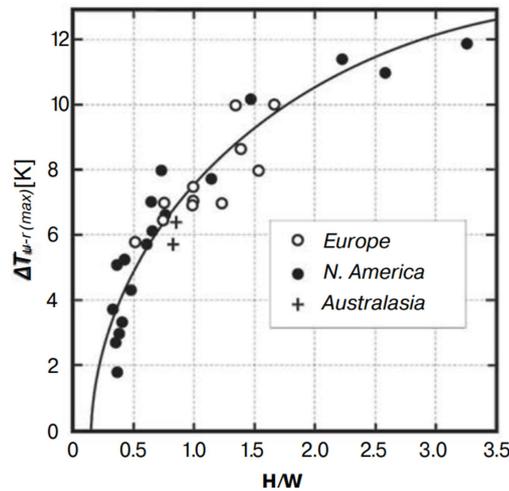


Figure 44. Relation entre l'intensité maximale de l'îlot de chaleur observée et le rapport H/W d'un échantillon de rues canyons au centre de 31 villes (Erell et al., 2011; d'après Oke, 1987)

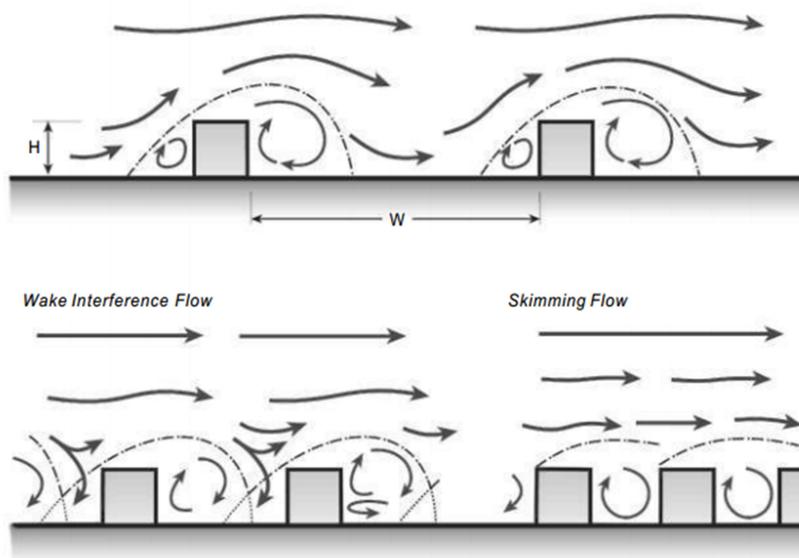


Figure 45. Régimes d'écoulement associés à différentes géométries urbaines (Erell et al., 2011; d'après Oke, 1987)

Selon Lin et al. (2017), il n'y a pas de valeur standard internationale pour le rapport d'aspect optimal, qui pourrait convenir à des villes avec des contextes climatiques différents. Oke a indiqué que le rapport d'aspect idéal pour les villes de latitude moyenne est de 0,4 à 0,6, ce qui pourrait assurer un microclimat optimal des manières suivantes : atténuer l'îlot de chaleur urbain en été ; conserver la chaleur en hiver; favorisant un flux d'air approprié pour le confort et la dispersion des polluants (Oke, 1988).

Une étude a effectué des mesures extérieures pour étudier les températures de surface, les vitesses du vent et les flux radiatifs dans les canyons de rue avec différents rapports d'aspect (Hang & Chen, 2022). Le rapport de vitesse de $0,25H$ à $2H$ ($V_{0,25H}/V_{2H}$) a été adopté pour évaluer la ventilation convective. L'albédo du canyon urbain (UCA) et le rayonnement net de toutes les ondes (Q^*) ont été utilisés pour quantifier l'échange radiatif. Une augmentation du rapport d'aspect a entraîné une réduction de la ventilation convective et une augmentation du piégeage du rayonnement. Les $V_{0,25H}/V_{2H}$ de $H/W = 2$ et 3 étaient respectivement 25% et 55% plus petits que ceux de $H/W = 1$. L'UCA moyen de midi (11:00-13:00) des $H/W = 1, 2, 3$ et 6 était de 0,11, 0,06, 0,05 et 0,03, respectivement. Par rapport à $H/W = 1$, les $H/W = 2, 3$, et 6 ont augmenté le Q^* total journalier de 11,41%, 14,41%, et 19,40%, respectivement. La température de surface était corrélée négativement avec le rapport d'aspect pendant la journée, mais positivement pendant la nuit. Ces données expérimentales de haute qualité sont utiles pour valider et améliorer la simulation numérique instable.

Certaines recherches ont démontré qu'un ratio de prospect plus important ne provoque pas forcément un microclimat plus défavorable. Andreou et Axarli (2012) ont réalisé des mesures approfondies sur deux sites situés à Tinos, en Grèce, où le climat méditerranéen se caractérise par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides. Le premier site correspondait à un tissu urbain traditionnel, avec une densité élevée et un ratio de prospect élevé (valeurs : 2-4), tandis que le second était un site récemment construit présentant un ratio plus faible (valeurs : 0,7-0,9). Les résultats ont révélé que les sites ayant un ratio de prospect plus élevé connaissaient de moindres fluctuations de températures de surface et des températures de l'air plus basses.

Des simulations en dynamique des fluides numérique (CFD) ont également été réalisées à Singapour. Les résultats ont révélé que l'adoption d'un rapport hauteur/largeur (H/W) idéal pour les canyons urbains permettrait d'augmenter la vitesse du vent de jusqu'à 35% et de rafraîchir l'air de près de $0,7$ °C. (Priyadarsini et al., 2008)

2.2.3 Hauteur moyenne des bâtiments

La hauteur moyenne des bâtiments est calculée selon la méthode de la surface du plan d'après Grimmond et Oke (1999). Les bâtiments exceptionnellement hauts sont exclus des calculs moyens et moyennés avec les prochains niveaux élevés pour éviter la distorsion (Edussuriya et al., 2011). Ce paramètre est étroitement lié à la densité urbaine et ne peut être considéré indépendamment de celle-ci. Lorsque la largeur de la rue est constante et que la hauteur des bâtiments augmente, les canyons urbains deviennent

plus profonds. Cette profondeur accentue la réflexion et l'absorption solaires entre les surfaces des bâtiments, ce qui entraîne une diminution de l'albédo urbain. Il est fréquemment observé que la vitesse de l'air s'intensifie au pied des constructions de grande hauteur et des tours, provoquant ainsi une réduction de la température ambiante.

Lin et al. (2017) soulignent que les variations de hauteur des bâtiments ont des conséquences contrastées sur l'impact microclimatique. Concernant les échanges radiatifs urbains, certaines études suggèrent que l'uniformité de la hauteur des bâtiments entraînerait un albédo plus élevé, limitant ainsi l'obstruction à la réflexion des rayonnements sur d'autres surfaces. À l'inverse, des bâtiments présentant des hauteurs de toit distinctes généreraient une surface globale plus rugueuse (moins réfléchissante) et capteraient davantage de rayonnement solaire.

Dans l'objectif d'examiner la relation entre l'aménagement urbain, le microclimat urbain et le confort extérieur, une recherche a été menée à Dar es Salaam en Tanzanie (Yahia et al., 2018), dans quatre zones bâties de morphologies différentes, comprenant des bâtiments de faible, moyenne et grande hauteur. L'étude se concentre principalement sur la saison chaude, mais une comparaison avec les conditions de confort thermique pendant la saison fraîche est effectuée pour l'une des zones. La température de l'air, la vitesse du vent, la température radiante moyenne (TRM) et la température physiologiquement équivalente (TEP) sont simulées à l'aide d'ENVI-met. Une analyse de la distribution de la TRM dans les zones a montré que la zone comportant des bâtiments de faible hauteur présentait la fréquence la plus élevée de TRM élevées et la fréquence la plus faible de TRM faibles. L'étude montre que les zones d'immeubles de faible hauteur créent des espaces urbains plus stressants que les zones d'immeubles de grande hauteur.

Cependant, il a été constaté que la variation des hauteurs des bâtiments constitue une approche cruciale pour améliorer le climat éolien en milieu urbain. S'appuyant sur une étude numérique, Chan, Au et So (2003) ont déterminé que les bâtiments de grande hauteur ne sont pas nécessairement des obstacles et que la diversité des hauteurs de bâtiments peut favoriser une ventilation urbaine optimale et un environnement plus frais.

2.2.4 Largeur moyenne des canyons

L'emplacement des bâtiments par rapport aux lignes de rue crée des distances entre les bâtiments. De toute évidence, les distances entre les bâtiments régissent les régimes d'écoulement et les schémas de dispersion, comme décrivent Oke (1988) et Chan et al. (2003) (cité dans Edussuriya et al., 2011). Golany (1996) spécifie que les ruelles étroites, sinueuses ou en zigzag protègent des vents froids ou chauds, reçoivent un minimum d'ensoleillement, réduisent l'effet des vents orageux et établissent des espaces ombragés tout au long de la journée. Il rajoute que dans un climat chaud et sec, ce modèle fournit un microclimat frais et confortable qui resterait également relativement chaud pendant les nuits froides.

Une recherche antérieure menée par Van Esch et ses collaborateurs (van Esch et al., 2012) s'est penchée sur l'analyse des effets des paramètres de conception des rues, tels

que la largeur et l'orientation, sur l'accès au soleil dans la canopée urbaine. Quatre largeurs de rues différentes ont été étudiées : 10, 15, 20 et 25 mètres, avec deux orientations : Est-Ouest et Nord-Sud. L'ensemble des calculs et simulations a été réalisé en utilisant des données météorologiques réelles pour la ville de De Bilt, aux Pays-Bas. Les chercheurs concluent que la largeur des rues exerce une influence notable sur le rayonnement global total au sein des canyons urbains ; plus la rue est large, plus le rayonnement global augmente (Tableau). Afin de prévenir un réchauffement excessif des canyons urbains durant l'été, il est possible d'opter pour des rues plus étroites, ce qui correspond souvent à des densités urbaines plus élevées. L'accroissement relatif du rayonnement au fil des saisons est plus ou moins constant, cependant, étant donné que le rayonnement absolu est très faible en hiver, les bénéfices additionnels liés à l'élargissement des rues restent également limités. (van Esch et al., 2012)

Tableau 14. Rendement radiatif total du canyon en kwh/m pour différentes directions de rue, dates typiques et largeurs de rue avec toits plats (van Esch et al., 2012)

Street width (m)	December 21st	March 21st	June 21st
E-W street orientation			
10	13.6	57.8	124
15	16.0	68.0	146
20	18.5	78.6	169
25	21.0	89.2	193
N-S street orientation			
10	13.8	56.6	124
15	16.1	66.8	147
20	18.5	77.2	170
25	20.9	87.6	193

Enfin, comme il a été noté par Erell & al. (2011), il est important de souligner que les indicateurs mentionnés précédemment sont principalement des mesures géométriques et, en tant que telles, se distinguent d'autres indicateurs de densité urbaine couramment utilisés, tels que la taille de la population ou le nombre de logements par unité de surface. La taille et la densité de la ville, selon cette approche plus traditionnelle, ont été associées à des impacts climatiques tels que l'îlot de chaleur urbain (ICU). Cependant, il est crucial de noter que ces relations sont indirectes, englobant non seulement les effets de la conception physique, mais également les conséquences de l'activité humaine (comme la construction de bâtiments et la consommation continue de carburant) sur le climat urbain. Ainsi, il est nécessaire de prendre en compte à la fois les aspects géométriques et les facteurs socio-économiques pour comprendre et analyser les relations entre la densité urbaine et les impacts climatiques.

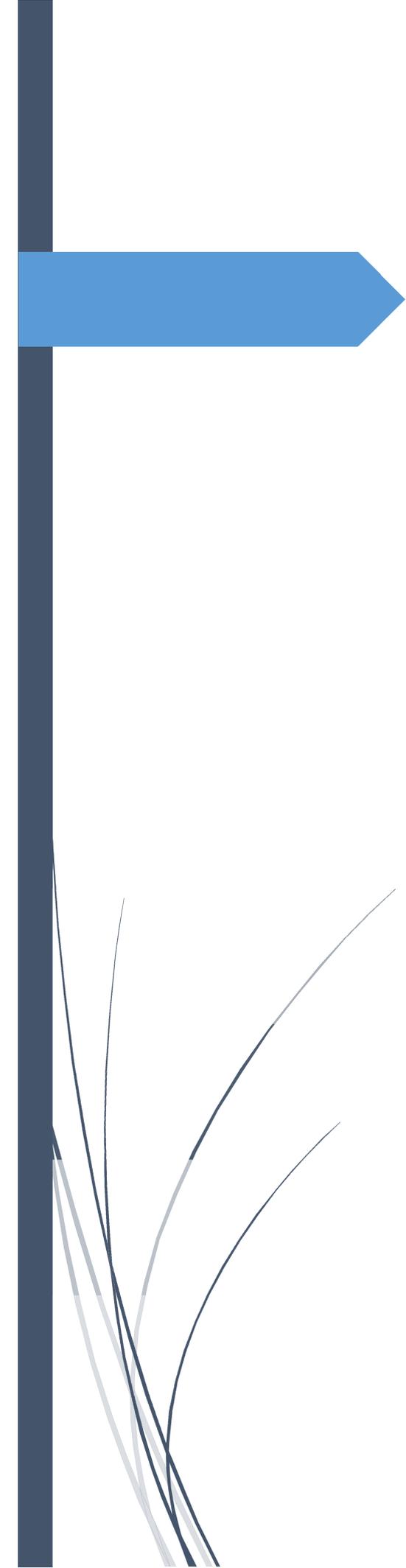
Conclusion

Les recherches sur l'influence de la densité urbaine sur le microclimat en milieu urbain varient en fonction des conditions climatiques, telles que le type de climat (chaud, froid, sec ou humide). Afin d'évaluer correctement la relation entre la densité urbaine et les conditions microclimatiques, il est important de définir un ensemble d'indicateurs clairs pour obtenir des résultats significatifs pouvant être utilisés pour améliorer les conditions climatiques de la ville. Toutefois, l'utilisation de la densité urbaine comme seul indicateur

pour évaluer l'environnement physique urbain est limitée car une même valeur de densité peut correspondre à des configurations de bâtiment différentes. Par exemple, deux tissus urbains ayant le même taux d'emprise bâtie mais des hauteurs de bâtiment différentes ou le même rapport de surface au sol peuvent avoir des conditions microclimatiques différentes. Ainsi, pour mieux définir les caractéristiques physiques urbaines, la densité urbaine doit être combinée à d'autres paramètres qui permettent de quantifier précisément la morphologie urbaine dans les dimensions horizontales et verticales.

Dans ce chapitre nous avons exploré, aussi, les différents aspects de l'évaluation subjective de l'environnement thermique extérieur. Il existe un manque de directives standard pour évaluer l'environnement thermique, et différentes échelles sont utilisées pour mesurer le confort thermique. Les facteurs personnels, physiologiques et psychologiques peuvent influencer la perception des conditions thermiques extérieures. Les indicateurs morphologiques et géométrique de la densité urbaine peuvent influencer les variations du microclimat en modifiant la disponibilité du rayonnement solaire, des échanges radiatifs et des modèles du flux de vent. La densité urbaine est un élément clé de la morphologie urbaine qui peut avoir un impact significatif sur le microclimat. Il est important d'avoir une approche standardisée pour évaluer l'environnement thermique extérieur et de considérer les effets de la morphologie urbaine sur le microclimat pour améliorer le confort thermique dans les environnements urbains.

Suite à notre étude bibliographique, nous avons identifié les indicateurs morphologiques et géométriques les plus pertinents par rapport à leur impact sur le climat urbain. Ces indicateurs comprennent la densité du bâti, la compacité, la rugosité, l'albédo, le facteur de vue du ciel, le prospect, la hauteur moyenne des bâtiments et la largeur moyenne des rues formant les canyons urbains. Ces éléments clés serviront d'axes majeurs dans notre analyse de l'influence de la densité urbaine sur le microclimat.



PARTIE II

EVALUATION SUBJECTIVE DU RAPPORT
DENSITE URBAINE ET MICROCLIMAT

DENSITE URBAINE ET MICROCLIMAT
EVALUATION SUBJECTIVE DU RAPPORT

CHAPITRE I

BISKRA COMME CAS D'ÉTUDE

CHAPITRE I : BISKRA COMME CAS D'ETUDE

« Riche de son histoire, de son patrimoine et de ses palmeraies, Biskra...demeure un lieu paisible, où il fait bon vivre. Plaque tournante reliant le Nord au Sud et disposant d'un fort potentiel touristique, la "capitale des Zibans" s'étend et s'agrandit, en même temps qu'elle laisse de côté certains aspects de son passé. » (Mebarki, 2021)

Introduction

Historiquement, les oasis ont servi de refuge pour les communautés humaines cherchant à s'adapter aux conditions exigeantes des régions sahariennes, notamment la sécheresse et l'aridité extrême. Un exemple parfait est la ville de Biskra, une cité oasis typique du Sahara septentrional-est algérien, définie par ses particularités géoclimatiques. Elle se distingue par sa vaste palmeraie, qui abrite plusieurs quartiers traditionnels. Ces derniers se caractérisent par leur compacité et leur intégration harmonieuse dans la palmeraie, qui joue un rôle crucial dans la régulation thermique.

Néanmoins, nous observons aujourd'hui une dégradation significative de cette palmeraie, résultat d'un développement urbain rapide et mal planifié. En plus des effets négatifs du changement climatique global et des nouvelles formes d'urbanisation qui sont en décalage avec le contexte local (dans ses aspects physiques, sociaux, culturels et climatiques), cette situation a modifié radicalement le microclimat. Ces nouveaux modèles d'urbanisation, déconnectés des formes traditionnelles qui étaient parfaitement adaptées à leur environnement grâce à leur compacité, ont altéré les caractéristiques microclimatiques typiques des anciens quartiers de Biskra.

Dans ce chapitre, nous allons explorer en profondeur notre cas d'étude en présentant un aperçu historique de l'évolution de l'urbanisation, des caractéristiques climatiques et des données sociodémographiques de la ville. Nous nous concentrerons sur cinq quartiers résidentiels présentant différentes densités, allant des quartiers très denses à ceux qui sont moins denses, qui constitueront le corpus de notre étude. En procédant à une analyse approfondie de la morphologie, de la densité physique et humaine, ainsi que des éléments naturels présents, nous chercherons à comprendre les spécificités de ces tissus urbains et à les mettre en perspective par rapport à l'environnement.

1 La ville de Biskra

Le cas d'étude de la présente recherche est la ville de Biskra. S'étalant sur une surface de 127,55 km², elle est située aux portes du désert algérien au pied sud-est de la chaîne montagneuse de l'Atlas Saharien (Figure). Sa localisation géographique est la latitude de 34,48 N, la longitude de +5,44 Est. Enfin, elle est située à l'altitude de 88m par rapport à la mer.



Figure 46. –(a) Situation géographique du cas d'étude (<https://www.cartograf.fr>).

A l'origine elle a été fondée selon un système oasien, une ville au sein de la palmeraie. L'espace sur lequel elle s'étalait était constitué en grande partie d'une palmeraie (90% du territoire de la ville). (Figure)



Figure 47. (a) L'oasis de Biskra ; (b) Vieux Biskra (<https://www.culturealgerie.com>)

1.1 Biskra : aperçu historique

Depuis bien longtemps, Biskra a constitué le lieu de superposition de plusieurs civilisations (occupation romaine, grecque, capitale du Sud de la Numidie « Vescera ») succédant à celle originale berbère. Vers l'an 680, avec la conquête arabe et la diffusion de l'Islam, la ville connaîtra une véritable urbanisation, mais les traces de cette ville ne sont plus visibles (Agli, 1988). C'est à l'époque turque (vers 1683) que remonte la ville traditionnelle de Biskra, et qu'on connaît actuellement sous le nom de « Vieux Biskra » ou « Biskra Leguedima ». En effet, la ville qui était construite au sein d'un fort à l'intérieur de la palmeraie, fut atteinte, durant la seconde moitié du XVIIe siècle par une épidémie de

peste qui nécessita l'abandon de ce site, et l'installation en sept groupements (Ksour) éparpillés à l'intérieur de la palmeraie. Ces sept pôles constituaient les premiers noyaux des vieux quartiers de Biskra (Kouzmine, 2007), organisés en une parfaite coexistence avec la palmeraie qui représentait l'espace de soubassement économique. En fait les sept villages nommés : Bab El-Dharb, Bab El-Feth, Ghedacha, Mcid, Medjniche, Ras El-Gueria et Sidi-Barkat, ont été conçus en établissements humains compacts autour de la mosquée le long de la grande rue (Zgag) et les cours d'eau (Seguias) provenant du nord de la palmeraie. De ce fait les seguias ont constitué un tracé régulateur suivant lequel se sont localisées les constructions. Ce schéma d'organisation constitue le caractère urbain fondamental de cette ville (Agli, 1988; Alkama, 1995; Hamel, 2005). Ce système, dont le micro-climat était spécifique, est resté inchangé jusqu'aux années 50, où l'urbanisation a consommé espace et ressources naturelles (ANAT, 2003). La destruction de la palmeraie qui ne compte actuellement que 5% de la surface totale, n'a pas été sans conséquences sur le micro-climat dont l'augmentation du taux d'évaporation, de la chaleur, et l'accélération de la désertification (Figure). A cet égard, une étude analytique des séries chronologiques des facteurs météorologiques (Nguyen et al, 2000) a indiqué que la ville connaît actuellement les symptômes d'un changement climatique très apparent, d'où la nécessité d'y remédier en urgence.

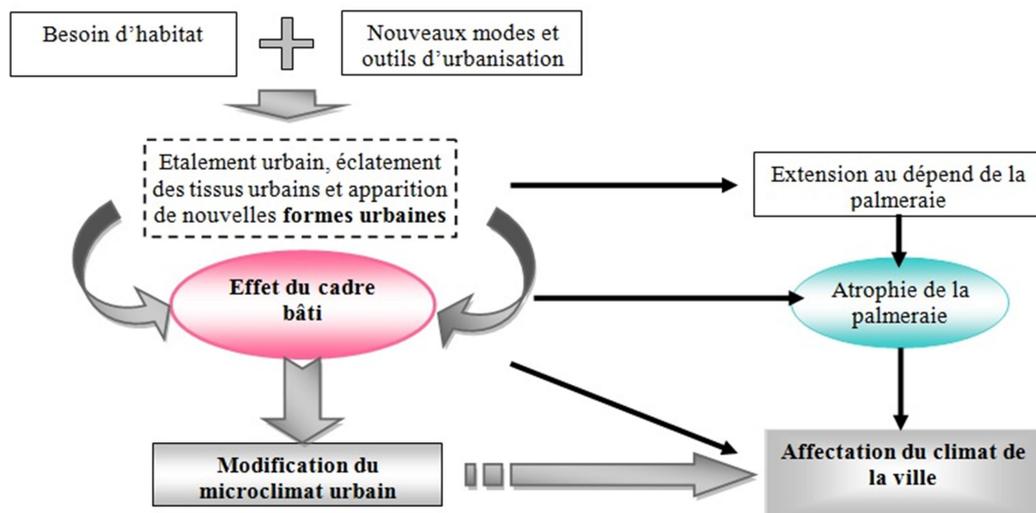


Figure 48. Principales causes de la modification du climat urbain de la ville de Biskra (Hamel, 2005)

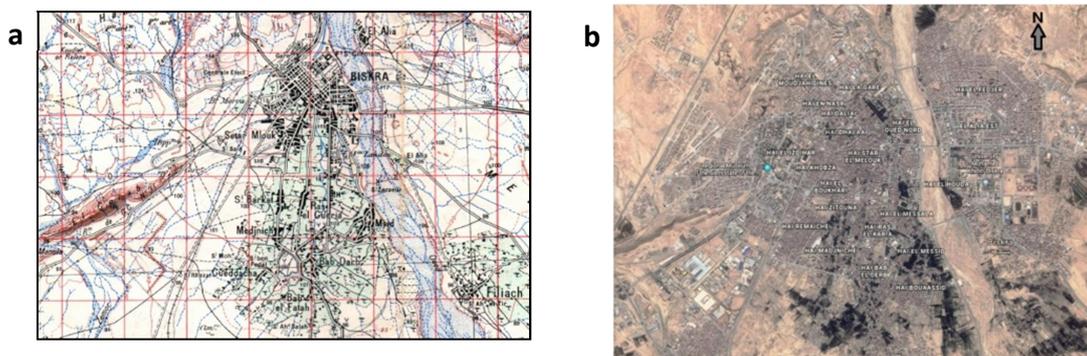


Figure 49. (a) Biskra en 1957 : Une large palmeraie (Archive de l'Algérie en France) ; (b) Biskra actuellement : Atrophie de la palmeraie (GoogleEarth)

1.2 Caractéristiques climatiques de la ville de Biskra

Biskra à un climat désertique. Tout au long de l'année, la pluie y est pratiquement absente. Selon la classification de Köppen-Geiger, son climat est de type BWh (Climat désertique chaud et sec) et la température annuelle moyenne est de 21.8 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 141 mm (CLIMATE-DATA.ORG, n.d.). Les étés sont caniculaires, les hivers sont longs et frais et le climat est sec. Le ciel, dans l'ensemble, est dégagé tout au long de l'année, où la température varie généralement de 7 °C à 40 °C et est rarement inférieure à 4 °C et supérieure à 44 °C. Nous présentons, dans ce qui suit, les principales caractéristiques climatiques de la ville, basées sur les résultats d'une analyse statistique (Weather Spark, n.d.) de rapports météorologiques horaires historiques et de reconstructions modélisées du 1 janvier 1980 au 31 décembre 2016.

La saison très chaude se prolonge du 8 juin au 10 septembre, avec une température moyenne maximale supérieure à 35 °C (Figure). Le jour le plus chaud de l'année est le 1 août, avec une température moyenne maximale de 40 °C et minimale de 29 °C. La saison froide dure du 17 novembre au 9 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 21 °C (Figure). L'analyse des températures horaires moyennes attestant un inconfort et un stress thermique durant une longue période de l'année (Figure).

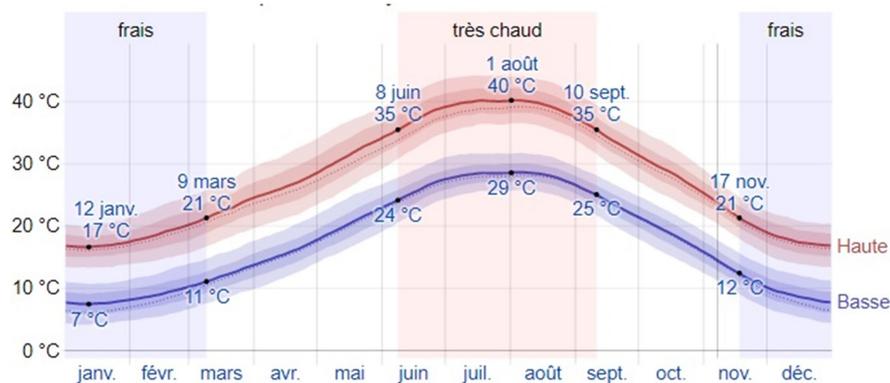


Figure 50. Température moyenne maximale et minimale (<https://fr.weatherspark.com>)

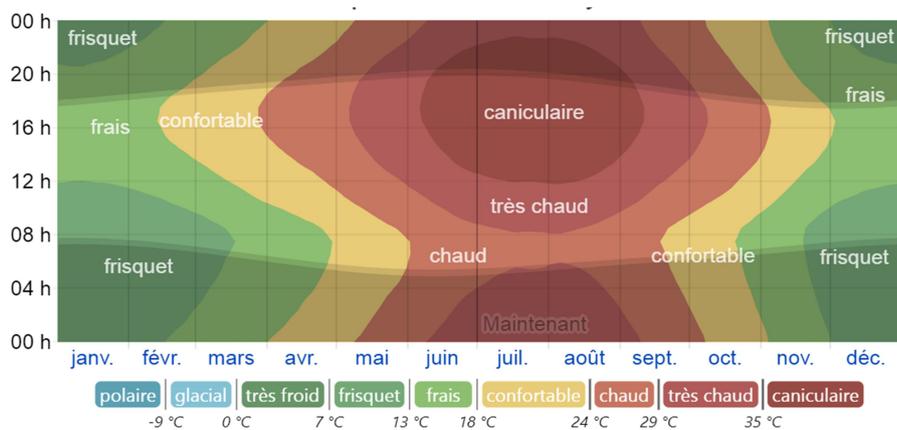


Figure 51. Température horaire moyenne (<https://fr.weatherspark.com>)

L'humidité demeure généralement faible, entre 10 et 50% (Figure). L'évaporation est, par contre, importante et atteint les 2600mm comme moyenne annuelle. Au cours de l'année, elle peut atteindre 500 à 660mm en juillet, et à peine 36 à 85mm en janvier/décembre. Elle varie aussi d'une année à l'autre. Alors que pour l'évapotranspiration, les valeurs journalières sont élevées en été (pour les mois de juin 12.82mm/jour, juillet 12.45mm/jour). Elles sont relativement faibles en hiver ; le calcul donne pour décembre 3.57mm/jour, et 3.98mm/jour pour janvier (ANAT, 2003; Seghirou, 2002).

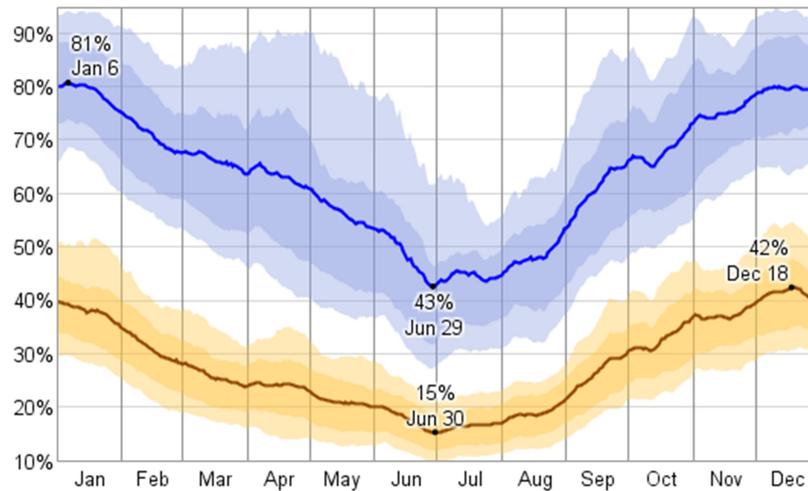


Figure 52. - Humidité relative moyenne maximale et minimale. (Source : <https://fr.weatherspark.com>)

Les précipitations sont rares, faibles et irrégulières (Figure). La région de Biskra est caractérisée par des séries d'années sèches et des séries d'années humides d'une durée de 3 à 5 ou 6 années. La sécheresse saisonnière à Biskra naturelle et chronique ainsi que les effets bénéfiques des rares pluies, variables dans le temps et dans l'espace, se trouvent grandement atténués par la forte insolation.



Figure 53. Pluviométrie mensuelle moyenne (<https://fr.weatherspark.com>)

Le rayonnement solaire est très important et est, de manière générale, direct. La durée d'ensoleillement est importante pendant toute l'année et surtout en juillet (Figure).

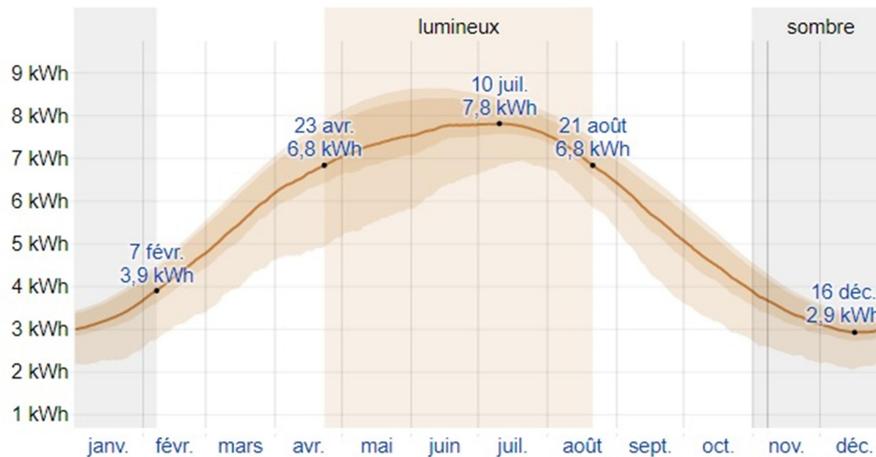


Figure 54. Rayonnement solaire incident quotidien moyen de courte longueur d'onde (<https://fr.weatherspark.com>)

Au cours des dernières années, la vitesse moyenne mensuelle des vents devient sensiblement moins élevée au cours des dernières années (Figure) ; à priori, en raison de l'urbanisation et à la destruction du couvert végétal (la palmeraie).

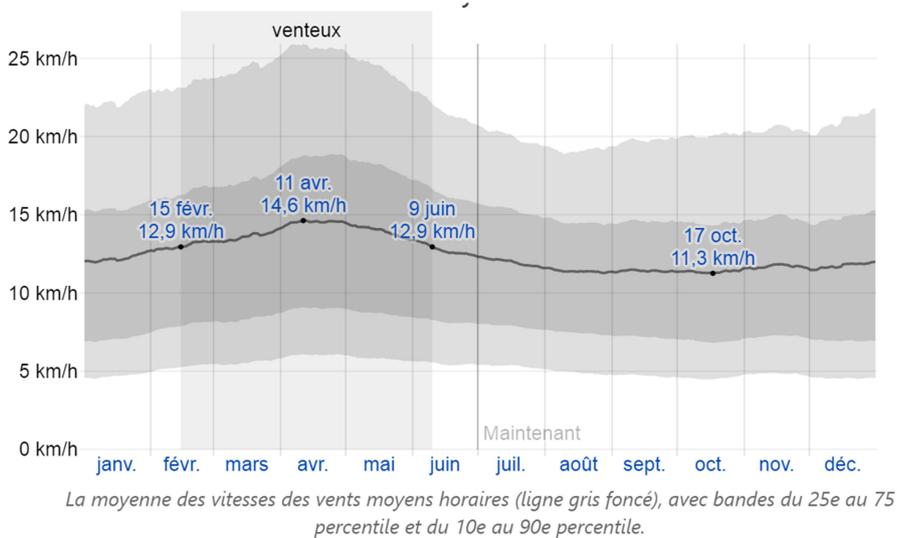


Figure 55. Vitesse moyenne du vent (<https://fr.weatherspark.com>)

1.3 Données sociodémographiques

Au cours des dernières décennies, la population à Biskra a connu une croissance très importante. Le Tableau présente l'évolution de la population de la ville de Biskra sur une période de quatre décennies, de 1977 à 2008. La population a augmenté de manière significative, passant de 87 200 habitants en 1977 à 205 608 en 2008. La croissance démographique est visible à travers les chiffres de croissance annuelle et les taux de croissance pour chaque période de dix ans. De 1977 à 1987, la croissance annuelle a été de 4 241 habitants, avec un taux de croissance de 3,66 %. Cette période a connu une expansion rapide, due à l'urbanisation, l'amélioration des conditions de vie et l'attractivité économique de la ville. Entre 1987 et 1998, la croissance annuelle a légèrement augmenté pour atteindre 4 329 habitants, tandis que le taux de croissance a baissé à 2,7 %. Cette baisse s'explique par une stabilisation de la croissance économique, de

l'urbanisation, et des changements démographiques et politiques. De 1998 à 2008, la croissance annuelle de la population a diminué à 3 270 habitants et le taux de croissance a chuté à 1,5 %. Cette période a été marquée par un ralentissement de la croissance démographique, pouvant être attribué à la saturation des infrastructures, la baisse de l'attractivité économique et des changements migratoires.

Cette croissance démographique a entraîné une augmentation significative de la demande en logements qui à son tour a eu des conséquences très visibles sur l'expansion urbaine de la ville. Le principal problème réside dans le fait que cette expansion rapide s'est produite au détriment de la qualité de vie des habitants et sans tenir compte de la durabilité de la ville.

L'urbanisation rapide et incontrôlée a conduit à une utilisation inappropriée des terres, à la dégradation des espaces verts, notamment la palmeraie, et à une infrastructure insuffisante pour répondre aux besoins croissants de la population. De plus, l'étalement urbain a entraîné une augmentation des coûts de transport et de l'énergie, ainsi qu'une plus grande dépendance à l'égard des véhicules privés, contribuant ainsi à la pollution atmosphérique et à la détérioration de la qualité de l'air. Il est essentiel de prendre en compte ces défis et d'adopter des politiques et des stratégies de développement urbain durable pour cette ville. Cela pourrait inclure la promotion de la densification urbaine, l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, la protection des espaces verts et des zones agricoles, et le développement des transports en commun et des infrastructures pour les modes de transport non motorisés.

Tableau 15. Evolution et taux de croissance de la population de la ville de Biskra (PDAU, 2016)

	1977	1987	1998	2008
Population	87200	1299611	172905	205608
Croissance annuelle	–	4241	4329	3270
	1977-1987	1987-1998	1998-2008	
Taux de croissance	3,66	2,7	1,5	

2 Formes et densités urbaines des tissus résidentiels dans la ville de Biskra

2.1 Typologie des tissus résidentiels

Plusieurs études ont examiné la morphologie urbaine de la ville de Biskra, notamment celles menées par Agli (1988), Alkama (1995) et Hamel (2005). En récapitulant et en actualisant les résultats de ces études, nous avons pu identifier la diversité des formes et des densités urbaines des tissus résidentiels de cette ville.

Selon une classification typomorphologique, nous distinguons dix types de tissus résidentiels dans la ville de Biskra (voir Figure) :

- 1) Le tissu traditionnel : caractérisé par une organisation dense, des rues étroites et sinueuses et des constructions en matériaux locaux.
- 2) L'habitat auto-construit non planifié : résultant d'une construction informelle sans planification préalable.
- 3) Le tissu des constructions illicites : composé de bâtiments construits sans autorisation ou en violation des réglementations.
- 4) Le tissu colonial : marqué par l'influence architecturale française, avec des bâtiments alignés le long de rues rectilignes.
- 5) L'habitat auto-construit planifié (les lotissements) : constitué de parcelles individuelles aménagées selon un plan préétabli.
- 6) Le tissu contigu : caractérisé par des constructions mitoyennes formant des îlots réguliers et des rues larges.
- 7) L'habitat de recasement : destiné à reloger les populations déplacées à l'époque coloniale.
- 8) Les grands ensembles : comprenant des immeubles de grande hauteur, souvent construits pour répondre à des besoins de logement spécifiques.
- 9) L'habitat individuel préfabriqué : constitué de maisons individuelles fabriquées en usine puis assemblées sur site.
- 10) L'habitat type villa : composé de résidences individuelles luxueuses, souvent entourées de jardins et situées dans des zones résidentielles privilégiées.

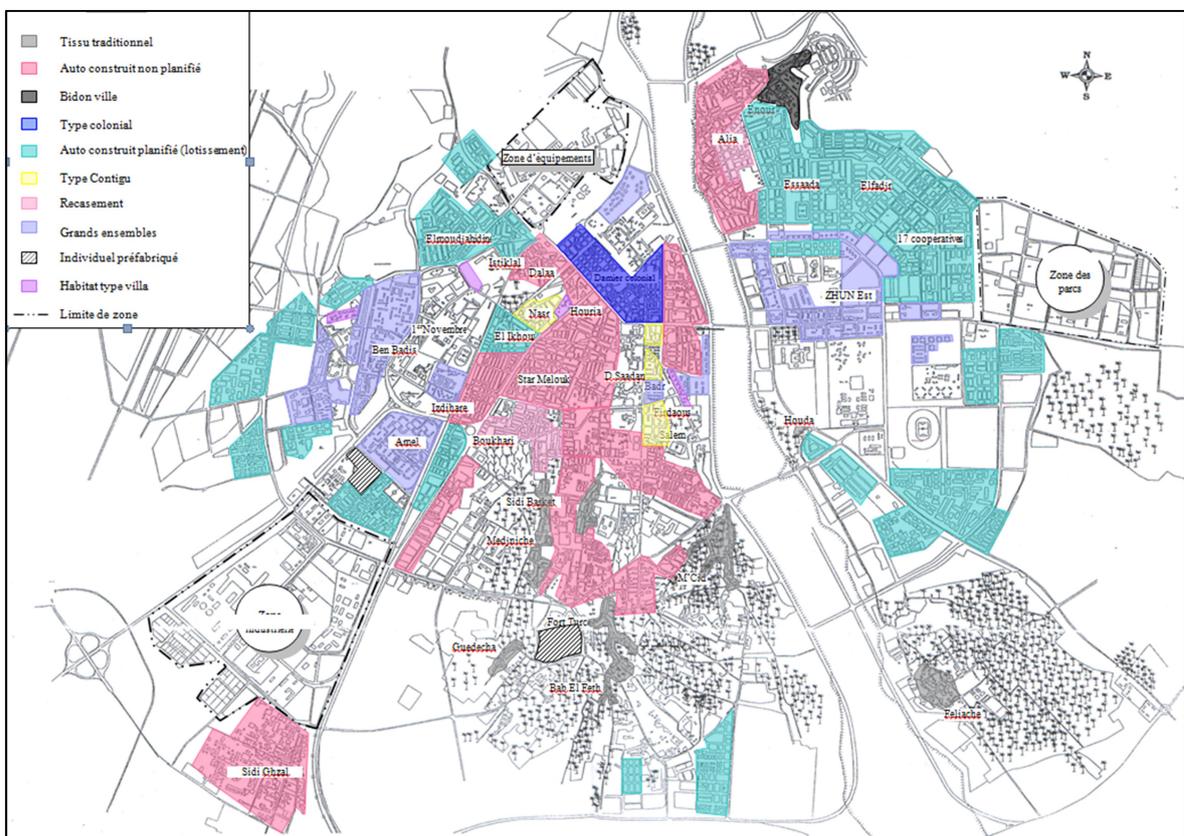


Figure 56. Types de tissus résidentiels dans la ville de Biskra (Hamel, 2005)

2.2 Densité des tissus résidentiels

Le Tableau présente la densité de population à Biskra selon les données du PDAU (Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme) de 2016. La population totale est de 200 654 habitants et la surface de la ville est de 127,7 km². La densité de population, qui est le rapport entre la population et la surface, est de 1 571,29 habitants par km². Cette densité donne une indication sur la concentration de la population dans la ville. Tandis que le Tableau fournit des informations sur la densité résidentielle à Biskra, toujours selon les données du PDAU de 2016. La population totale est la même que celle mentionnée dans le Tableau 16, soit 200 654 habitants. Le nombre total de logements est de 31 878. La moyenne d'occupation des logements, qui est le rapport entre le nombre d'habitants et le nombre de logements, est de 6,29. Cette valeur indique le nombre moyen d'habitants par logement à Biskra.

L'analyse de ces deux tableaux montre que la ville de Biskra a une densité de population relativement élevée et une densité résidentielle importante. Cela suggère que les habitants de Biskra vivent dans des conditions de logement assez denses, ce qui peut avoir des conséquences sur la qualité de vie, l'accès aux services et aux équipements, ainsi que sur les conditions environnementales et climatiques.

D'un autre côté, le dernier rapport du PDAU (2016) sur Biskra révèle que la ville connaît une expansion accélérée, entraînant des problèmes fonciers et la création de tissus et de secteurs urbains non structurés, dominés exclusivement par la fonction résidentielle et entourés de friches. L'utilisation irrationnelle du foncier urbain se caractérise par de grandes parcelles et un manque d'espaces libres. Il est également important de souligner que l'occupation du sol présente un faible taux dans les nouvelles zones d'extension urbaine (habitat collectif). La densité des nouveaux quartiers résidentiels contraste avec celle des quartiers plus anciens, datant de l'époque post-indépendance, tels que les quartiers de Farhet et Star Melouk.

Tableau 16. Densité de population à Biskra (PDAU, 2016)

Nombre de population	Surface (km ²)	Densité de population (P/S)
200654	127,7	1571,29

Tableau 17. Densité résidentielle à Biskra (PDAU, 2016)

Nombre de population	Nombre de logements	Moyenne d'occupation des logements (H/L)
200654	31878	6,29

3 Présentation des quartiers investis

Les quartiers sélectionnés pour cette étude représentent les trois types de densités urbaines, classés selon les catégories définies par A. Zucchelli (1984, pp. 190–193) : 1) les tissus urbains très denses, caractérisés par un enchevêtrement serré de constructions et

des rues étroites, 2) les tissus urbains denses, où les constructions mitoyennes forment des îlots réguliers et des rues plus larges, et 3) les tissus urbains lâches, se distinguant par l'existence d'espaces libres entre les constructions, sous forme d'immeubles ou de constructions dispersées. Ces différentes densités urbaines offrent une variété de contextes pour analyser et comprendre les dynamiques de l'environnement bâti à Biskra.

Les tissus urbains très denses se distinguent par une forte mitoyenneté des constructions, créant des rues, des ruelles et des impasses étroites et sinueuses. Ces zones compactes génèrent un environnement urbain diversifié, où l'architecture et les espaces publics se mêlent étroitement, créant des lieux propices aux interactions sociales et à la découverte d'un patrimoine architectural caché. (Figure)



Figure 57. Les tissus urbains très denses

Quant aux tissus urbains denses, ils se composent de constructions mitoyennes agencées de manière plus structurée, formant des îlots réguliers et des rues plus larges. Ce type d'organisation spatiale favorise une meilleure circulation et une accessibilité accrue, tout en préservant une certaine densité. Ces zones urbaines denses offrent ainsi un équilibre entre convivialité et fonctionnalité, permettant un cadre de vie agréable et une fluidité dans les déplacements quotidiens, tout en conservant une diversité d'espaces publics. (Figure)



Figure 58. Les tissus urbains denses

Enfin, les tissus urbains lâches se caractérisent par la présence notable d'espaces libres entre les constructions, qui peuvent prendre la forme d'immeubles ou de bâtiments. Ce type de tissu se caractérise également par la dispersion des bâtiments et la présence d'espaces libres importants. Cette forme urbaine peut limiter les interactions sociales et le développement d'un sentiment de communauté. De plus, ces espaces entraînent une

inefficacité énergétique, augmentant la consommation d'énergie pour le chauffage et la climatisation. Les coûts de construction et d'entretien des infrastructures sont également plus élevés en raison de l'étalement urbain. Cette configuration urbaine favorise aussi la dépendance aux véhicules, contribuant à la pollution. (Figure)



Figure 59. Tissu urbain lâches

La projection de ces catégories sur le cas des tissus urbains des villes algériennes, nous permet d'en déceler des cas illustratifs (Figure) :

- i. Les tissus traditionnel et auto-construit pour la catégorie très dense,
- ii. Les tissus des quartiers coloniaux et des lotissements postindépendance pour celle dense et
- iii. Les tissus urbains de l'habitat collectif (ZHUN et promotions récentes) pour la catégorie des tissus urbains à densité lâche.

An niveau de la ville de Biskra, la situation ne se démarque pas du reste des villes moyennes du pays. Dans ce qui suivra, cette catégorisation est appliquée sur la ville de Biskra et la présentation d'exemples y afférant de tissus urbains est menée à travers les caractéristiques suivantes : morphologie, densité physique (densité de population et densité résidentielles) ainsi que les éléments naturels (eau et végétation).

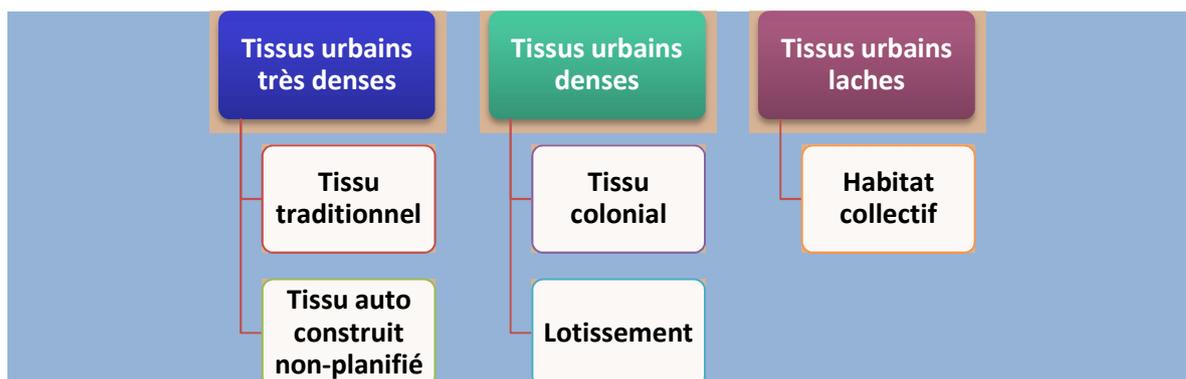


Figure 60. Tissus résidentiels retenus selon la densité urbaine

Cette classification, déjà utilisée dans une étude antérieure (Hamel, 2005), a été confirmée par une étude ultérieure (Djeddou, 2016) portant sur le ratio de l'espace ouvert (OSR). Le graphique présenté ici compare les différentes morphologies urbaines en utilisant des paramètres tels que la densité urbaine, le ratio d'emprise au sol, et la hauteur moyenne des constructions. Outre les trois paramètres mentionnés précédemment (COS, CES et hauteur des bâtiments), le diagramme inclut également

l'OSR, qui représente le rapport entre la zone non bâtie et la surface de plancher brute d'un site donné. Les prototypes sont comparés à l'aide du diagramme des densités « SpaceMate » pour illustrer les relations clés entre ces quatre paramètres essentiels de la forme urbaine. Le graphique ci-dessous (Figure) met en évidence les deux extrémités des typologies de maisons individuelles et de logements collectifs, représentant respectivement des configurations urbaines très denses et des configurations urbaines plus lâches. La configuration peu dense se situe au milieu. Le premier ensemble, les configurations urbaines très denses, est caractérisé par des niveaux de densité élevés supérieurs à un COS de 1, une emprise au sol proche de 70%, une hauteur moyenne de bâtiment d'environ deux étages et un indice d'espace ouvert supérieur à 0,25. Le second ensemble, les configurations urbaines lâches, présente un niveau de densité plus bas avec un COS inférieur à 0,7, une emprise au sol variant entre 9 et 14%, des hauteurs généralement comprises entre 4 et 6 étages et un taux d'espace ouvert supérieur à 1. Enfin, le troisième ensemble, composé uniquement de configurations à densité moyenne, atteint un niveau de densité intermédiaire avec un COS proche de 1, principalement dû à des tissus auto-construits planifiés et réglementés, une emprise au sol ne dépassant pas 50%, des hauteurs moyennes entre 2 et 3 étages, et un taux d'espace ouvert situé entre 1 et 0,5.

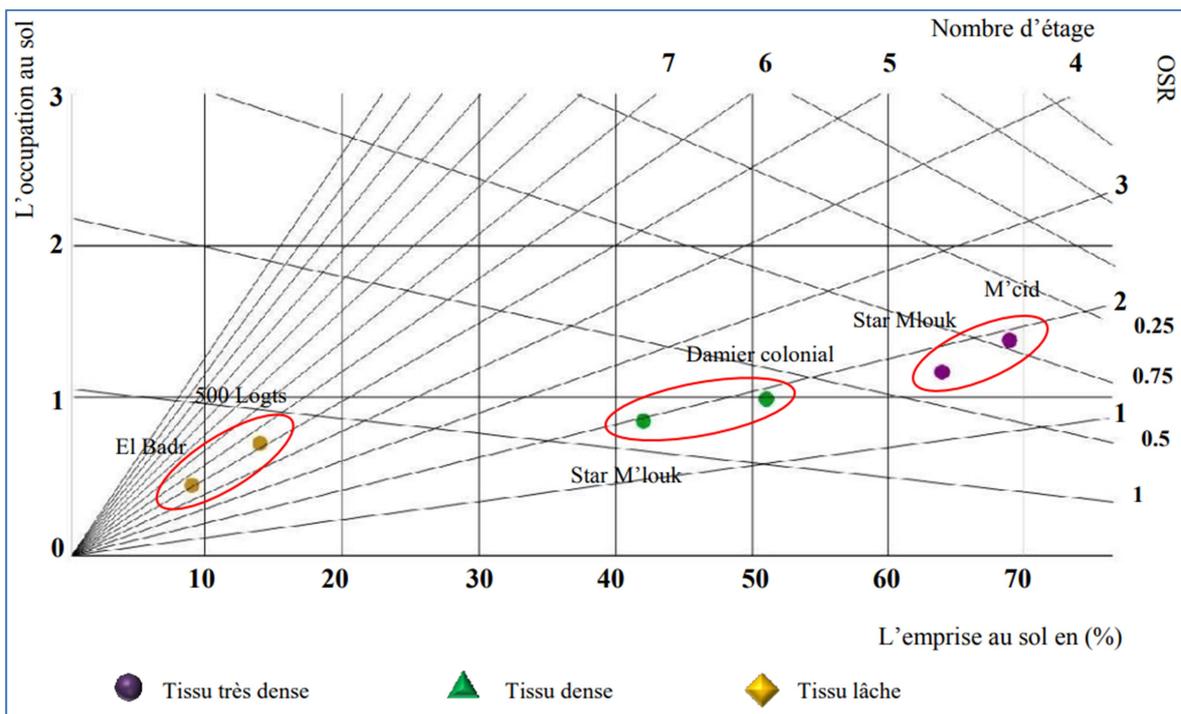


Figure 61. Le positionnement des différents quartiers dans le diagramme SpaceMate (Djeddou, 2016)

En résumé, l'ensemble des configurations morphologiques forme trois grandes catégories sur le diagramme des densités, chacune correspondant à un niveau de densité différent. Cela confirme la classification élaborée par Hamel (2005).

La localisation des quartiers retenus est présentée dans la figure ci-dessous.

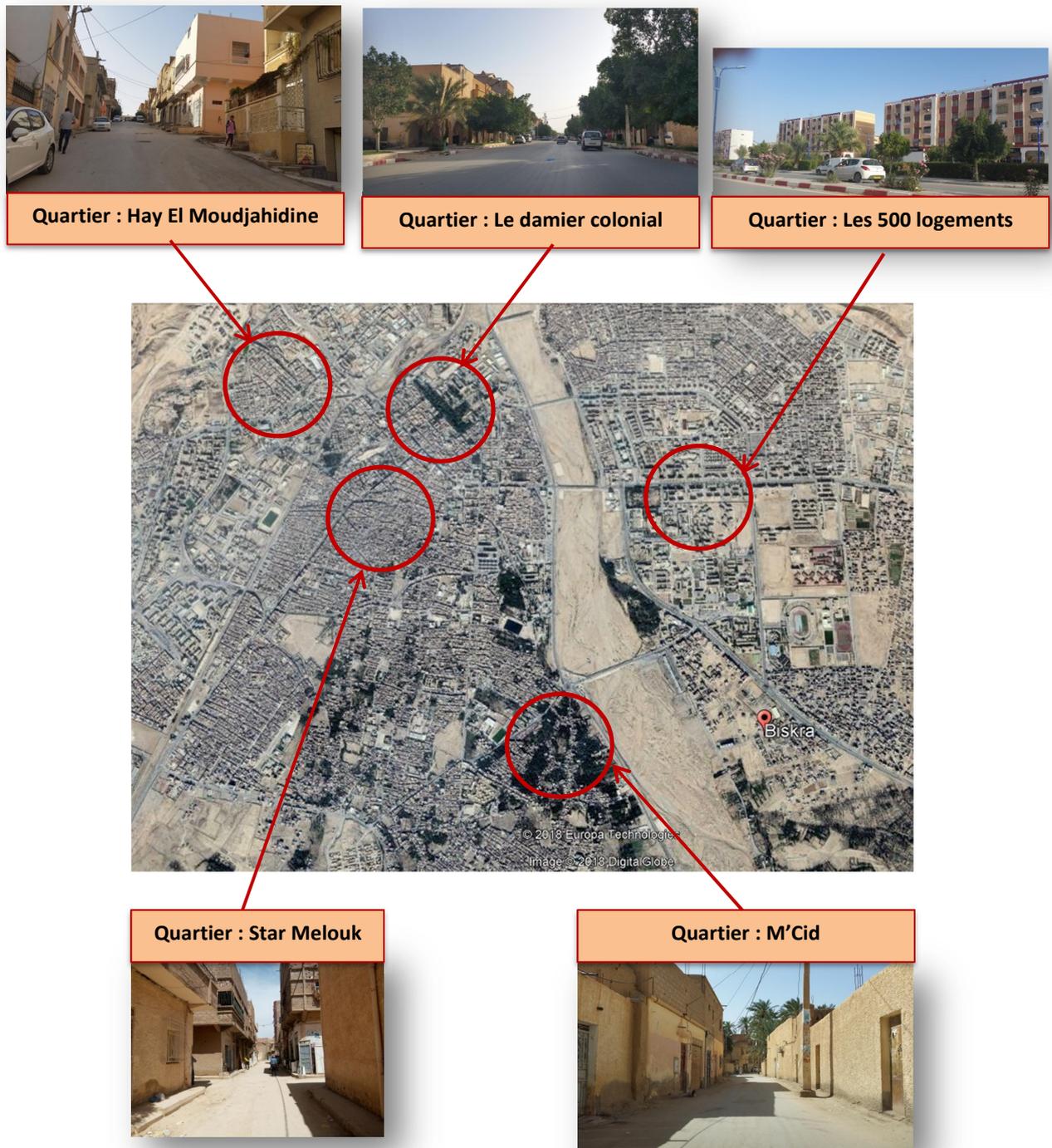


Figure 62. Situation des quartiers investis dans la ville

3.1 Les tissus résidentiels très denses

Dans cette catégorie, nous avons considéré deux cas de tissus représentant deux époques de développement de la ville : le tissu traditionnel remontant à l'époque turque, et celui auto construit non planifié datant de l'époque coloniale.

3.1.1 Le tissu traditionnel

Le quartier traditionnel choisi est plus ancien dans le vieux Biskra (selon certains auteurs c'est le premier noyau fondé) ; il s'agit bien du quartier « M'cid ». Il se situe au sud-est de la ville, à proximité de l'Oued de Biskra (Figure). Le quartier traditionnel en question est

considéré comme une composante distinctive de la cité. Il se distingue par son intégration harmonieuse au sein de la palmeraie, de manière semi-dispersée, un attribut particulier de l'habitat dans les régions arides et semi-arides. (Alkama, 1995; Hamel, 2005).



Figure 63. Situation du quartier M'cid par rapport à la ville (Google Earth, 2019)

Ce quartier ainsi que ce style d'habitation en général ont subi une profonde transformation, principalement en raison de l'utilisation de matériaux de construction modernes (Figure). Ceux-ci ont gravement affecté le niveau d'intégration avec l'environnement naturel et la capacité d'adaptation bioclimatique.



Figure 64. (a) Entrée du quartier ; (b) Introduction de nouveaux matériaux de construction (L'auteur)

3.1.1.1 Morphologique du quartier

Le système de voies de circulation de ce quartier se caractérise par un plan linéaire et une hiérarchie relative, qui peut former des boucles entourant les constructions. Il est constitué de rues, ruelles, impasses et passages couverts, avec des largeurs allant de 6 à 8 mètres pour les rues, 2 à 3 mètres pour les ruelles et 1,5 à 2 mètres pour les impasses. La

proportion du réseau de voies dans la surface totale couverte par l'étude est de 20,57%. La variation du prospect est considérable, allant d'un rapport de 0,29 à 3,5, avec une valeur moyenne de 1,16. Les avantages de ces valeurs résident dans la protection des rues et des façades contre les gains d'énergie dus au rayonnement solaire direct, grâce à la création de zones d'ombre. En plus de la largeur des voies et de leur rapport avec la hauteur des façades, il est également important de considérer la longueur des rues, qui confèrent au réseau de voies une structure privilégiant une direction spécifique pour ce type de tissu urbain. (Figure). Le système de rues de ce quartier est caractérisé par une orientation principale. Certaines sont alignées de manière Nord-Sud avec une légère déviation vers l'Est ou l'Ouest. D'autres sont orientées Nord-Est / Sud-Ouest. Alors que les impasses, les ruelles et les passages couverts ont tendance à être orientés Est-Ouest.



Figure 65. Morphologie du quartier M'cid (Google Earth, 2019)

En ce qui concerne la masse physique, il existe trois catégories de rues : celles dotées de deux façades bâties (en matériaux minéraux) (Figure .a), celles qui présentent une façade bâtie et l'autre constituée de végétation (jardins de palmiers) (Figure .b) et enfin celles qui sont bordées de part et d'autre par de la végétation.

a



b



Les caractéristiques de la morphologie des îlots sont influencées par trois facteurs principaux : 1) la présence des seguias qui forment un tracé régulateur, 2) la limite naturelle formée par la palmeraie et 3) les limites urbaines définies par les rues. La morphologie de chaque îlot peut varier en fonction du nombre de parcelles qui le composent. Bien que le tracé soit irrégulier, les parcelles forment un schéma crénelé. En termes de géométrie, les formes des parcelles sont souvent irrégulières et leurs tailles varient considérablement, allant de 50 à 300 mètres carrés.

Le bâti est disposé de manière alignée, avec des habitations juxtaposées et séparées par des espaces vides. Les bâtiments ressemblent à des volumes introvertis irréguliers, déterminés par la forme de la parcelle et son emplacement dans l'îlot. La hauteur des constructions varie entre un et deux niveaux. Autrefois, l'habitation était organisée autour d'un espace central fermé doté d'une ouverture horizontale dans le toit appelée « Rozna », qui servait pour la lumière naturelle et la ventilation. Actuellement, d'autres formes d'organisation spatiale sont présentes, telles que l'organisation linéaire. La plupart des parcelles disposent de jardins de palmiers situés à l'arrière des maisons.

Autrefois, on construisait les murs de maisons en utilisant de la terre sous forme de toub, d'une épaisseur allant de 40 à 60 cm et recouverte d'une couche de terre qui a été remplacée actuellement par du mortier de ciment (Figure). Les planchers intermédiaires et les toits étaient construits à partir de troncs de palmiers et de terre. Cependant, ces matériaux et techniques ne sont plus utilisés pour les nouvelles constructions, aujourd'hui, le béton armé et maigre, la brique et l'hourdi ont pris leur place et ont eu un impact sur le microclimat de ce type d'habitat (Alkama, 1995).



Figure 67. (a) Le matériau de construction original « la terre » ; (b) Les nouveaux matériaux de construction introduit (L'auteur)

Le tissu urbain comporte également des espaces vides tels que de petites places publiques et des zones dégagées déterminées par la configuration du réseau de voies (Figure).



Figure 68. Espace dégagé (L'auteur)

3.1.1.2 Densité physique du quartier

Le tissu urbain est composé de groupements de constructions compacts disposés le long des rues étroites et, autrefois, des canaux d'irrigation. Ce modèle est la base de l'urbanisme en oasis, qui met en valeur la coexistence entre l'habitation considérée comme un endroit pour se ressourcer et renouveler son énergie, et la palmeraie qui soutient l'économie (Sriti et al., 2002). En écartant la palmeraie du calcul, la densité de bâti brut dans cette région est de 0.69, tandis que le coefficient de forme des bâtiments est de 0.29.

3.1.1.3 Densité humaine

La densité de population dans ce quartier, mesurée en habitants par hectare, est de 51.63 hab/ha. Cette valeur est la plus basse parmi tous les quartiers étudiés. Il est possible que la faible densité de population dans ce quartier soit liée à son état de vétusté. Cela peut signifier que les habitations et les installations sont en mauvais état, peu attrayants pour les habitants et peut-être même peu sûrs. De plus, une population peu dense peut également être associée à une absence d'installations, de commodités et de services publics adéquats, ce qui peut dissuader les gens de s'installer dans ce quartier. En général, une densité de population faible peut être le signe d'une qualité de vie inférieure.

3.1.1.4 Eléments naturels dans le quartier

La particularité de ce type d'habitation se trouve dans l'intégration de la construction dans la palmeraie, formant ainsi un ensemble harmonieux. La palmeraie joue un rôle dans la modification du climat en agissant comme un écran contre les rayons du soleil, les vents violents et les dépôts de sable, surtout pendant la saison estivale. De plus, elle permet de réduire les températures élevées grâce à l'effet d'évapotranspiration. Cependant, la déforestation des jardins de palmiers ces dernières années peut affecter leur impact sur le climat local. (Hamel, 2005).

3.1.2 Le tissu auto construit non planifié : quartier Star Melouk

Le second quartier choisi pour la catégorie des tissus urbains résidentiels très denses s'appelle « Star Melouk ». Il se trouve proche du centre-ville et est délimité par le boulevard Zaatcha à l'ouest et l'avenue Salah Bey à l'est (Figure). Il s'agit d'un habitat

individuel auto-construit non planifié qui a remplacé les habitations traditionnelles en raison de son statut et de son mode de production. Ce type de logement n'est pas soumis à une réglementation urbaine formelle, mais il est le produit du savoir-faire populaire qui répond aux besoins fondamentaux des habitants. Les éléments tels que la morphologie du bâti et les limites de propriété déterminent la forme et l'organisation de l'habitat. (Alkama, 1995).



Figure 69. Quartier Star Melouk (Google Earth, 2019)

3.1.2.1 Morphologie du quartier

Le quartier est organisé en des îlots, qui sont créés par les intersections de rues, de ruelles et d'impasses. Les îlots sont une partie importante de la structure de ce quartier et se distinguent par leur irrégularité formelle. Ils peuvent avoir des formes diverses telles que triangulaires, parallélogrammiques, carrées, rectangulaires ou trapézoïdales, et souvent adoptent la forme traditionnelle avec une impasse (Figure). Le système des voies est en forme de fausse résille et représente environ 36% de la superficie totale. Le système de voirie dans ce tissu urbain est classifié en différents types selon leur largeur, qui varie de 2 à 22 mètres : voies primaires, secondaires, tertiaires et quaternaires. La largeur des rues dépend de leur importance, comme indiqué dans le Plan d'Occupation des Sols (POS) de 2004. Les différents types de voies ont des largeurs spécifiques, allant de 10 à 22 mètres pour les voies primaires à 2 à 4 mètres pour les voies quaternaires. Les rues peuvent être orientées dans différentes directions, telles qu'est/ouest, nord/sud,

nord-ouest/sud est, et nord-est/sud-ouest. Le prospect maximal de la largeur des rues est de 1.75, l'intermédiaire est de 0.7 et le minimal est de 0.38.



Figure 70. Vue sur une impasse et une rue étroite au quartier Star Melouk (L'auteur)

Le bâti dans ce quartier se présente sous forme planaire et les bâtiments y sont accolés, formant une masse continue interrompue uniquement par les rues. Les habitations occupent la totalité de la parcelle et ont une forme qui se rapproche d'un rectangle irrégulier (trapèze), avec une surface variant entre 50 et 300 m² (POS, 2004). Les constructions comprennent généralement de 1 à 3 niveaux et sont conçues avec une articulation des espaces de part et d'autre d'un espace de distribution (couloir), donnant ainsi un aspect extraverti à l'espace habité. De plus, la possibilité d'ouverture vers l'extérieur d'un seul côté a incité les habitants à créer des ouvertures appelées Rozna pour l'éclairage naturel et l'aération. Les maisons sont construites avec des matériaux locaux (blocs de terre) en système murs porteurs, ou en béton (majorité) avec un système poteau-poutre. En plus du réseau de voirie (rues, ruelles et impasses), l'espace non bâti comprend certaines zones de desserte découlant du tracé ou des intersections des rues. Cependant, il n'y a pas de zones libres singulières telles que les aires de jeux, les parkings ou les places dans ce quartier. (Hamel, 2005)

3.1.2.2 La densité physique du quartier

Le quartier en question se distingue par la dominance de la composante bâtie sur la composante non bâtie. L'emprise du bâti est de 0,69 et la densité résidentielle est de 60 logements par hectare. À l'échelle de la parcelle, la composante non bâtie est absente, avec un coefficient d'emprise au sol égal à 1 et le COS moyen est de 2. Les enveloppes bâties sont très compactes, avec un ratio de surface/volume de 0,25 et un rapport de surface bâtie/surface du terrain de 1,05. Cette compacité est due à la proximité des habitations et aux tailles des parcelles. (Hamel, 2005)

3.1.2.3 La densité humaine

La densité humaine dans ce quartier est considérée comme la plus élevée par rapport à tous les autres quartiers. Cela signifie qu'il y a une forte concentration de population sur une surface relativement petite. En effet, la densité de la population dans ce quartier

s'élève à 192 habitants par hectare. Cette situation peut être due à plusieurs facteurs, tels que la disponibilité limitée de terrains vierges pour les constructions, ou encore, la préférence pour la vie en centre-ville. Cependant, cette densité élevée de la population peut également être la cause de problèmes tels que la dégradation de la qualité de l'air, le bruit, l'encombrement, etc.

3.1.2.4 Les éléments naturels

Le manque d'espaces verts dans ce quartier est un aspect frappant. En effet, à part quelques arbres plantés le long du boulevard Zaatcha, il n'y a aucun espace dédié à la végétation ou à la nature. Cela peut avoir un impact négatif sur la qualité de vie des habitants, en raison du manque d'air frais, d'ombre et d'une esthétique agréable. Il est également bien connu que les espaces verts ont un impact positif sur la santé mentale et physique des personnes, en leur offrant des opportunités pour se détendre, se reconnecter avec la nature et pratiquer des activités récréatives. Cependant, le manque de places vertes dans ce quartier peut signifier que les habitants sont privés de ces avantages pour leur bien-être. (Figure)



Figure 71. Les arbres d'alignement au niveau du boulevard Zaatcha (L'auteur)

3.2 Les tissus résidentiels denses

Pour ce type de tissus, deux cas d'étude ont été retenus : i) le damier colonial, et ii) le quartier auto construit planifié celui du lotissement Hay Elmoudjahidine.

3.2.1 Le tissu colonial

Le quartier se trouve au cœur de la ville, délimité par des axes routiers d'une grande importance : i) au sud-ouest, par l'avenue El Amir Abdelkader, ii) au nord-ouest par la gare ferroviaire, iii) au nord-est par le jardin public, et iv) à l'est par l'avenue des Frères Menani (Figure). Il fait partie des habitats coloniaux présentant un modèle apporté par la colonisation et installé sous forme de damier proche et au sud du fort Saint Germain. Il a été conçu pour accueillir les colons qui venaient vivre à Biskra.



Figure 72. Vue aérienne du damier colonial (Google Earth, 2019)

3.2.1.1 Morphologique du quartier

La structure urbaine du quartier est caractérisée par une organisation en îlots selon une trame en échiquier, qui crée une armature urbaine formée de rues uniformes à caractère carrossable (Sriti et al., 2002). Le réseau de voirie n'est pas clairement hiérarchisé et est organisé selon deux directions principales. On peut distinguer différents types de rues en fonction de leur largeur, notamment des rues tertiaires mesurant entre 6 à 7 mètres et jusqu'à 3 mètres pour certaines rues étroites, des rues secondaires mesurant entre 6 à 8,6 mètres, et des rues primaires entourant le quartier, avec une largeur de 12 mètres. Le prospect du quartier varie entre 0,1 et 1,5, avec des valeurs intermédiaires de 0,87 (Figure) (POS, 2004).



Figure 73. (a) Une rue principale ; (b) une rue secondaire (L'auteur)

Les îlots sont de forme régulière (carré ou rectangle) avec des dimensions similaires telles que 40x40, 40x30 et 64x40. Chaque îlot peut contenir de 1 à 8 maisons par côté. Le centre de l'îlot est occupé par des cours et des jardins de tailles, formes et positions variées, et une parcelle peut posséder deux ou trois cours.

Le bâti est planaire où les parcelles ont une forme rectangulaire en profondeur, donnant sur la rue avec leurs petits côtés. La taille des surfaces est très variée, allant de 70 à 300 m², et le tissu est peu compact, avec un coefficient de compacité (Cf) de 0.37 et un rapport (Sa/Sp) de 2.58.

La majorité des habitations sont d'un à deux étages : 95% sont de plain-pied ou au rez-de-chaussée et premier étage, 10.72% sont au rez-de-chaussée et deux étages, 3.67% sont au rez-de-chaussée et trois étages, et seulement 0.61% sont au rez-de-chaussée et quatre étages.

Il existe trois types d'organisation spatiale des habitations : autour d'un patio, de part et d'autre d'un couloir donnant sur une cour, et en deux niveaux autour d'un espace central avec une mezzanine. Cependant, le type d'organisation le plus courant est celui extraverti de la maison urbaine contemporaine.

En termes de techniques et de matériaux de construction, ce type d'habitat a également évolué. Presque les trois quarts des constructions sont en murs porteurs en « toub tine » (blocs de terre), avec des planchers en bois et des toits en charpente de bois couverts de tuiles ou des planchers en briques planes avec des solives métalliques, et le ciment est utilisé pour le revêtement des façades. Environ un quart des constructions sont neuves, avec un système poteau-poutre en béton armé, un remplissage en parpaing ou briques, et des hourdis pour les planchers.

Les espaces libres résultant de l'organisation du bâti comprennent des espaces libres privatifs, représentant en moyenne 17.81% de la surface des parcelles et 11.02% de la surface totale, des espaces libres publics linéaires constitués essentiellement du réseau de voiries représentant 38.14% de la surface totale de l'échantillon d'étude, et un espace libre singulier, le parking.

3.2.1.2 La densité physique du quartier

Cette zone présente une densité résidentielle de 21.06 habitation par hectare. La part de la surface totale occupée par la masse bâtie représente 50.84%, ce qui signifie un coefficient d'emprise au sol brut (CES) de 0.51. Ce coefficient varie cependant d'une parcelle à l'autre, avec une moyenne de 0.82. Cependant, certaines parcelles affichent un CES plus bas, atteignant 0.5, tandis que d'autres sont plus élevées, avec un CES égal à 1.

3.2.1.3 La densité humaine

La densité de population dans ce quartier est de 85.95 habitants par hectare, ce qui représente une densité moyenne par rapport aux autres quartiers de notre corpus. Cela peut suggérer que ce quartier se situe dans une zone relativement peuplée, mais pas nécessairement surpeuplée, par rapport à d'autres régions de la ville. Cependant, il est

important de noter que les densités de population peuvent varier considérablement en fonction de plusieurs facteurs, tels que la taille et la forme des parcelles, les types de constructions, etc.

3.2.1.4 Les éléments naturels

Dans ce quartier, trois types d'espaces verts sont identifiés. Tout d'abord, les espaces verts publics, tels que le Jardin Public du 5 Juillet, qui présente une surface conséquente et une position stratégique qui influencent significativement le microclimat de ce quartier. En outre, deux squares de tailles différentes (252 m² et 100 m²) se trouvent également dans ce quartier (voir Figure). Deuxièmement, il existe des jardins intérieurs présents à l'intérieur de tous les équipements publics. Enfin, les arbres d'alignement bordant les boulevards et les avenues constituent un troisième type d'espaces verts dans ce quartier.

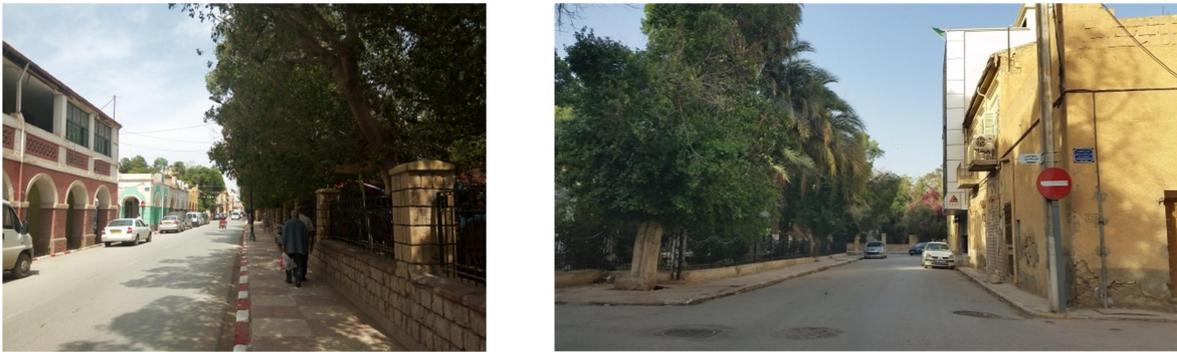


Figure 74. (a) Le jardin du 5 juillet ; (b) Un square (L'auteur)

3.2.2 Le tissu auto-construit planifié

Le quartier retenu pour ce type de tissu résidentiel est Hay Elmoudjahidine. Il représente un type de tissu urbain basé sur un processus d'urbanisation appelé lotissement. Ce processus implique la viabilisation, la division et l'attribution de permis de construire sur une parcelle de terrain appartenant à la commune. Il s'agit d'un produit de la promotion populaire de l'habitat individuel dans un cadre réglementé, visant à faciliter l'accès à l'habitat pour une partie importante de la population (Alkama, 1995). Le quartier se trouve dans la ZHUN ouest, à l'ouest nord de la ville (Figure).



Figure 75. Vue aérienne du lotissement Hay Elmoudjahidine. (Source : Google Earth, 2019)

3.2.2.1 Morphologique du quartier

Dans le quartier de Hay Elmoudjahidine, la structure urbaine est construite en conformité avec le zoning défini, qui détermine la disposition des axes routiers et des îlots selon les normes de lotissement en vigueur dans tout le pays. Le réseau routier est un réseau carré et décentralisé, représentant environ 46,27% de la surface totale, avec des voies larges de 10 à 15 mètres (y compris les trottoirs). La réglementation en matière de largeur des rues semble être suivie dans la plupart des cas, avec des prospects allant de 0,29 à 0,87. Les rues sont orientées dans des directions nord-ouest/sud-est et nord-est/sud-ouest.

Les îlots ont des formes géométriques variées, telles que carré, rectangulaire ou trapézoïdale, déterminées par l'intersection des axes du tracé parcellaire. L'unité urbaine est constituée de parcelles généralement rectangulaires juxtaposées en deux rangées,

généralement de même forme et taille (entre 100 et 200 m²) et avec des bâtiments de trois à quatre niveaux. Ce tissu est peu compact (coefficient de forme de 0,35).

Deux logiques régissent l'organisation de l'espace habité :

- Articulation des espaces autour d'un espace central.
- Disposition de part et d'autre d'un axe de circulation.

Le mode d'organisation spatial extraverti met l'espace bâti sous l'influence du rayonnement solaire et accentue les échanges de rayonnement infrarouge. Un seul système constructif est utilisé : le système poteau-poutre en béton armé, avec des murs en parpaing à base de béton maigre ou en brique creuse.

Les espaces libres dans cet échantillon sont :

- Soit des espaces libres privés : Constitués des cours situées généralement au cœur des îlots, de proportions très variables d'une parcelle à l'autre, mais comme moyenne, elles présentent 18% de la surface de la parcelle.
- Ou bien des espaces libres publics : constitués du réseau de voirie et d'espaces délaissés non aménagés, destinés normalement pour des espaces verts. Il est notoire que la part des espaces libres publics est très importante.

L'organisation spatiale des habitations est régie par deux logiques distinctes. La première consiste en l'articulation des espaces autour d'un espace central, tandis que la seconde implique la disposition des espaces de chaque côté d'un axe de circulation. Ce mode d'organisation spatiale, ouvert vers l'extérieur, permet une meilleure exploitation des rayons du soleil, et renforce les échanges de rayonnement infrarouge. Pour ce qui est de la construction, seul un système, celui du poteau-poutre en béton armé avec des murs en parpaing de béton maigre ou en brique creuse, est utilisé.

Pour ce qui est des espaces libres, ceux-ci peuvent être soit privés, tels que les cours situées généralement au cœur des îlots, avec des proportions variables, mais en moyenne représentant 18% de la surface de la parcelle, ou bien publics, constitués du réseau de voirie et d'espaces non aménagés destinés normalement aux espaces verts. Il est indéniable que la part des espaces libres publics est considérable.

3.2.2.2 La densité physique du quartier

La densité résidentielle brute ne dépasse pas 27 habitations par hectare, ce qui est très peu en comparaison avec d'autres quartiers. Cependant, même si la densité est faible, l'emprise bâtie sur la surface totale urbanisable est assez importante et représente presque la moitié (42%) de la surface totale.

Au niveau de la parcelle, le coefficient de forme moyen est élevé (0.82), reflétant la volonté des habitants de densifier leurs parcelles sans tenir compte des règles urbanistiques. Ce manque de respect pour les règles urbanistiques a un impact sur les spécificités contextuelles et notamment climatiques de la région. Les règles urbanistiques aussi ne semblent pas prendre en considération les conditions climatiques, ce qui peut

avoir des conséquences négatives sur la qualité de vie des habitants et sur l'environnement dans le long terme.

3.2.2.3 La densité humaine

En comparaison avec les autres quartiers, la densité de population de ce quartier se révèle être relativement élevée, atteignant une valeur moyenne de 112.78 habitants par hectare. Cette valeur indique un taux relativement élevé de concentration de la population. En effet ce quartier est réputé pour son attractivité résidentielle, et attire de nombreuses personnes souhaitant y établir leur domicile. En raison de sa proximité avec de nombreuses commodités urbaines, le quartier offre une vie animée et une accessibilité pratique à différents services et activités.

3.2.2.4 Les éléments naturels

Le quartier en question manque de verdure et d'arbres d'alignement, ce qui est une caractéristique fréquente dans de nombreux environnements urbains densément peuplés. Cependant, certains habitants ont pris l'initiative d'implanter des espaces verts et des arbres dans leur propre parcelle ou devant leurs habitations, tentant ainsi de les utiliser pour améliorer leur environnement immédiat et de se les approprier. Cette initiative témoigne de l'attachement des habitants à l'importance de la nature et de la biodiversité dans leur cadre de vie.



Figure 76. Végétation ponctuelles au lotissement Hay El Moudjahidine (L'auteur)

3.3 Les tissus résidentiels lâches

3.3.1 L'habitat collectif

Le quartier des 500 logements a été choisi pour étudier ce genre d'habitation. Il se trouve à l'est de la ville, sur le côté droit de la route Biskra-Chetma (tel que représenté sur la Figure). Il fait partie des ensemble d'habitation collectives de caractère social construites entre 1984 et 1994, dans le cadre des premiers programmes de mise en place des Zones Habitées Urbaines (ZHUN) est et ouest. Ceux-ci sont basés sur un système de planification national de caractère socialiste. Ces quartiers ont été créés en utilisant un plan type déjà utilisé dans d'autres villes du pays telles que Batna, Annaba, Alger, etc. (Seghirou, 2002)



Figure 77. Les 500 logements (Google Earth, 2019)

3.3.1.1 Morphologique du quartier

Le système de voirie dans ce quartier est organisé en un réseau de circulation en forme de boucle arborescente. Chaque ensemble de bâtiments est entouré d'une ceinture mécanique qui assure la desserte d'un parking collectif. Le système de voirie occupe une superficie de 30,13% de la surface totale du quartier, et se compose de différents types de voies, tels que les boulevards, les voies de ceinture, les voies de desserte, et les voies de cheminement. La largeur moyenne de ces voies varie en fonction de leur importance, avec une largeur moyenne de 23 mètres pour les boulevards, 17 mètres pour les voies de ceinture, 8 mètres pour les voies de desserte, et 2 mètres pour les voies de cheminement. Le prospect varie entre 0,5 et 0,18. (Figure)



Figure 78. Une voie principale au quartier des 500 logements.
(Source : L'auteur)

Le quartier est organisé sous forme de groupes de bâtiments entourant un espace commun destiné à être utilisé comme parking ou aire de jeux. Les bâtiments forment des alignements de chaque côté et le long des boulevards et allées, et l'unité de composition urbaine est le « bloc » plutôt que l'îlot. L'absence de rues urbaines à l'échelle humaine est notable.

Le bâti est ponctuel et discontinu, avec des bâtiments séparés par de grandes distances. Les façades des bâtiments sont généralement monotones, planes et dépourvues d'éléments architecturaux tels que des encorbellements ou des saillies. La superficie des blocs varie entre 171, 347 et 400 m², tandis que la hauteur varie de 4 à 5 niveaux. Ce

quartier présente les ratios S/V et Sa/Sp les plus élevés parmi les autres échantillons, avec des valeurs de 0,40 et 5,53 respectivement, ce qui en fait le plus peu dense.

L'organisation spatiale de l'habitation est extravertie, autour d'un axe de composition (couloir). Les bâtiments sont construits à partir d'un système de préfabrication lourde (système Pascal), composé d'un système de table et banche avec panneaux préfabriqués en béton armé. Les matériaux de construction ont peu d'inertie thermique.

Dans ce quartier, les zones non construites : voiries, aires de jeux, parkings, places, représentent une part considérable de la surface totale (91,11%). La forme de ces espaces est dictée par la position des barres, qui ont été placées en fonction de la mobilité de la grue qui transporte les panneaux préfabriqués. Cependant, ces zones ne sont pas définies par des limites claires. Elles se présentent comme des espaces entourés de barres sur deux ou trois côtés, tandis que les autres côtés sont ouverts aux voies de desserte mécanique interne ou à d'autres espaces vides.

3.3.1.2 La densité physique du quartier

Malgré une densité résidentielle conséquente (65,55 logements par hectare), le coefficient d'emprise au sol brut est très bas (0,16), entraînant la présence de vastes espaces dégagés exposés aux incohérences climatiques. Cela signifie qu'il y a peu de constructions en comparaison à la taille totale de la zone, ce qui peut entraîner une utilisation inefficace des ressources en raison de la grande quantité d'espaces vides non protégés contre les conditions météorologiques.

3.3.1.3 La densité humaine

La densité de population de ce quartier est de 84,29 habitants par hectare, ce qui est considéré comme une densité relativement faible par rapport aux autres quartiers étudiés. Cette faible densité peut avoir des conséquences sur la vie sociale et la qualité de vie dans le quartier, en limitant la proximité entre les habitants et en créant des espaces vides et inutilisés. De plus, une faible densité peut également entraîner une utilisation inefficace des ressources telles que l'espace, ce qui n'est pas durable du point de vue environnemental et économique.

3.3.1.4 Les éléments naturels

Le quartier contient des espaces verts, soit sous forme de zones clôturées appropriés par les résidents du rez-de-chaussée, soit sous forme d'arbres plantés le long des allées. Ces espaces verts offrent aux habitants une oasis de verdure dans un environnement construit rude. Cependant, leur surface peut ne pas être suffisante pour répondre aux besoins en matière de qualité de vie et de mieux-être des habitants.

Conclusion

Biskra est une ville reconnue pour son riche patrimoine historique et culturel, en raison de son emplacement stratégique à la croisée de nombreuses routes commerciales.

En termes de climat, Biskra est caractérisée par des températures élevées tout au long de l'année, avec un été particulièrement chaud et sec. Les conditions climatiques sont également influencées par l'urbanisation croissante de la ville, qui a entraîné une modification des conditions climatiques locales.

L'urbanisation de Biskra a connu une croissance rapide au fil des ans, avec de nombreux quartiers résidentiels de densité variée se développant tout au long de la ville. Les différences de densité sont souvent associées à des différences morphologiques et à l'influence des éléments naturels présents, tels que la palmeraie.

Cependant, la croissance rapide de la ville a également eu un impact négatif sur l'environnement, avec une fragmentation et une dispersion accrues des tissus urbains, une atteinte au milieu naturel, et une destruction des équilibres écologiques.

L'analyse de l'évolution de l'urbanisation de la ville de Biskra est marquée par des ruptures importantes dans les modèles urbanistiques, qui se traduisent par une juxtaposition de différents types d'habitat. Le modèle traditionnel se caractérise par une intégration parfaite à la palmeraie, avec des groupements bâtis compacts et structurés par des cours d'eau. À l'inverse, le modèle colonial se distingue par sa rigueur planifiée. Les tissus urbains populaires, en revanche, se sont développés de manière spontanée, sans orientation, mais avec une forte densité. Les formes urbaines récentes, quant à elles, sont le résultat de modèles urbanistiques modernes, se manifestant par une fragmentation, une dispersion et une aération excessive.

Les perspectives pour les régions désertiques sont liées aux avancées de la recherche scientifique et à la mise en pratique concrète de ces connaissances pour éviter des dommages supplémentaires causés par des actions non durables. La clé d'une utilisation viable des zones arides est une compréhension approfondie de la vie dans les déserts. Toute planification de développement doit tenir compte des limitations et des contraintes inhérentes à cet environnement.

CHAPITRE II

MÉTHODOLOGIE DE L'ENQUÊTE PSYCHO-SOCIALE

CHAPITRE II : METHODOLOGIE DE L'ENQUETE PSYCHO-SOCIALE

« Les modalités de verbalisation de l'expérience spatiale constituent l'un des éléments essentiels de l'approche du rapport spécifique qu'entretiennent les sujets à leur environnement » (Moser & Weiss, 2003, p. 137)

Introduction

Dans un souci de rigueur scientifique, crédibilité et pertinence, nous avons procédé dans notre recherche à une triangulation¹ scientifique associant le méthodologique au spatial. Cette triangulation est méthodologique, car nous avons utilisé l'observation, l'enquête et la simulation microclimatique (respectivement, objets des chapitres I et II de la troisième partie) (Figure). Elle est également spatiale, puisque nous avons pris comme corpus d'étude plusieurs lieux résidentiels dans la ville de Biskra.

Le présent chapitre vise à décrire en détail la méthodologie utilisée dans l'enquête psychosociale. L'objectif principal de cette étude est d'analyser les conduites perceptives et comportementales des habitants de la densité urbaine et à dévoiler leur évaluation des conditions microclimatiques dans des quartiers résidentiels présentant des densités physiques (bâtie) et sociales variées. Pour atteindre cet objectif, plusieurs aspects méthodologiques ont été pris en compte, notamment la conception du questionnaire, les échelles de mesure utilisées, le mode d'administration du questionnaire, l'utilisation de dessins et de photos, ainsi que la validation préalable du questionnaire.

Dans la première section, nous présenterons les objectifs spécifiques de l'étude, en mettant en évidence les aspects psychosociaux qui seront évalués. Cela permettra d'avoir une vision claire de la portée de l'étude et des questions qui seront abordées.

Ensuite, nous aborderons la conception du questionnaire, en détaillant les concepts et les dimensions évalués par chaque question. Nous examinerons également les échelles de

¹ La triangulation peut être dans : les sources, les observations, les méthodes, les théories ; comme elle peut être : interne, temporelle ou bien spatiale (Angers, 1997).

mesure utilisées, telles que l'échelle Likert, le différentiel sémantique et l'échelle avec icônes comme moyen de mesure. Cette section fournira des informations sur la manière dont les réponses des participants seront collectées et analysées. Le mode d'administration du questionnaire sera également discuté, mettant en évidence les choix méthodologiques qui ont été faits pour garantir une collecte de données efficace et fiable. De plus, nous discuterons de l'utilisation de dessins et de photos dans le questionnaire, en expliquant comment ces éléments visuels peuvent enrichir la compréhension des questions et favoriser l'engagement des participants. Avant de passer à la présentation de l'échantillon de l'étude, nous aborderons la validation préalable du questionnaire. Cette étape cruciale permet de s'assurer que les questions sont pertinentes, compréhensibles et appropriées pour l'objectif de l'étude. Nous décrirons les démarches entreprises pour valider le questionnaire et garantir sa validité et sa fiabilité.

Enfin, nous présenterons les caractéristiques de l'échantillon de l'étude, notamment le sexe, l'âge, les catégories socio-professionnelles, le niveau d'instruction, l'origine des interviewés, la raison d'être au quartier et l'état de l'habitation. Nous discuterons également des adaptations spécifiques de l'échantillon aux contextes urbains et aux régions arides, ainsi qu'au quartier lui-même.

En conclusion de ce chapitre, nous synthétiserons les principaux éléments de la méthodologie de l'enquête psychosociale et ouvrirons la discussion sur les implications des choix méthodologiques pour l'analyse des résultats et la validité des conclusions de l'étude.

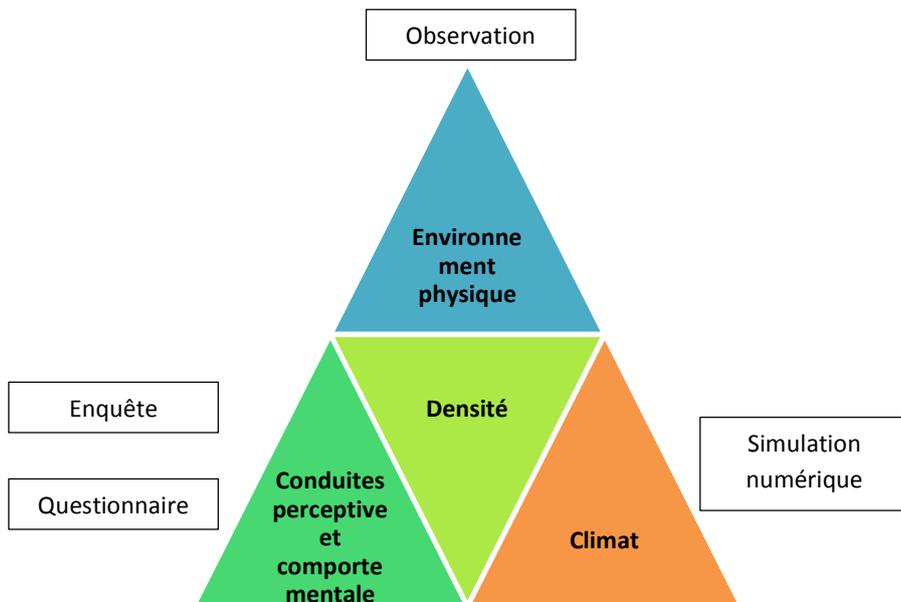


Figure 79. Méthodologie de la recherche

1 Objectifs de l'étude

L'objectif principal de cette recherche est d'identifier le quartier perçu le plus positivement en comparant les conduites perceptives et comportementales des usagers de quartiers ayant des densités physiques et humaines variées. Cette approche comparative englobe :

- a. Les représentations des habitants concernant leurs quartiers, en analysant l'image du quartier et leurs idéaux en termes de densité.
- b. Les valeurs des usagers des quartiers étudiés concernant l'importance de la densité et du facteur climatique, ainsi que leurs préférences en matière de densité bâtie et humaine, et plus globalement, de forme d'habitat et de forme urbaine.
- c. Leurs attitudes face à la densité de leurs espaces de vie, à travers les émotions qu'ils peuvent ressentir (sentiments d'encombrement, d'isolement, d'étouffement, etc.) et les comportements qu'ils adoptent (position, jugements, intentions comportementales, évaluation et satisfaction).

Un second objectif est de déterminer, parmi les facteurs définissant la densité physique (tels que le nombre de constructions, l'ouverture au ciel, la largeur des rues, etc.), celui ou ceux qui correspondent à la densité perçue par les usagers des quartiers étudiés.

Nous cherchons également à explorer l'influence de la satisfaction des usagers envers leur quartier, leur habitation et leur milieu social sur leur perception de la densité. Ceci découle du fait que la densité est une qualité de l'environnement qui s'inscrit, selon certains chercheurs (Bonnes et al., 1991; Bordas Astudillo, 1999b), dans un cadre plus large de satisfaction vis-à-vis de l'environnement physique et social.

Cette étude vise à déterminer les facteurs qui influencent le plus la densité perçue dans notre contexte spécifique.

Enfin, l'objectif final est de mettre en évidence les relations existantes entre les différents facteurs étudiés : densité (objective et subjective), environnement physique, contexte social et microclimat.

Pour atteindre ces objectifs, l'outil de recherche adopté est le questionnaire, dans la mesure où ce moyen semble être le plus approprié pour recueillir des données pertinentes et fiables dans le cadre de notre étude. Le questionnaire est un moyen efficace et structuré pour collecter des informations sur les perceptions, les attitudes et les comportements des usagers. Il permet de mesurer les variables d'intérêt et d'évaluer les relations entre elles de manière quantitative et systématique.

2 Le questionnaire

Le questionnaire est organisé autour d'un ensemble de thèmes relatif aux conduites perceptives et comportementales (Variables dépendantes), à des variables intermédiaires de la densité perçues (médiateurs de la densité), ainsi qu'aux usages et au contexte social (Figure) :

- 1) L'attachement au quartier (intention de quitter).
- 2) La densité perçue : objective (physique / sociale) et subjective.
- 3) Les usages dans le quartier.
- 4) La perception des conditions microclimatiques dans le quartier.
- 5) Les relations de voisinage et les interactions sociales.
- 6) La qualité de vie dans le quartier : appréciation des aspects physiques et sociaux du quartier.
- 7) La satisfaction des usagers à l'égard du quartier et de l'habitation.
- 8) Les aspirations des usagers en matière de densité spatiale, et de typologie d'habitat (forme urbaine).
- 9) Caractéristiques des usagers (âge, sexe, situation familiale, ...etc.)

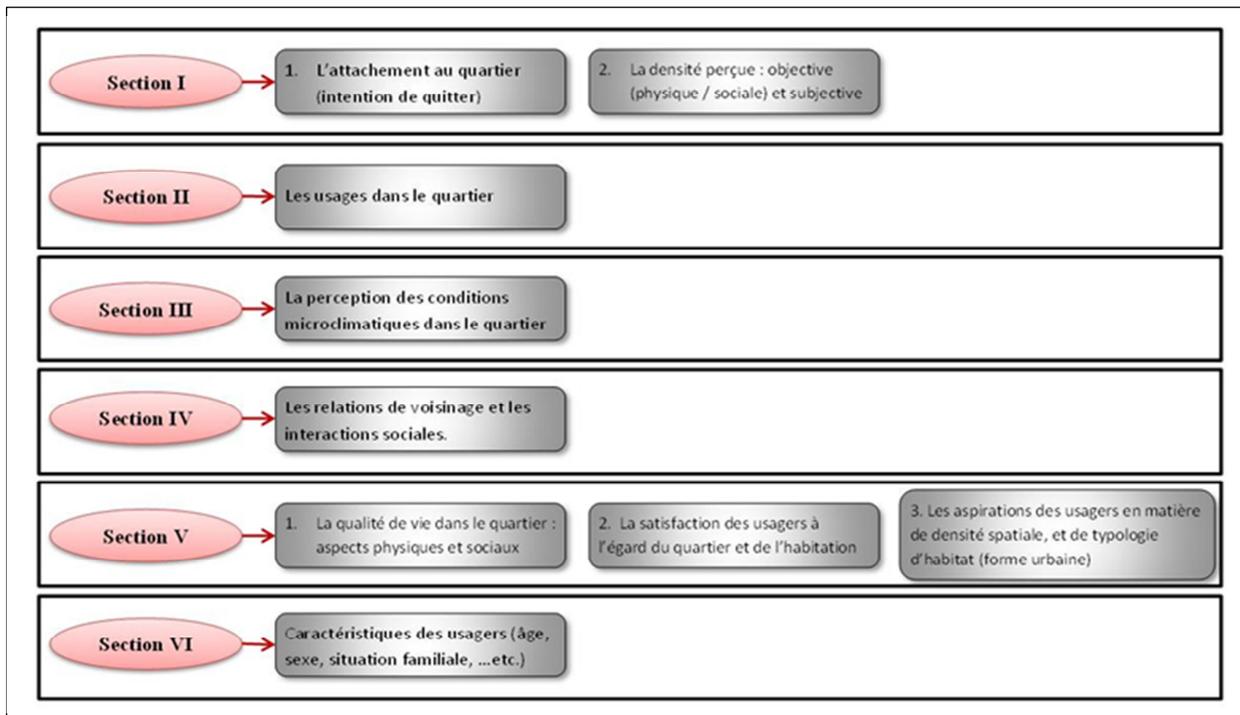


Figure 80. Composition du questionnaire (L'auteur)

2.1 Questionnaire établi : concepts et dimensions évalués par chaque question

L'élaboration du questionnaire nécessite une attention particulière à plusieurs aspects. Tout d'abord, il est essentiel après avoir défini clairement les objectifs de l'enquête, d'identifier les variables à mesurer. Ensuite, il faut rédiger des questions claires, précises et pertinentes pour les participants, en veillant à éviter les biais ou les ambiguïtés. Il est également important de prévoir des questions de contrôle permettant de vérifier la cohérence des réponses

Le questionnaire élaboré dans le cadre de la présente recherche s'inspire principalement d'un questionnaire de l'Atelier Parisien d'Urbanisme (2003). Ce dernier est basé sur un autre questionnaire développé lors d'une recherche doctorale intitulée « Aspects cognitifs et affectifs de la densité humaine », le cas de l'habitat collectif (Bordas Astudillo, 1999a). Des travaux adoptant des approches psycho-environnementales ou psychologiques de la perception de la densité (Authier, 2001; Gault & Bedeau, 2007) et des études sur les conduites perceptives et comportementales (Belakehal, 2007) ont également contribué au développement de notre outil d'enquête.

Ainsi, en tenant compte de notre problématique et des objectifs de recherche, nous avons ajouté des questions pour mesurer les dimensions manquantes. Des modifications ont également été apportées à certaines questions, consistant principalement en une reformulation ou l'ajout d'items ou de qualificatifs absents dans les questionnaires examinés.

Cette adaptation du questionnaire a permis de créer un outil d'enquête personnalisé et adapté à notre contexte de recherche, tout en s'appuyant sur des travaux antérieurs reconnus dans le domaine. Cette approche permet de bénéficier de l'expertise accumulée dans ces études tout en répondant aux spécificités de notre étude sur la perception de la densité urbaine dans les quartiers résidentiels de densités physiques et sociales variées à Biskra.

Notre questionnaire est composé principalement de questions fermées, avec un nombre limité de questions ouvertes (Tableau). Lors de la formulation des questions, nous avons veillé à utiliser des phrases courtes et des mots simples, ayant une seule signification, et à aborder une seule idée par question. Par la suite, nous avons procédé à la traduction du questionnaire du français vers l'arabe, en faisant appel à un spécialiste en langue arabe pour en assurer la correction et la qualité. Cette approche garantit une compréhension claire et aisée des questions par les participants, quel que soit leur niveau de maîtrise de la langue. De plus, la traduction en arabe permet d'atteindre un public plus large et de recueillir des données plus représentatives de la population concernée par l'étude.

Tableau 18. Questionnaire établi (L'auteur)

N°	Question	Concept ou dimension testé	Source	Observations
SECTION 1				
1.1	Dans votre quartier : - Qu'est-ce qui vous plaît ?	Conduites perceptives	L'auteur	
1.2	- Qu'est-ce qui ne vous plaît pas ?			
1.3	Pouvez-vous qualifier par 3 mots ou adjectifs votre quartier ?	Conduites perceptives (représentations : Image)	(Authier, 2001)	
1.4	D'une manière générale, dans votre quartier, comment vous paraît : a) Le nombre de constructions b) Le peuplement c) Les rues d) L'ouverture des rues sur l'horizon e) La hauteur des bâtiments f) L'espacement entre constructions g) Le nombre d'habitants h) L'espace extérieur i) Les arbres dans le quartier j) Le nombre de personne par pièce dans votre habitation	Conduites perceptives (Evaluation)	(APUR, 2003)	- Reformulée - Quatre items ont été rajoutés.
1.5	Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous : Entassé, comprimé, isolé, étouffé, bien, ennuyé, en sécurité, oppressé.	Conduites perceptives (Attitudes : émotion et représentations)	(APUR, 2003)	Reformulé Les items « comprimé » et « oppressé » ont été rajoutés.
1.6	Un quartier à forte densité bâtie – où les rues sont étroites et ombragées, et les constructions un peu élevées avec peu d'espacement entre elles-, est-il pour vous une qualité :	Conduites perceptives (Attitude : position)	L'auteur	
1.7	Qu'évoque le terme de quartier « dense » pour vous ? (Cochez autant que vous voulez)	Conduites perceptives (Représentations : Idéaux)	L'auteur	
1.8	Classez par ordre de priorité, de 1 à 12, les caractéristiques qui vous paraissent importantes pour rendre agréable votre quartier.	Conduites perceptives (Valeurs : importance)	L'auteur	

1.9	Dans votre quartier, auriez-vous préféré que : <ul style="list-style-type: none"> - Les bâtiments soient : beaucoup plus espacés, un peu... - La hauteur des bâtiments soit : beaucoup plus importante, un peu ... - Le nombre d'habitants soit : beaucoup plus important, un peu ... 	Conduites perceptives (Valeurs : préférence)	L'auteur	
1.10	Supposant que vous vivez dans un quartier plein de monde et trop étroit à cause des constructions, voudriez-vous le quitter pour ces raisons ?	Conduites perceptives (Attitude : Intentions comportementales)	L'auteur	
1.11	Classez les scènes urbaines (A, B, C, D, E) données ci-dessous, de celle qui vous paraît la plus dense (1) à la moins dense (5). [Chacune des scènes est représentés par quatre photos]	Conduites perceptives (Attitudes : évaluation)	L'auteur	
SECTION 2				
2.1	Quelle est la fréquence avec laquelle vous exercez les activités suivantes « dans votre quartier » ? <ul style="list-style-type: none"> - Faire des achats - Fréquenter des restaurants, cafés, salons de thé - Faire une promenade - Faire une activité de temps libre (activité sportive, artistique ou militante) 	Conduites comportementales	L'auteur	
2.2	En général, peut-on dire que votre quartier est : très fréquenté, assez...	Conduite perceptives : Attitude (Evaluation)		
2.3	Y a-t-il des espaces extérieurs que vous fréquentez souvent dans votre quartier ?	Usages	L'auteur	
2.4	Si « oui », pour quelle(s) raison(s) principales fréquentez-vous ces espaces ? [Cochez autant que vous voulez et classez de 1 à plus selon l'intensité de l'exercice]	Usages	L'auteur	
2.5	Indiquez pour les trois (3) premières activités les plus exercez, durant quelle saison, quelle journée et quel moment de la journée, vous les	Usages	L'auteur	

	exercez. [Remplir le tableau ci-dessous]			
2.6	En quels lieux vous exercez les activités que vous venez de citer ?	Usages	L'auteur	
2.7	Indiquez avec précision les lieux d'exercice de ces activités sur le plan donné (mettre un cercle et le numéro de l'activité)	Usages	L'auteur	
2.8	Y a-t-il des espaces qui vous plaisent et que vous ne pouvez pas fréquenter ?	Usages	L'auteur	
2.9	Si « oui », dites pourquoi, vous ne pouvez pas les fréquenter.	Usages	L'auteur	
2.10	Mentionnez-les sur le plan donné (s'il y en a) [mettre un triangle].	Usages	L'auteur	
2.11	Qu'est qui vous plaît dans ces lieux que vous ne pouvez pas fréquenté ?	Usages	L'auteur	
SECTION 3				
3.1	Choisissez une case de 1, à 5 selon votre sensation vis-à-vis des conditions climatiques dans votre quartier. D'une façon générale, <u>en été</u> , le quartier vous paraît-il ?	Conduites perceptives (Emotion : impressions)	L'auteur	
3.2	Et <u>en hiver</u> , le quartier vous paraît-il ?		L'auteur	
SECTION 4				
Conduites comportementales : territorialité et espace personnel				
4.1	Veuillez indiquer votre réponse, en cochant une seule case. Connaissez-vous vos voisins ?	Conduites comportementales	L'auteur	
4.2	Quelle est la fréquence avec laquelle vous rencontrez vos voisins ?	Conduites comportementales	L'auteur	
	Avec vos voisins :	Conduites comportementales	(APUR, 2003)	Reformulé
4.3	- Vous vous dites bonjour	Conduites comportementales		
4.4	- Vous discutez	Conduites comportementales	L'auteur	
4.5	- Vous échangez des visites	Conduites comportementales	L'auteur	
4.6	- Vous vous rendez service	Conduites comportementales	L'auteur	

4.7	- Vous êtes en désaccord / conflit	Conduites comportementales	L'auteur	
4.8	D'une façon générale, comment jugez-vous vos relations avec vos voisins ?	Conduites perceptives : Attitude (Jugements)	L'auteur	
4.9	Vous arrive-t-il de rencontrer, dans votre quartier, des gens que vous ne connaissez pas ?	Conduites comportementales	L'auteur	
4.10	Organise-t-on des opérations de nettoyage volontaire de la part des habitants dans votre quartier ?	Conduites comportementales	L'auteur	
4.11	Avez-vous eu l'occasion de participer à ces opérations ?	Conduites comportementales	L'auteur	
4.12	Y a-t-il une association des habitants du quartier	Conduites comportementales	L'auteur	
4.13	Si « oui », êtes-vous adhérent de cette association ?	Conduites comportementales	(APUR, 2003)	
SECTION 5				
5.1	Considérez-vous votre quartier comme étant : (Choisissez dans chaque ligne une case de 1, à 5 selon votre appréciation) « différentiel sémantique »	Conduites perceptives (Attitudes : émotion et représentations)	Certains qualificatifs ont été tirés du questionnaire de l'APUR (2003)	
5.2	Lorsque vous marchez dans votre quartier vous arrive-t-il d'être gênés par : - Le bruit - Des mauvaises odeurs de toutes sortes - Des ordures jetées - Les voitures en stationnement - L'encombrement dû à la circulation automobile ?	Conduites perceptives (Attitude : évaluation)	(APUR, 2003)	Ajout de 2 items
5.3	Donnez votre degré de satisfaction par rapport aux points suivants dans votre quartier :	Conduites perceptives (Attitude : satisfaction)	L'auteur	
5.4	Complétez les informations suivantes concernant votre habitation: Type d'habitat:	Variables intermédiaires	(APUR, 2003)	Reformulée

5.5	Superficie totale :m ²		(APUR, 2003)	
5.6	Nombre total de personnes occupants l'habitation: / Adultes : / Enfants :		(APUR, 2003)	Reformulée
5.7	Nombre de pièces dans l'habitation		(APUR, 2003)	
5.8	Entrée : Individuelle/Commune		L'auteur	
5.9	Citez dans l'ordre, les espaces par lesquels vous passez depuis la rue principale, avant d'atteindre l'intérieur de la maison ?		L'auteur	
5.10	Quel(s) espace(s) extérieur(s) découvert(s) et non découvert(s) avez-vous dans votre habitation parmi les espaces cités ci-dessous ?		L'auteur	
5.11	Est-il (ou sont-ils) exploité (s), de manière générale ?		L'auteur	
5.12	Dans votre habitation, êtes-vous satisfait(e) des caractéristiques suivantes ?	Conduites perceptives (Attitude : satisfaction)	(APUR, 2003)	Deux items ont été ajoutés
5.13	D'une manière générale, êtes-vous satisfait(e) de votre habitation ?	Conduites perceptives (Attitude : satisfaction)	L'auteur	
5.14	Pour résumer, vous estimez-vous satisfait (e) du cadre de vie dans votre quartier ?	Conduites perceptives (Attitude : satisfaction)	(APUR, 2003)	
5.15	Pour vous y a-t-il un rapport entre la qualité du cadre de vie dans votre quartier et la forme des constructions qui s'y trouvent ?		(APUR, 2003)	
5.16	Pourquoi ?			
5.17	Si vous avez à quitter votre quartier, ça serait beaucoup plus pour avoir : (indiquez les raisons par ordre d'importance)	Conduites perceptives (Valeurs : importance) Conduites perceptives (Attitude : Intentions comportementales)	(Gault & Bedeau, 2007)	Elimination et rajout de propositions, selon les objectifs de la présente recherche.
5.18	Parmi les quartiers que vous fréquentez souvent à Biskra (pour travail, visites, courses ...etc) lequel	Conduites perceptives (Valeurs : préférence)	L'auteur	

	vous plaît-il le plus ? [Donnez le nom]		
5.19	Pourquoi : qu'est-ce que vous appréciez dans ce quartier ?		L'auteur
5.20	Parmi les différents types d'habitat suivants, lequel préférez-vous avoir comme lieu de résidence ? (cochez un seul choix)	Conduites perceptives (Valeurs : préférence)	L'auteur en s'inspirant du questionnaire de l'observatoire de la ville (Gault & Bedeau, 2007)
5.21	Pourquoi ?		
SECTION 6			
	Sexe		L'auteur
	Age		
	Situation familiale	Dimension sociale	L'auteur
	Etes-vous : (profession)	Dimension sociale	(APUR, 2003)
	Niveau d'instruction	Dimension sociale	L'auteur
	Si vous êtes universitaire, quel est votre profil ?	Dimension sociale	L'auteur
	Est-ce que vous : habitez au quartier, travaillez au quartier, autre.	Usage	L'auteur
	Si vous habitez au quartier, dans quelle rue ?	Usage	L'auteur
	Etes-vous : Locataire/ Propriétaire / Vous habitez avec vos parents / Autre	Usage	(APUR, 2003) Rajout d'un item
	Depuis combien de temps habitez-vous ce quartier ?	Adaptation	(APUR, 2003)
	Si vous n'êtes pas né(e) dans ce quartier, où habitez-vous avant ?	Contexte	L'auteur
	Depuis quand habitez-vous à Biskra ?	Adaptation	(APUR, 2003) Reformulée
	Si vous habitez ailleurs avant. Notez où.	Contexte	L'auteur

2.2 Echelles utilisées dans le questionnaire

2.2.1 L'échelle Likert

L'échelle de Likert est une échelle permettant l'évaluation des perceptions et des opinions des enquêtés (Méry, 2008). Les items de cette échelle sont des énoncés favorables ou défavorables envers l'objet d'étude. Nous accompagnons à chaque item des choix de réponse qui peuvent prendre plusieurs formes, entre autres par exemple : a) fortement en désaccord; b) légèrement en désaccord; c) indécis(e); d) légèrement en accord; e) fortement en accord (Gagné & Godin, 1999).

Les différentes appréciations sont évaluées à travers l'utilisation d'une échelle de notes allant, en général de 1 à 5, ou de 1 à 7 quelques fois. Une note 5, par exemple, correspond à « Tout à fait d'accord », une note 1 à « Pas d'accord du tout » (Méry, 2008).

Dans notre étude, nous avons employé une échelle de cinq points valorisant la profondeur de l'analyse statistique par rapport à la relative perfection de la mesure subjective. En effet,

« L'utilisation d'une échelle de cinq points a ses inconvénients. Cette méthodologie peut être discutée dans la mesure où la distance entre deux points n'est pas forcément identique pour deux sujets différents et qu'une même note peut ne pas avoir la même intensité. Néanmoins elle a l'avantage de pouvoir appliquer aux données recueillies une analyse statistique approfondie » (Bordas Astudillo, 1999a, p. 145).

2.2.2 Le différentiel sémantique

Depuis son élaboration par Osgood et son équipe dans les années 1950, le différentiel sémantique a connu une large application dans différentes disciplines : marketing, sciences sociales, psychologie, analyse des espaces de travail, ...etc. (Méry, 2008). Appelé aussi échelles sémantiques différentielles ou différentiateur sémantique, dites encore échelles d'Osgood, cet outil qui s'avère efficace en matière de mesure des connotations sémantiques. Il s'agit d'une échelle de mesure séparant deux adjectifs opposés et contrastants. Il est à noter que pour les échelons intermédiaires nous pouvons utiliser soit des nombres ou bien des prédicats intensificateurs, tel que « assez », « peu », « plutôt », ...etc.

Les échelles sémantiques d'Osgood font intervenir trois variables principales : les sujets (les personnes évaluant les stimuli), les stimuli (les objets, concepts ou idées que les sujets évaluent) et les échelles (les dimensions utilisées pour mesurer les attitudes ou les perceptions). Ces dernières peuvent être regroupées en trois dimensions (Enel, 1970) :

- a. L'évaluation (valeur ou l'image) : Cette dimension concerne l'évaluation positive ou négative d'un stimulus. Il s'agit de savoir si le sujet considère le stimulus comme bon ou mauvais, agréable ou désagréable, etc.

- b. La puissance : Cette dimension concerne la perception de la force, de l'autorité ou du contrôle d'un stimulus. Les sujets évaluent si le stimulus est puissant ou faible, dominant ou soumis, etc.
- c. L'activité : Cette dimension concerne la perception de l'activité, de la vivacité ou de la passivité d'un stimulus. Les sujets évaluent si le stimulus est actif ou passif, rapide ou lent, etc.

Le tableau ci-dessous présente les adjectifs sélectionnés pour mesurer les perceptions des participants en utilisant le différenciateur sémantique basé sur les échelles d'Osgood. Les adjectifs sont regroupés en trois dimensions principales : activité, puissance et évaluation.

Dans cette étude, les participants ont évalué différents stimuli en utilisant ces adjectifs pour exprimer leurs perceptions. La dimension de l'activité comprend des adjectifs relatifs à la résidence, la vitalité, l'entretien, l'accessibilité, la sécurité, le niveau sonore et l'émotion. La dimension de la puissance est mesurée avec des adjectifs liés à l'espace, l'ouverture et la densité. Enfin, la dimension de l'évaluation utilise des adjectifs liés à la propreté, l'esthétique et le plaisir ressenti. Ces adjectifs permettent de quantifier les perceptions des participants et de mieux comprendre comment ils perçoivent et évaluent les stimuli présentés. Les résultats peuvent être utilisés pour analyser les tendances et les préférences.

Tableau 19. Dimensions des adjectifs employés pour le différenciateur sémantique (L'auteur)

Dimension	Adjectifs employés
Activité	Approprié à la résidence / non approprié à la résidence
	vivant / inanimé
	Dégradé / entretenu
	Facilement accessible / difficilement accessible
	Sûr / pas sûr
	Calme / bruyant
	Triste / gai
Puissance	Spacieux / étroit
	Fermé / ouvert
	Plein / vide
Evaluation	Propre / sale
	Beau / laid
	Agréable / désagréable

2.2.3 L'échelle avec icônes comme moyen de mesure

Pour mesurer la satisfaction à l'égard du quartier et du logement, nous avons utilisé, en plus des prédicats intensificateurs, une échelle visuelle avec des icônes pour faciliter la réponse des interviewés (Figure). Cette échelle visuelle est souvent employée dans les enquêtes de satisfaction en raison de son caractère pratique et intuitif. Elle permet aux participants de

portées et propres des bâtiments ont été les seuls éléments de représentation utilisés dans les images.

Nous avons choisi d'utiliser des dessins plutôt que des photographies afin d'éviter les biais liés aux variations de conditions météorologiques ou d'éclairage, ainsi qu'aux variations de la présence humaine et de l'activité dans les différentes zones étudiées. De plus, les dessins nous ont permis de mettre en évidence les caractéristiques des différents types d'habitats de manière plus claire et objective, sans les distractions potentielles que peuvent apporter les photographies (Figure).

L'utilisation de dessins a été une option pratique et efficace pour représenter les différents types d'habitats dans cette étude, permettant une analyse plus objective et précise des caractéristiques urbaines étudiées.

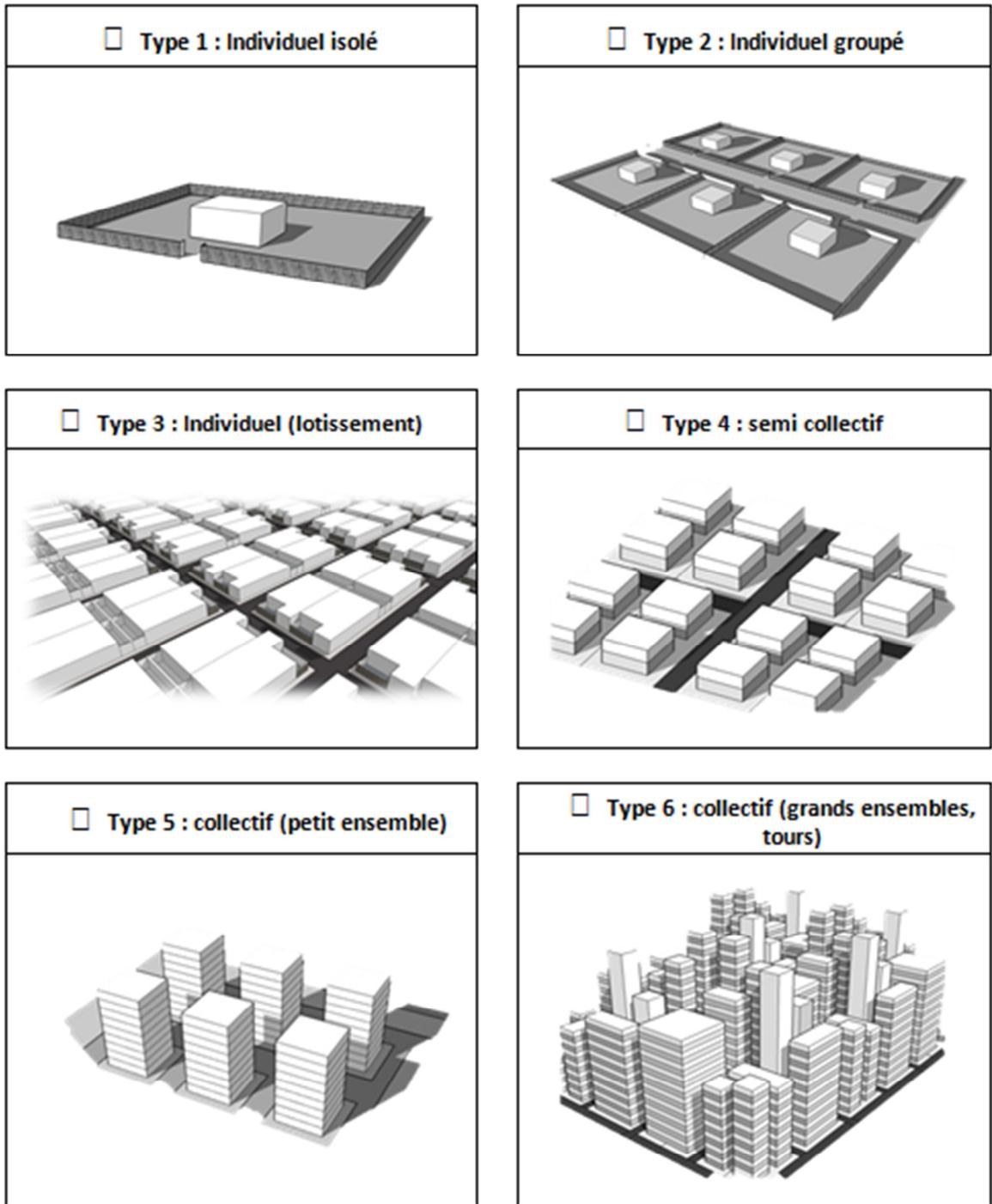


Figure 82. Usage des dessins dans le questionnaire
(L'auteur)

2.4.2 Usage des photos

En sélectionnant quatre photos pour chaque quartier, nous avons cherché à caractériser chacun d'entre eux en termes de forme et de densité urbaine, en prenant en compte des éléments tels que la largeur des rues, l'ouverture au ciel, la hauteur des bâtiments et l'espacement entre les constructions, entre autres (Figure). Cette approche permet aux personnes interrogées de classer les cinq quartiers en fonction de leur perception de la densité urbaine. Ainsi, nous obtenons un aperçu de leurs préférences et de leur évaluation des différents environnements urbains, ce qui contribue à enrichir notre compréhension des critères et des attentes des usagers en matière de densité.

11. Classez les scènes urbaines (A, B, C, D, E) données ci-dessous, de celle qui vous paraît la plus dense (1) à la moins dense (5). [Chacune des scènes est représentées par quatre photos]

	Classement	Scène			
Scène A	<input type="radio"/>				
Scène B	<input type="radio"/>				
Scène C	<input type="radio"/>				
Scène D	<input type="radio"/>				
Scène E	<input type="radio"/>				

Figure 83. Usage des photos dans le questionnaire (L'auteur)

2.5 Enquête préalable : validation du questionnaire

Le questionnaire établi a été préalablement testé auprès d'un échantillon de sept personnes. Cette pré-enquête nous a permis de repérer, modifier et reformuler certaines questions qui ont été mal comprises ou ambiguës pour les participants.

Dans les sections du questionnaire abordant des aspects émotionnels, nous avons opté pour l'arabe dialectal (parlé) afin de faciliter la compréhension et l'expression des émotions par les répondants. Pour ce faire, nous avons sollicité l'aide d'un groupe de doctorants à qui nous avons présenté des termes exprimant des émotions en arabe standard et en français. Nous

leur avons ensuite demandé de fournir les termes équivalents en arabe dialectal (Tableau). Cette démarche a contribué à rendre notre questionnaire plus accessible et plus pertinent pour les personnes interrogées, en tenant compte des spécificités linguistiques et culturelles locales.

Tableau 20. Termes équivalents en arabe parlé pour le différentiateur sémantique (L'auteur)

Terme en français	Terme équivalent en arabe	Terme équivalent en arabe parlé
- Entassé (être à l'étroit)	- الاكتظاظ (الازدحام)	دُحَّاسٌ / ضَيْيقٌ
- Comprimé	- الضغط	مَضْغُوطٌ / مَحْصُورٌ
- Isolé	- العزلة	مَعْرُوزٌ
- Etouffé	- الاختناق	مَخْنُوقٌ/ ضَيْيقَةُ الرُّوحِ
- Bien	- الارتياح	مَلِيحٌ / رَاحٍ
- Ennuyé	- الملل	مُقَلَّقٌ، تُجَسُّ بِالْمَلَلِ
- En sécurité	- الأمان	أَمِنٌ
- Oppressé	- الضيق	مِضَائِقٌ، تُجَسُّ بِالْعُمَّةِ

3 Echantillon de l'étude : caractéristiques des personnes interrogées

L'enquête a été menée auprès d'un échantillon de 160 personnes (32 interviewés dans chaque quartier). Nous avons choisi un échantillonnage non probabiliste, basé sur la technique du snowball (boule de neige en français), en sollicitant le parrainage, les amis et les collègues des répondants pour constituer l'échantillon (échantillon aléatoire).

Dans cette section, notre objectif est de présenter les caractéristiques des personnes interrogées dans les cinq quartiers, en ce qui concerne des aspects tels que l'âge, le sexe, les catégories socio-professionnelles, etc. Pour ce faire, nous avons utilisé une analyse univariée ainsi que le calcul du chi2 pour chacun des paramètres mentionnés. Cette approche permet de mieux comprendre la composition de notre échantillon et d'appréhender les différences éventuelles entre les quartiers en termes de profil des répondants.

3.1 Sexe

Le Tableau présente la répartition des interviewés selon le sexe dans les cinq quartiers étudiés. La population interrogée est composée de 54,4% d'hommes et de 45,6% de femmes. Cette répartition est équivalente pour les usagers des cinq quartiers (chi2 = 3,17, ddl = 4, 1-p = 47,09%.)

Cette répartition montre une légère prédominance masculine parmi les interviewés, avec une différence notable entre les quartiers M'cid et Star Melouk en termes de répartition

entre hommes et femmes. Dans l'ensemble, la répartition des participants semble assez équilibrée entre les différents quartiers, ce qui permet d'avoir une vision représentative des perceptions et des comportements de la population dans ces zones.

Tableau 21. Répartition des interviewés selon le sexe

Sexe/Quartier	M'cid	Star Melouk	Damier colonial	Hay Moudjahidine	El 500 logts	TOTAL
Masculin	24,1% (21)	17,2% (15)	18,4% (16)	21,8% (19)	18,4% (16)	100% (87)
Féminin	15,1% (11)	23,3% (17)	21,9% (16)	17,8% (13)	21,9% (16)	100% (73)
TOTAL	20,0% (32)	20,0% (32)	20,0% (32)	20,0% (32)	20,0% (32)	100% (160)

3.2 Répartition des usagers selon l'âge

Dans sa majorité, la population enquêtée est jeune (plus de 35% des usagers ont moins de 29 ans et 31.3% ont entre 30 à 39 ans d'âge). Ensuite, par ordre décroissant, nous avons la catégorie d'âge de 40 à 49 ans qui constitue 18.8%. Le reste des classes d'âge (plus de 50 ans) ne représente que 14.4% réparti sur trois classes (Figure).

Mais il faut noter qu'il y a une certaine différence dans la répartition des catégories d'âge entre les cinq quartiers ($\chi^2=43.87$), avec un pourcentage élevé de la catégorie moins de 29 ans (56.3%) dans le quartier du damier colonial. Des pourcentages élevés aussi pour la catégorie 50 à 59 ans dans les 500 logts et la catégorie de 60 à 69 ans au quartier Star Melouk, avec respectivement des pourcentages de 28.4% et 9.4%.

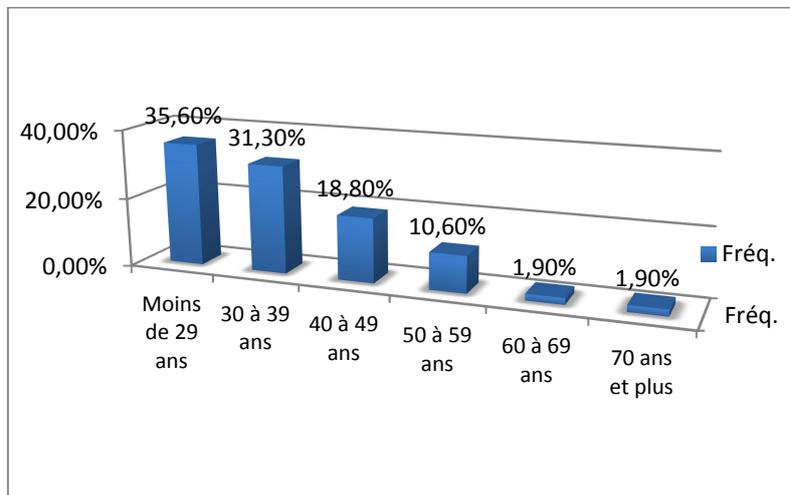


Figure 84. Répartition des usagers selon l'âge

3.3 Répartition de l'échantillon en matière de catégories socio professionnelle et du niveau d'instruction

Notre échantillon qui est composé dans sa majorité de personnes actives (89.3%), est surreprésenté par la catégorie « cadre supérieur et profession libérale » avec un pourcentage de 23.3%, ainsi que la catégorie des étudiants et élèves qui constitue 18.9%. Il se caractérise

aussi par son niveau d'instruction élevé (60% d'universitaires). Ces catégories sont avantagées quant à l'emploi du mode auto-administré du questionnaire. L'enquête s'est ainsi déroulée sans grande difficulté. (Tableau).

Tableau 22. Répartition des usagers en fonction des actifs et des inactifs

Catégorie socio professionnelle/D ensité urbaine	M'cid	Star Melouk	Damier colonial	Hay El Moudjahidine	El 500 logts	TOTAL
Actifs	20,0% (24)	20,0% (24)	17,5% (21)	18,3% (22)	24,2% (29)	100% (120)
Inactifs	17,9% (7)	20,5% (8)	28,2% (11)	25,6% (10)	7,7% (3)	100% (39)
TOTAL	20,0% (31)	20,0% (32)	20,0% (32)	20,0% (32)	20,0% (32)	100% (159)

Par ailleurs, il faut noter qu'une analyse approfondie des répartitions des différentes catégories socio-professionnelles nous a révélé quelques différences. Par exemple, nous avons remarqué la dominance de la catégorie des professions intermédiaires dans les deux quartiers : M'cid et les 500 logements, alors que l'échantillon enquêté au niveau du damier colonial est dominé par les retraités et les étudiants/élèves. Les usagers interrogés au quartier de Hay El Moudjahidine sont pour la majorité des employés. (Figure)

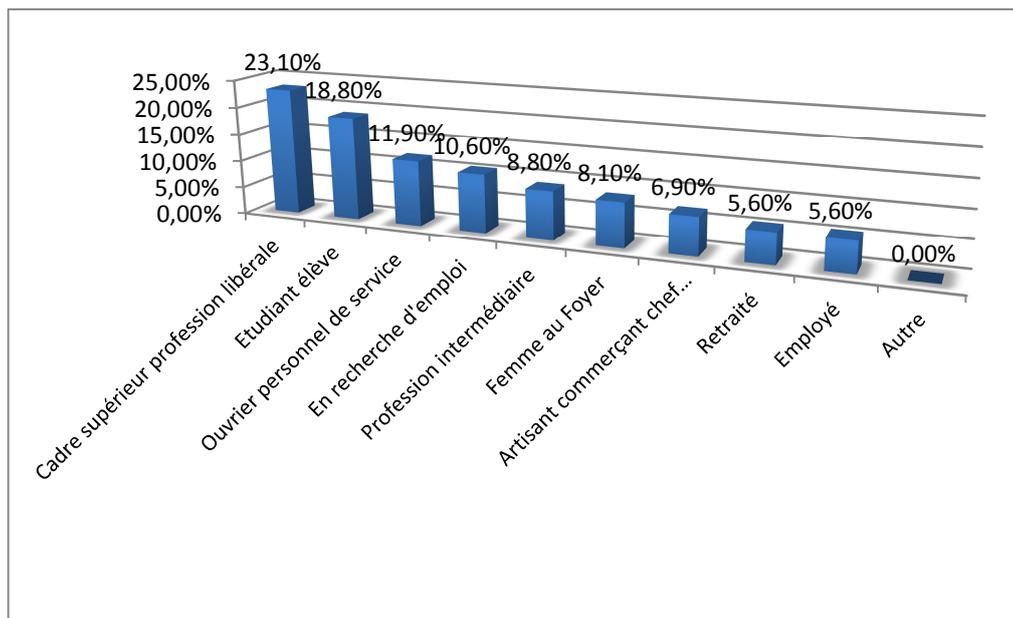


Figure 85. Catégories socio professionnelles des interviewés

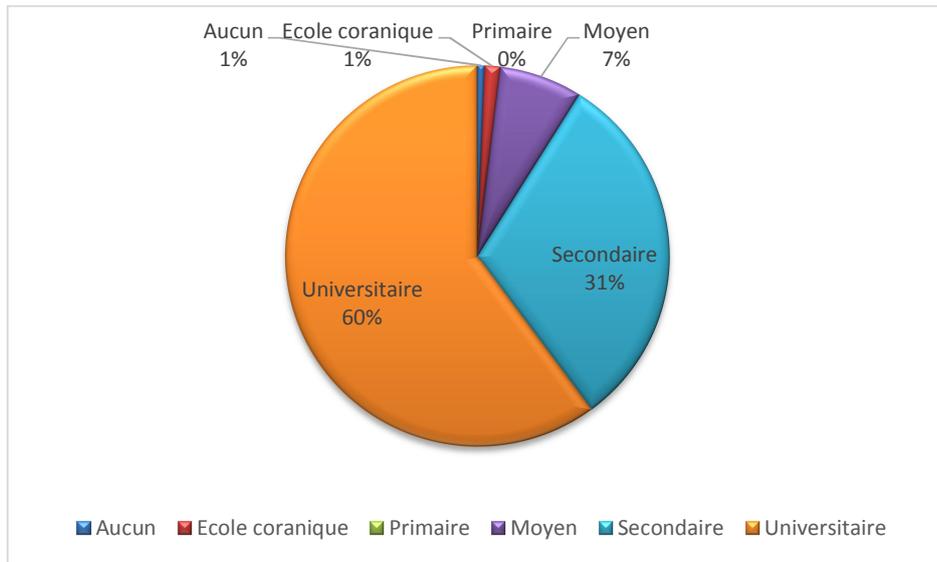


Figure 86. Niveau d'instruction des interviewés

3.4 Origine des interviewés

Parmi les questions posées aux participants, l'une d'elles concernait leur lieu de résidence précédent, afin de déterminer s'ils étaient d'origine villageoise ou citadine. Il est important de noter que l'origine des répondants peut influencer leur perception de la densité de l'espace (Tableau).

Environ 90% des personnes interrogées sont d'origine citadine. Cette proportion est similaire dans les cinq quartiers étudiés. L'analyse statistique montre une dépendance significative entre l'origine des répondants et les quartiers ($\chi^2 = 9,55$, $ddl = 4$, $1-p = 95,13\%$). Le pourcentage de variance expliquée par cette relation est de 5,97% (V de Cramer).

Ces résultats suggèrent que l'origine des répondants (villageoise ou citadine) peut avoir un impact sur leur appréciation de la densité urbaine et, par conséquent, sur leurs réponses aux questions de l'enquête. Il est donc crucial de prendre en compte cette variable lors de l'analyse des données pour mieux comprendre les attentes et les besoins des différents groupes de population en matière d'aménagement urbain et de qualité de vie.

Tableau 23. Origine des interviewés

Densité urbaine/Origine	Villageois	Citadin
M'cid	6,3% (2)	90,6% (29)
Star Melouk	12,5% (4)	87,5% (28)
Damier colonial	0,0% (0)	96,9% (31)
Hay El Moudjahidine	0,0% (0)	90,6% (29)
500 logts	15,6% (5)	84,4% (27)
TOTAL	6,9% (11)	90,0% (144)

3.5 Raison d'être au quartier

La majorité des personnes interrogées résident effectivement dans les quartiers étudiés, représentant 98,80% de l'ensemble des participants. Cette répartition est similaire pour chacun des cinq quartiers, sans différence notable entre eux ($\chi^2 = 5,02$, ddl = 8, 1-p = 24,43%). (Figure & Tableau)

Cela signifie que les résultats de l'enquête reflètent principalement les opinions et les expériences des habitants de ces quartiers, ce qui est important pour étudier et comprendre les perceptions de la densité urbaine, ainsi que les attentes en matière d'aménagement du et de qualité de vie. En considérant cette homogénéité dans la répartition des participants parmi les quartiers étudiés, il est possible de mieux interpréter les données recueillies et d'identifier les tendances et les préférences spécifiques aux habitants de ces zones urbaines.

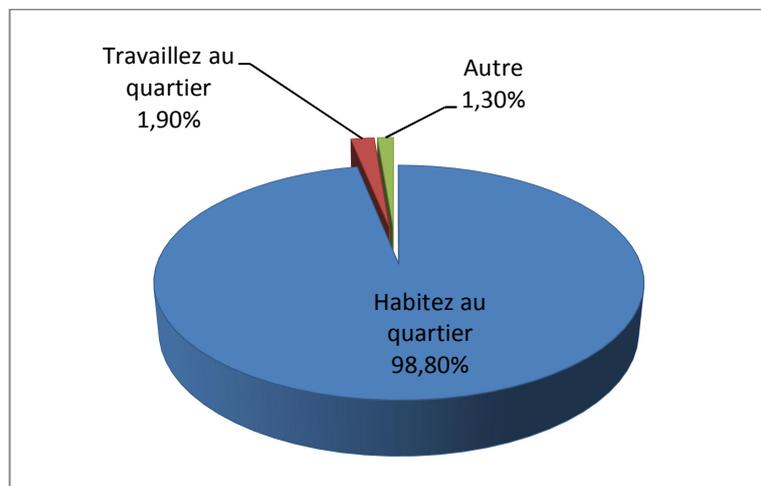


Figure 87. Raison d'être au quartier des personnes interrogées

Tableau 24. Raison d'être au quartier de l'échantillon d'étude

Raison d'être au quartier/Densité urbaine	M'cid	Star Melouk	Damier colonial	Hay El Moudjahidine	500 logts	TOTAL
Habiter au quartier	96,9%	100%	100%	96,9%	100%	98,8% (158)
Travailler au quartier	0,0%	3,1%	3,1%	3,1%	0,0%	1,9% (3)
Autre	3,1%	0,0%	0,0%	3,1%	0,0%	1,3% (2)

3.6 Etat de l'habitation

Le tableau présenté ci-dessous illustre la répartition des personnes interrogées selon leur statut de logement (locataire, propriétaire ou autre) dans les différents quartiers étudiés.

Excepté le cas du quartier des 500 logements, l'échantillon est homogène pour les autres quartiers. La majorité des usagers sont propriétaires de leurs habitations (Tableau). Au total,

6,3% des personnes interrogées sont locataires (10 personnes), 87,5% sont propriétaires (140 personnes) et 6,3% sont dans une autre situation (10 personnes).

Cette répartition montre que la majorité des répondants sont propriétaires de leur logement, ce qui pourrait influencer leur perception de la densité urbaine et leur attachement à leur quartier. Les locataires, en revanche, sont moins nombreux et pourraient avoir une perspective différente en matière de densité urbaine et de qualité de vie dans leur quartier. Il est important de prendre en compte ces différences lors de l'analyse des résultats de l'enquête, afin de mieux comprendre les attentes et les besoins des habitants en fonction de leur statut de logement.

Tableau 25. Etat des habitations

Densité urbaine/Etat de l'habitation	Locataire	Propriétaire	Autre
M'cid	0,0% (0)	87,5% (28)	12,5% (4)
Star Melouk	0,0% (0)	93,8% (30)	6,3% (2)
Damier colonial	3,1% (1)	93,8% (30)	3,1% (1)
Hay El Moudjahidine	3,1% (1)	87,5% (28)	9,4% (3)
500 logts	25,0% (8)	75,0% (24)	0,0% (0)
TOTAL	6,3% (10)	87,5% (140)	6,3% (10)

3.7 Adaptation de l'échantillon des usagers interviewés

3.7.1 Adaptation à la ville et au contexte des régions arides

La majorité des usagés interviewés (88.7%) ont passé plus de 20 ans dans la ville de Biskra, et 80.6% n'ont pas vécu ailleurs. Ceci signifie que notre échantillon est constitué d'une population qui est bien adaptée au contexte climatique de la ville (celui des régions arides et chaudes (voir les figures ci-dessous)).

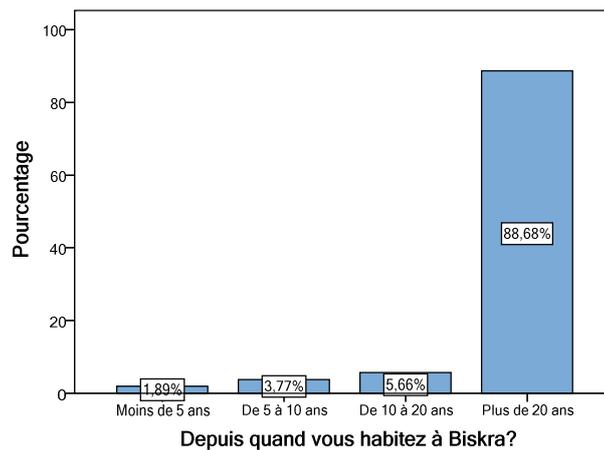


Figure 88. Adaptation des usagers à la ville

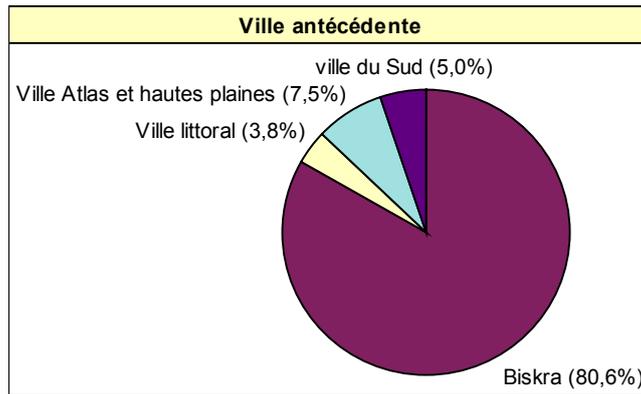


Figure 89. Adaptation des usagers à la région

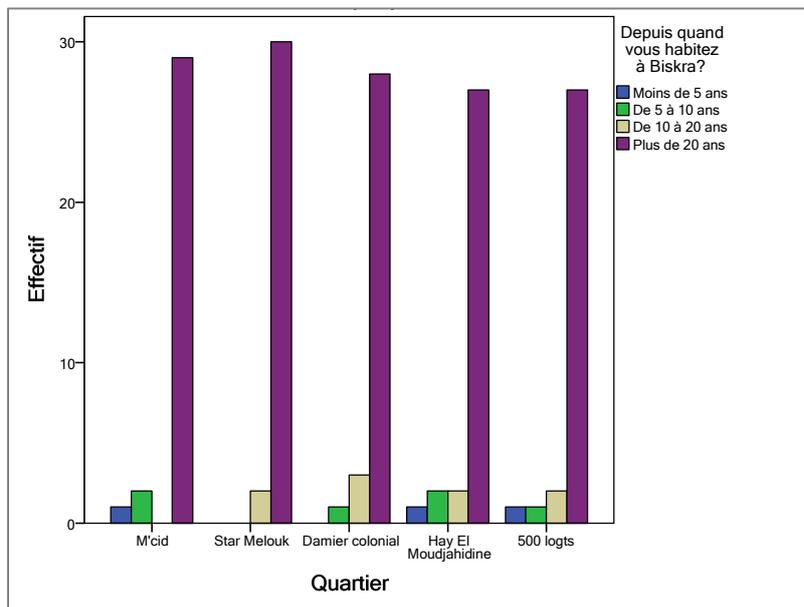


Figure 90. Adaptation des usagers des cinq quartiers à la ville de Biskra

Cette répartition est homogène pour les cinq quartiers ($\chi^2 = 7,18$, ddl = 12, 1-p = 15,47%. % de variance expliquée (V de Cramer) : 1,50%) (Tableau)

Tableau 26 : Ville antécédente pour les usagers des cinq quartiers

		Biskra	Ville littoral	Ville Atlas et hautes plaines	ville du Sud
Quartier	M'cid	90,3%	3,2%	3,2%	3,2%
	Star Melouk	75,0%	0%	15,6%	9,4%
	Damier colonial	96,8%	3,2%	0%	0%
	Hay El Moudjahidine	93,1%	6,9%	0%	0%
	500 logements	62,5%	6,3%	18,8%	12,5%
Total	83,2%	3,9%	7,7%	5,2%	

Nous avons vérifié si la majorité des usagers, dans les cinq quartiers, n'ont pas vécu ailleurs. Nous avons trouvé aussi une répartition presque homogène, vérifiée par la valeur du chi2 qui n'était pas vraiment significative (26.38), ainsi que les valeurs de phi et V de Cramer, et qui indiquent une indépendance entre les valeurs.

3.7.2 Adaptation au quartier

Les usagers approchés sont massivement habitants de leur quartiers (98.8 %). Un peu plus de la moitié (52.5%) d'entre eux est née dans le quartier ou y a passé son enfance. et le tiers (31.9%) y a passé plus de 10 ans. Donc nous pouvons dire que ce sont des gens qui vivent et pratiquent l'espace pleinement et dont les appréciations sont fondées sur cette expérience spatiale. Toutefois, il faut souligner aussi que cette adaptation au quartier peut engendrer aussi un certain attachement, qu'il sera judicieux d'examiner, afin de voir son influence sur la densité perçue.

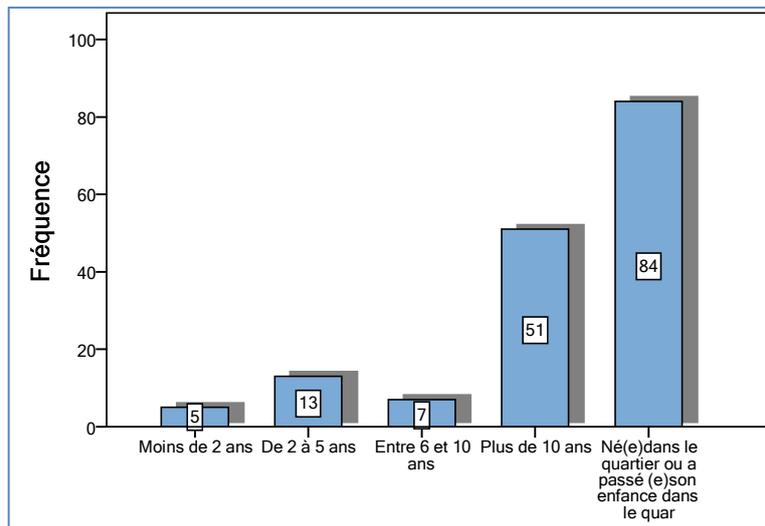


Figure 91. Adaptation des usagers à leurs quartiers

3.8 Discussion

En analysant les caractéristiques des personnes interrogées dans les cinq quartiers, nous avons constaté que la population interrogée est assez homogène pour toutes les variables examinées. Le ratio de sexes est bien équilibré, ce qui nous permet de considérer que les réponses des deux sexes sont également représentatives. De plus, la majorité des personnes interrogées est jeune, active et instruite, ce qui suggère une certaine homogénéité socio-économique. Cependant, il est important de noter que notre échantillonnage n'était pas probabiliste, ce qui peut limiter la généralisation de nos résultats à l'ensemble de la population de la région.

Par ailleurs, la plupart des personnes interrogées sont originaires de la ville, ce qui pourrait influencer leur perception de l'environnement urbain. En outre, la majorité d'entre elles sont propriétaires de leur habitation, ce qui peut être un indicateur de stabilité résidentielle et de durée de résidence dans le quartier. Cela peut également influencer leur perception de l'environnement urbain.

Dans l'ensemble, la population interrogée semble être adaptée à la vie urbaine et au contexte des régions arides. Cette homogénéité de la population interrogée peut être considérée comme un point fort de l'étude, car elle permet d'éviter les biais liés à l'hétérogénéité de la population. Cependant, il est important de noter que cette homogénéité peut également limiter la généralisation des résultats à d'autres populations ayant des caractéristiques différentes.

Conclusion

Ce chapitre décrit la méthodologie de l'approche psychosociale de la densité, dont l'objectif principal est de comparer les perceptions et les comportements des usagers dans des quartiers présentant différentes densités physiques et humaines. Les choix méthodologiques effectués ont été pensés pour obtenir des informations précises sur les perceptions des usagers et pour garantir la validité et la fiabilité des résultats.

Le questionnaire de l'enquête aborde divers thèmes liés aux perceptions et aux comportements (variables dépendantes), aux variables intermédiaires de la densité perçue (médiateurs de la densité), ainsi qu'aux usages et au contexte social.

L'utilisation de différentes échelles de mesure, telles que l'échelle Likert, le différentiel sémantique et l'échelle avec icône, permet d'obtenir des données nuancées sur les attitudes et les évaluations des participants. Ces échelles ont été choisies en fonction de leur pertinence pour évaluer les dimensions spécifiques de la densité perçue.

Le recours à l'auto-administration du questionnaire offre aux usagers le temps nécessaire pour répondre de manière réfléchie et évite les biais liés à l'influence de l'intervieweur. Cela favorise une meilleure expressivité des participants et une plus grande sincérité dans leurs réponses.

Des dessins ont également été intégrés au questionnaire pour aborder la question des formes urbaines. Ces illustrations ont été réalisées avec le logiciel Sketchup, en perspectives à vue d'oiseau en nuances de gris, avec une orientation paysage et un éclairage direct. Les perspectives excluent les arrière-plans, personnages, véhicules, animaux et mobilier urbain, et ne représentent que l'ombre portée et propre des bâtiments. Des photos ont aussi été utilisées pour caractériser chaque quartier en termes de forme et de densité urbaine (largeur

des rues, ouverture au ciel, hauteur des bâtiments, espacement entre les bâtiments, etc.), permettant aux participants de classer les cinq quartiers selon leur perception de la densité. L'intégration de dessins et de photos dans le questionnaire constitue une approche novatrice pour aborder les aspects visuels de la densité urbaine. Cette approche visuelle renforce l'engagement des participants et facilite la compréhension des questions.

Avant de procéder à l'enquête principale, une phase de validation préalable du questionnaire a été réalisée auprès d'un petit échantillon de personnes. Cela a permis d'identifier et de corriger les éventuelles ambiguïtés ou difficultés de compréhension dans les questions. L'utilisation de l'arabe parlé (dialectal) pour les aspects émotionnels montre une adaptation culturelle pertinente pour maximiser la compréhension des participants.

L'enquête a été menée auprès de 160 personnes (32 par quartier). L'échantillonnage non probabiliste basé sur la technique de la boule de neige a été utilisé pour constituer l'échantillon de l'étude. Cette approche permet d'élargir le réseau des participants grâce aux recommandations des amis et collègues des répondants. Bien que cet échantillonnage ne soit pas représentatif de l'ensemble de la population, il offre une diversité d'expériences et de perspectives dans la compréhension de la densité.

La population étudiée est généralement homogène pour toutes les caractéristiques examinées. Elle est répartie équitablement entre les sexes, majoritairement jeune, active, instruite, d'origine citadine, résidant dans le quartier, propriétaire de son logement et adaptée à la vie en ville et aux régions arides. Cette homogénéité permet de minimiser l'influence des caractéristiques individuelles sur les perceptions et les comportements étudiés, et d'obtenir des résultats plus spécifiques à la question de la densité.

En conclusion, les choix méthodologiques effectués dans cette enquête psychosociale fournissent une base solide pour l'analyse des résultats et la validité des conclusions de l'étude. Les échelles de mesure, l'utilisation de dessins et de photos, ainsi que l'échantillonnage non probabiliste, ont été pensés pour capturer au mieux les aspects subjectifs et comportementaux liés à la densité urbaine. Ces choix méthodologiques contribuent à une compréhension approfondie des perceptions des usagers et à l'identification des facteurs clés influençant leur expérience de la densité.

CHAPITRE III

CONDUITES PERCEPTIVES REPRÉSENTATIONS ET VALEURS

CHAPITRE III : CONDUITES PERCEPTIVES. REPRESENTATIONS ET VALEURS

Les représentations sociales sont un ensemble organisé de connaissances, de croyances et de valeurs concernant un domaine spécifique de la réalité sociale, qui sont partagées par les membres d'une communauté et qui servent de guide à leurs perceptions, leurs attitudes et leurs comportements.

Introduction

Ce chapitre présente une description, une exploration et une analyse statistique des résultats recueillis lors de l'enquête effectuée. Notre objectif est d'établir une relation entre les densités des quartiers étudiés, le microclimat qui y règne et les conduites perceptives et comportementales des usagers de ces quartiers.

Il est important de rappeler que les enquêtes en psychologie sociale, en particulier celles menées dans les zones urbaines, peuvent être réalisées à l'aide de deux méthodes de collecte de données : i) une combinaison d'enquêtes par questionnaire et d'entretiens, ou ii) une enquête par questionnaire, combinant des questions fermées traditionnelles et un ensemble important de questions ouvertes nécessitant une analyse de contenu. Par conséquent, pour ce type de recherche, il est méthodologiquement nécessaire que l'analyse combine à la fois des variables numériques et textuelles. Le rôle du traitement des données est ici crucial (Sanchez, 1999). Actuellement, plusieurs logiciels existent pour le traitement statistique des enquêtes numériques ou textuelles, et l'utilisation de l'informatique devient de plus en plus courante dans ce genre de travaux.

Pour notre recherche, les deux catégories de données, quantitative et qualitative, ont été collectées grâce à l'enquête. Pour traiter ces données, nous avons utilisé le logiciel Sphinx Plus 2, version 5, pour : l'insertion du questionnaire, le codage automatique des questions et l'insertion des résultats. Nous avons utilisé le dépouillement automatique du logiciel pour obtenir une vue d'ensemble des résultats. Par la suite, le fichier a été transféré vers le logiciel SPSS pour mener des analyses plus approfondies, notamment des analyses bivariées et multivariées.

Il convient de noter que l'analyse des comportements perceptifs s'organise autour de trois axes principaux : 1) les représentations 2) les valeurs 3) les attitudes. Dans ce chapitre, nous analyserons les représentations et les valeurs des utilisateurs, comme illustré à la Figure .

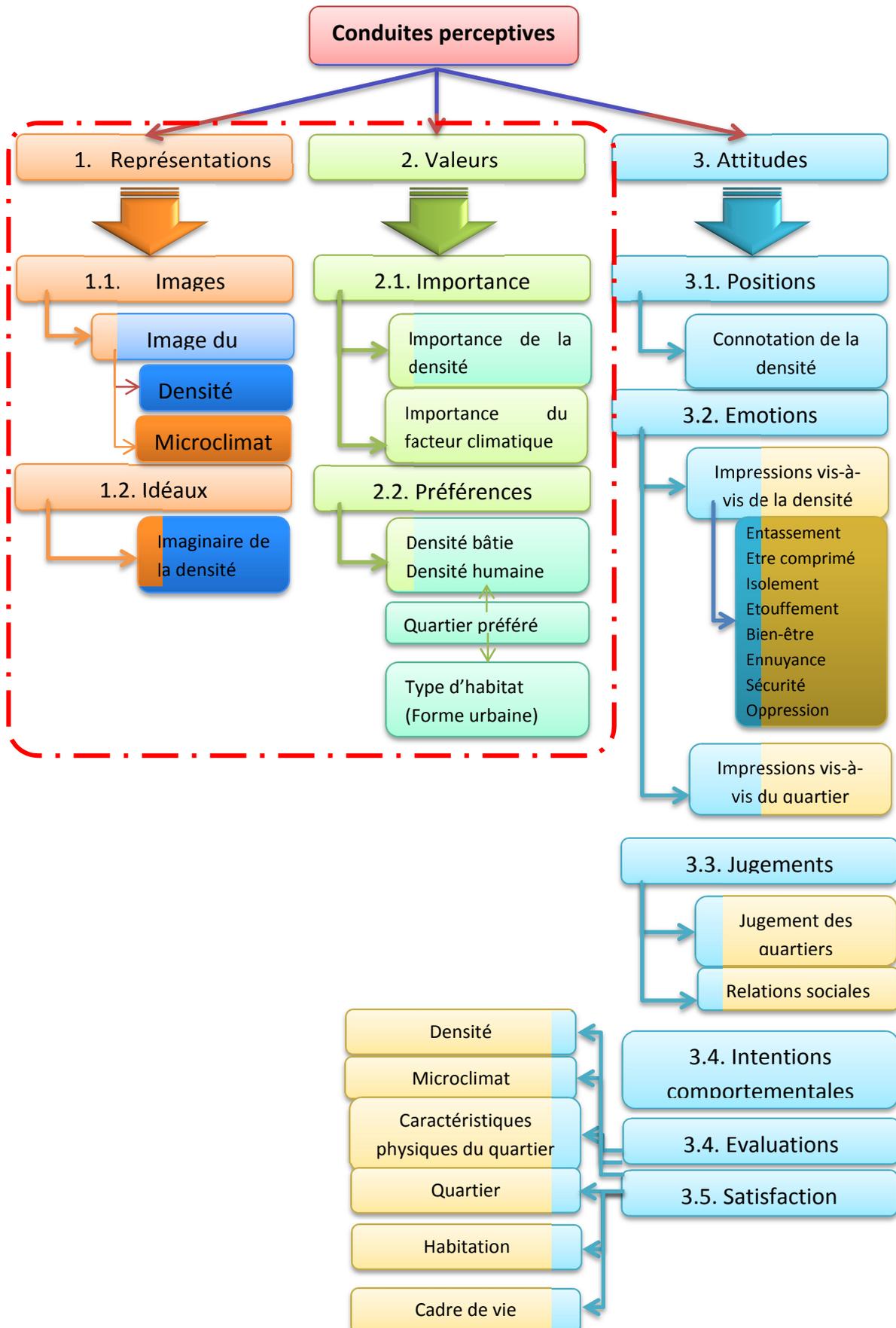


Figure 92. Structure de l'analyse des conduites perceptives

1 Analyse statistiques des données : Un préalable

L'analyse statistique des résultats de l'enquête effectuée se base sur l'analyse uni-variée, l'analyse bi-variée ainsi que l'analyse multi-variée des données. Le choix du type d'analyse et du paramètre retenu dépend de l'objectif escompté, et dans ce qui suit on évoquera à chaque fois la raison du choix d'une telle ou telle méthode d'analyse.

1.1 Tests statistiques à employer pour l'analyse des données

Les tests statistiques sélectionnés pour l'analyse des données sont principalement dictés par les questions de recherche ainsi que la structure et la nature des données recueillies lors de l'enquête. Le type d'analyse statistique a également été pris en compte lors de la conception du format de collecte des données. Cependant, il est important de noter que ni le test statistique ni la conception de l'investigation empirique ne devraient entièrement dicter l'autre, mais ils devraient plutôt être cohérents (Lehner, 1998).

La figure 93 illustre récapitule le type de test à adopter selon le type des données

La littérature concernant les tests statistiques est très riche. En particulier, des procédures de tests à réaliser ont été établies et suggérées pour les recherches portant sur le cadre bâti. Lehner (1998) a proposé un organigramme (flow chart) pour la sélection de tests statistiques afin de guider le chercheur à travers une série de questions sur la nature de ses données et l'hypothèse qu'il teste (Figure). Ces questions pourraient concerner :

- Le type de données : s'agit-il de données continues, ordinales ou catégorielles ?
- Le nombre de variables : s'agit-il d'un test univarié, bivarié ou multivarié ?
- Le nombre de groupes ou de conditions à comparer : s'agit-il d'un test pour deux groupes ou plus de deux groupes ?
- Les conditions de l'expérience : s'agit-il d'une conception indépendante ou appariée (c'est-à-dire que les mêmes individus sont testés dans différentes conditions) ?
- Les prémisses des tests : les données respectent-elles les hypothèses de normalité et d'homoscedasticité requises par certains tests paramétriques ?

En fonction des réponses à ces questions, l'organigramme pourrait guider le chercheur vers des tests spécifiques, tels que le test t de Student, l'ANOVA, le test de Mann-Whitney, le test de Kruskal-Wallis, le test du chi carré, etc.

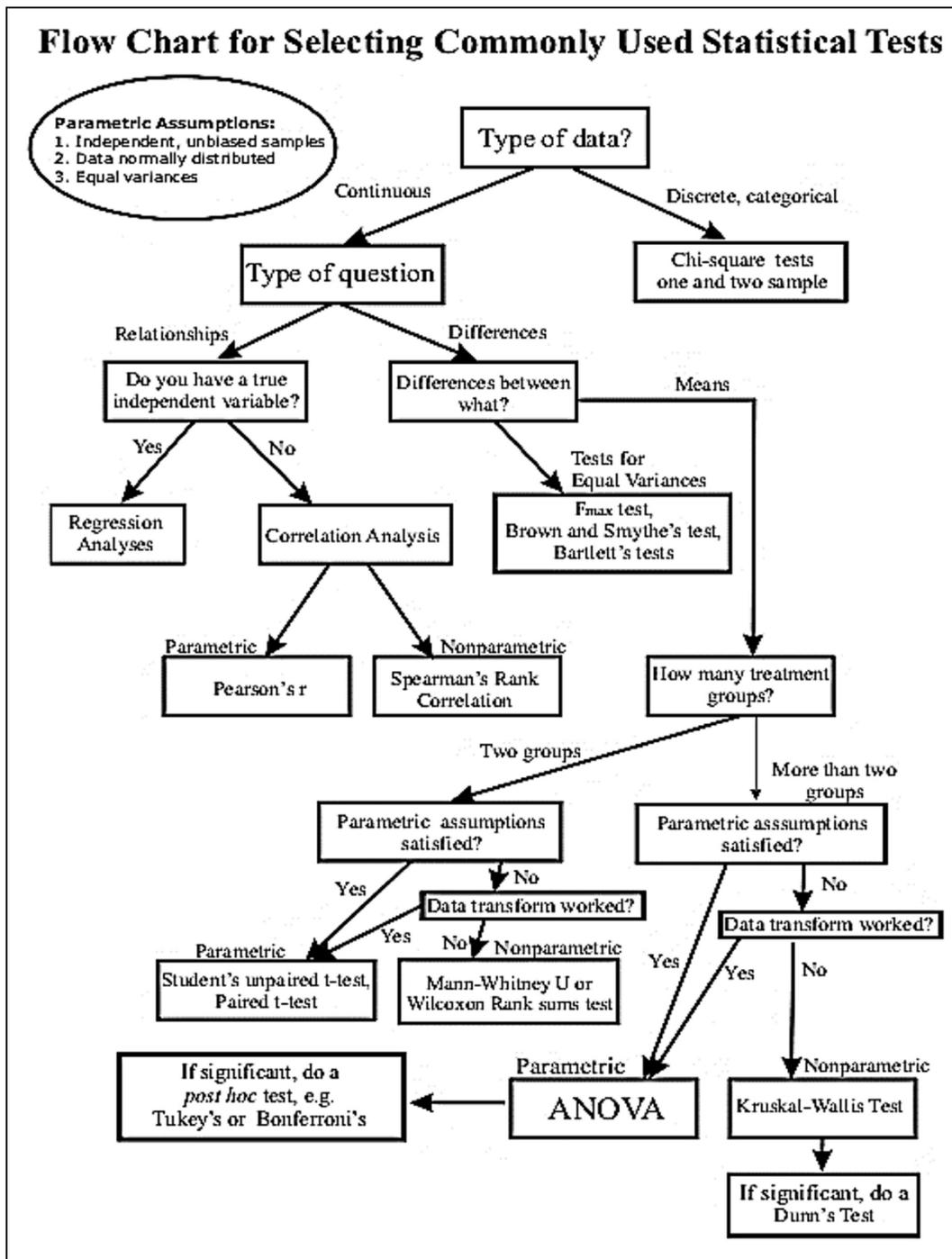


Figure 93. Un exemple de procédure à mener pour la sélection de tests statistiques
(Hassan et al., 2016) d'après (Lehner, 1998)

La lecture synthétisée de ces procédures a permis d'identifier les tests statistiques principaux adaptés à l'analyse des données que nous avons recueillies lors de notre enquête. Le tableau ci-dessous présente de manière simplifiée les méthodes d'analyse utilisées, en fonction de chaque objectif d'étude et de chaque type de variables.

Il est important de rappeler que le choix d'un test statistique approprié dépend non seulement de la nature des variables, mais aussi de plusieurs autres facteurs tels que les hypothèses sous-jacentes de chaque test, la taille de l'échantillon et la distribution des données. Ces considérations sont cruciales pour garantir l'exactitude et la validité des résultats de l'analyse statistique.

Tableau 27. Tests d'analyse employés pour chaque objectif d'analyse

Objectif de l'analyse, type et caractéristiques des variables en question	Méthode d'analyse statistique recommandée
Examiner une relation d'association entre deux variables nominales (deux questions fermées)	Test du Chi2 et calcul du coefficient de contingence
Tester un lien de causalité entre une variable cause (nominale) et une variable effet (métrique ou numérique)	Analyse de la variance (ANOVA) – Fischer
Tester un lien d'association entre deux variables qualitatives (nominales)	Coefficient de corrélation de Spearman
Tester un lien d'association entre deux variables métriques (numériques)	Coefficient de corrélation linéaire de Pearson
Tester un lien de causalité entre une variable cause métrique (ou binaire) et une ou plusieurs variables effets métriques	Analyse de régression linéaire
Réduction du nombre de variables (n variables numériques ou ordinales)	Analyse en composantes principales (ACP)
Deux variables nominales	Analyse factorielle des correspondances (AFC)
N variables nominales	Analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM)
Examiner une relation d'association entre deux variables ordinales	Coefficient de corrélation de Spearman
Tester un lien de causalité entre une variable cause (nominale avec deux catégories) et une variable effet (binaire)	Test de chi carré ou test exact de Fisher
Tester un lien de causalité entre deux variables continues	Régression linéaire simple
Tester un lien de causalité entre plus de deux variables continues	Régression linéaire multiple

1.2 L'analyse de fiabilité

Une fois, le questionnaire établi et les données collectées introduites et soigneusement codées dans la base du logiciel statistique, et bien avant d'entamer l'analyse des données, proprement dite, nous avons procédé à une analyse de fiabilité pour l'ensemble des questions constituant le questionnaire et nécessitant une vérification de leur cohérence.

Il s'agit essentiellement des questions psychométriques (placées sur une échelle Likert), codées en numérique. L'opération d'un tel codage est indispensable pour effectuer cette analyse, dont l'objectif est de tester, si l'échelle de mesure est crédible, c'est-à-dire, si les questions sont cohérentes et mesure le même phénomène.

Parmi les tests de fiabilité, nous avons sélectionné le coefficient « Alpha de Cronbach », permettant d'évaluer la cohérence interne d'un outil d'évaluation ou consistant en un ensemble d'items qui, tous, visant l'appréhension d'une même dimension incluse dans le phénomène étudié. La croissance de la valeur de ce coefficient de « 0 » à « 1 » traduit la force de l'homogénéité de ses items et leur cohérence (Suristat, 2007). En général, le seuil minimum admis par la communauté scientifique est de 0,7 (Tableau). L'application du test de fiabilité sur l'ensemble des données collectées nous a permis de conserver et/ou éliminer certains items.

Tableau 28. Valeur du coefficient Alpha de Cronbach

Source : (Glen, 2019)

Alpha de Cronbach	Consistence interne
$\alpha \geq 0.9$	Excellente
$0.9 > \alpha \geq 0.8$	Convenable
$0.8 > \alpha \geq 0.7$	Acceptable
$0.7 > \alpha \geq 0.6$	Discutable
$0.6 > \alpha \geq 0.5$	Faible
$0.5 > \alpha$	Inacceptable

Ainsi, pour la section 1.5, concernant l'évaluation de la densité, nous remarquons que la valeur de α est inférieure à 0.7, donc on peut dire que la cohérence interne est faible (Tableau). Pour cela nous avons procédé à l'élimination de l'un des deux items – considérés perturbateurs, à savoir le sentiment de bien-être et le sentiment de sécurité. En procédant à l'élimination de la variable « sentiment de sécurité, nous avons obtenu une valeur α de 0.67, et atteint le seuil minimum requis (0.7). (Tableau & Tableau) Par ailleurs l'examen de la matrice de corrélation inter-éléments, montre que la majorité des variables sont assez corrélés car dans la plupart des cas le coefficient de corrélation est supérieur à 0,4. Cela confirme aussi que ces variables mesurent un même construit.

Tableau 29. Test de fiabilité pour la section 1.5

Variables	ENTASSEMENT / SENTIMENT D'ETRE COMPRIME / ISOLEMENT ETOUFFEMENT / BIEN-ETRE / ENNUYANCE / SENTIMENT DE SECURITE / OPPRESSION
Nombre d'éléments	08
Alpha de Cronbach	0.532

Tableau 30. Test de fiabilité pour la section 1.5 après correction

Variables	ENTASSEMENT / SENTIMENT D'ETRE COMPRIME / ISOLEMENT ETOUFFEMENT/ BIEN-ETRE / ENNUYANCE / OPPRESSION
Nombre d'éléments	07
Alpha de Cronbach	0.67

Distinctivement, la suppression de la condition climatique « sec/humide », pour la section 4, fait augmenter la valeur de α , mais la valeur obtenue est admissible. De ce fait, nous avons opté pour la conservation de tous les items évaluant les conditions climatiques. (Tableau)

Tableau 31. Test de fiabilité pour la section 3 : Evaluation des conditions climatiques

Variables	Frais_chaud / ombragé_enseillé / calme_venteux / sec_humide / éclairé_sombre / aéré_renfermé / confortable_inconfortable Chaud_froid / ensoleillé_peu_enseillé / calme_venteux / sec_humide / éclairé_sombre / aéré_renfermé / confortable_inconfortable
Nombre d'éléments	14
Alpha de Cronbach	0.675

Pour ce qui est des relations avec les voisins, la valeur du coefficient de Cronbach indique une cohérence entre les éléments. Pour la matrice des corrélations inter-éléments, on remarque une forte corrélation, excepté le cas de la dernière variable concernant les « conflits entre les voisins », ou on note une faible corrélation (inférieure à 0.15) avec les autres éléments.

Tableau 32. Test de fiabilité pour la section 4 : Relations avec les voisins

Variables	FREQUENCE DE RENCONTRE DES VOISINS /DIRE BONJOUR /DISCUTER/ ECHANGES DES VISITES / SE RENDRE SERVICE / ETRE EN DESACCORD / CONFLITS
Nombre d'éléments	06
Alpha de Cronbach	0.765

Pour le reste des sections, la valeur d'Alpha dépasse les seuils requis et donc aucun changement n'a été porté aux items considérés. (Tableaux ci-dessous)

Tableau 33. Test de fiabilité pour la section 5.1 : Différentiel sémantique

Variables	APPROPRIE_NON_APPROPRIE / VIVANT_INANIME / SPACIEUX_ETROIT / PROPRE_SALE / ENTRETENU_DEGRADE / ACCESSIBLE_DIFFICILEMENT_ACCESSIBLE / SUR_PAS_SUR / OUVERT_FERME / CALME_BRUYANT / BEAU_LAID / PLEIN_VIDE / GAI_TRISTE / AGREABLE_DESAGREABLE
Nombre d'éléments	13
Alpha de Cronbach	0.810

Tableau 34. Test de fiabilité pour la section 5.2 : Evaluation des nuisances dans le quartier

Variables	BRUIT / MAUVAISES_ODEURS / ORDURES / VOITURES_STATIONNEES / ENCOMBREMENT_AUTOMOBILE
Nombre d'éléments	05
Alpha de Cronbach	0.783

Tableau 35. Test de fiabilité pour la section 5.3 : Satisfaction vis-à-vis de l'environnement physique du quartier

Variables	TRAITEMENT_DE_L_ESPACE_EXTERIEUR / ESPACES_VERTS AIRES_DE_JEU / COMMERCES / TRANSPORT_COLLECTIF / ACCESSIBILITE_AU_CENTRE_VILLE / EQUIPEMENT_PUBLICS / LOISIRS_DE_PROXIMITE / PROPRETE / QUALITE_ARCHITECTURALE__ESTHETIQUE / SECURITE / ECLAIRAGE_NOCTURNE
Nombre d'éléments	12
Alpha de Cronbach	0.776

Tableau 36. Test de fiabilité pour la section 5.12 : Satisfaction vis-à-vis de son habitation

Variables	SURFACE_TOTALE / NOMBRE_DE_PIECE / VUE_SUR_L_EXTERIEUR / BRUIT_EXTERIEUR / BRUIT_DES_VOISINS / ESPACES_DE_VOISINAGE / STATIONNEMENT
Nombre d'éléments	07
Alpha de Cronbach	0.759

2 Les Représentations :

Comme mentionné précédemment, nous avons étudié les représentations à travers deux indicateurs principaux : les images et les idéaux (voir Figure). L'objectif de cette étude est d'explorer la place qu'occupent deux concepts clés - la densité et le microclimat - dans les représentations, l'imaginaire et les idéaux des usagers. Nous cherchons à comprendre comment ces facteurs influencent leurs perceptions et leurs interactions avec leur environnement urbain.



Figure 94. Analyse des représentations

2.1 Images

2.1.1 Images des quartiers chez leurs habitants

Nous avons analysé l'image du quartier telle qu'elle est perçue par les habitants, en leur demandant de qualifier leur quartier par trois mots ou adjectifs. Rappelons que cet indicateur permet de dégager les qualificatifs les plus saillants et de déterminer si la densité figure parmi ceux-ci. Pour l'analyse, nous avons utilisé le logiciel Wordle, qui génère un graphique en forme de «nuage de mots», représentant les mots utilisés pour décrire les cinq quartiers. Les nuages accordent une importance plus grande aux mots qui apparaissent plus fréquemment dans le texte source, la taille de la police étant proportionnelle au nombre de fois où le mot a été cité (voir Figure).

Par la suite, nous avons analysé les valeurs positives, négatives et neutres, en effectuant une comparaison entre les cinq sites étudiés. Cela nous donne une idée de l'image de chaque quartier, que celle-ci soit positive, négative ou neutre. Enfin, dans la troisième étape, nous identifierons les attributs de la densité et du climat parmi les qualificatifs fournis par les habitants.

Cent quatre-vingts (180) termes (ou expressions composées de deux ou trois mots) ont été évoqués par les usagers des cinq quartiers. Parmi ces termes, certains se sont répétés jusqu'à 19 fois (comme «calme» à Hay El Moudjahidine), tandis que d'autres n'ont été cités qu'une seule fois, tels que «bonne organisation des bâtiments», «bonté», «clément», etc. (Tableau)

Tableau 37. Nombre de termes cités pour décrire chacun des quartiers

Quartier	Nombre de termes cités
M'cid	55
Star Melouk	57
Damier Colonial	39
Hay El Moudjahidine	40
500 logts	44

Une analyse détaillée des résultats met en évidence des différences significatives entre les différents quartiers. Une première observation, tirée de l'examen des graphiques en « nuage de mots » représentant l'image du quartier selon ses habitants, révèle que dans quatre des quartiers (500 logts, Hay El Moudjahidine, Le Damier Colonial et M'cid), ce sont principalement des termes positifs qui ont été cités fréquemment. À l'inverse, dans le quartier de Star Melouk, qui se caractérise par une densité plus élevée, la majorité des termes utilisés sont négatifs, tels que « sale », « encombré », « peuplé », « bruit » et « chaos », pour n'en nommer que quelques-uns. Ces observations suggèrent que les habitants des quartiers moins denses perçoivent généralement leur environnement de manière plus positive, tandis que ceux résidant dans des quartiers plus denses sont plus susceptibles de faire état d'expériences négatives.

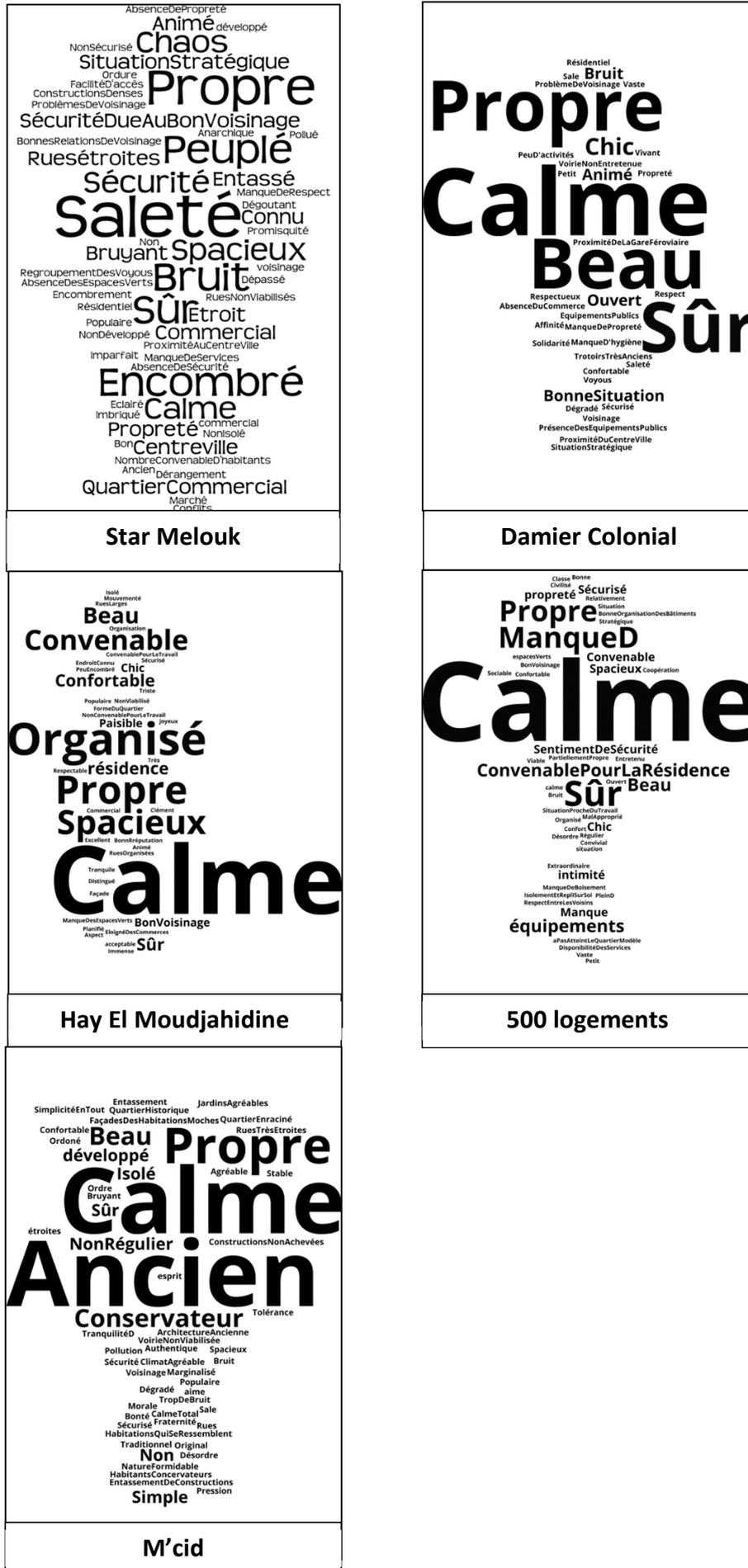


Figure 95. Nuage des mots cités pour décrire les cinq quartiers. (Graphiques « word clouds » réalisés avec Wordle)

Interprétation

L'interprétation de ces résultats suggère que les perceptions et les expériences des habitants varient en fonction de la densité urbaine de leur quartier. Les quartiers moins denses semblent être associés à des perceptions plus positives, tandis que les quartiers plus denses tendent à susciter des expériences négatives. Ces observations pourraient être expliquées par plusieurs facteurs, tels que la qualité de vie, le niveau de stress, la disponibilité des espaces verts et des équipements, et les opportunités de socialisation, entre autres. La qualité de vie dans les quartiers moins denses pourrait être perçue comme meilleure en raison de facteurs tels que la réduction du bruit, de la pollution, des embouteillages et du sentiment d'entassement. Les habitants peuvent également bénéficier d'un accès plus facile aux espaces verts et aux équipements publics, qui sont souvent moins disponibles dans les quartiers denses. En revanche, les quartiers denses peuvent engendrer un niveau de stress plus élevé chez les résidents en raison de la congestion, du bruit et de la pollution, qui sont souvent plus importants dans ces zones. De plus, les opportunités de socialisation peuvent être limitées en raison du manque d'espaces publics et de la promiscuité entre les habitations.

Tableau 38. Les termes les plus cités avec nombre de fois pour chacun des quartiers

	M'cid	Star Melouk	Damier colonial	Hay El Moudjahidine	500 logts	Total
Calme	11	3	12	17	19	62
Propre	6	5	9	7	5	32
Beau	3	0	9	4	3	19
Sûr	2	4	4	3	6	19
Ancien	11	1	3	0	0	15
Spacieux	1	3	2	6	2	14
Ne sait pas	1	0	5	1	3	10
Organisé	0	0	0	8	1	9
Bruit	1	4	2	0	1	8
Sale	1	6	1	0	0	8
Chic	0	0	3	2	2	7
Confortable	1	0	1	3	1	6
Convenable pour la résidence	0	0	0	3	3	6
Sécurisé	1	0	1	1	2	5
Animé	0	1	2	1	0	4
Bon voisinage	0	1	0	2	1	4
Convenable	0	0	0	2	2	4
Encombré	0	4	0	0	0	4
Peuplé	0	4	0	0	0	4
Sécurité	1	3	0	0	0	4

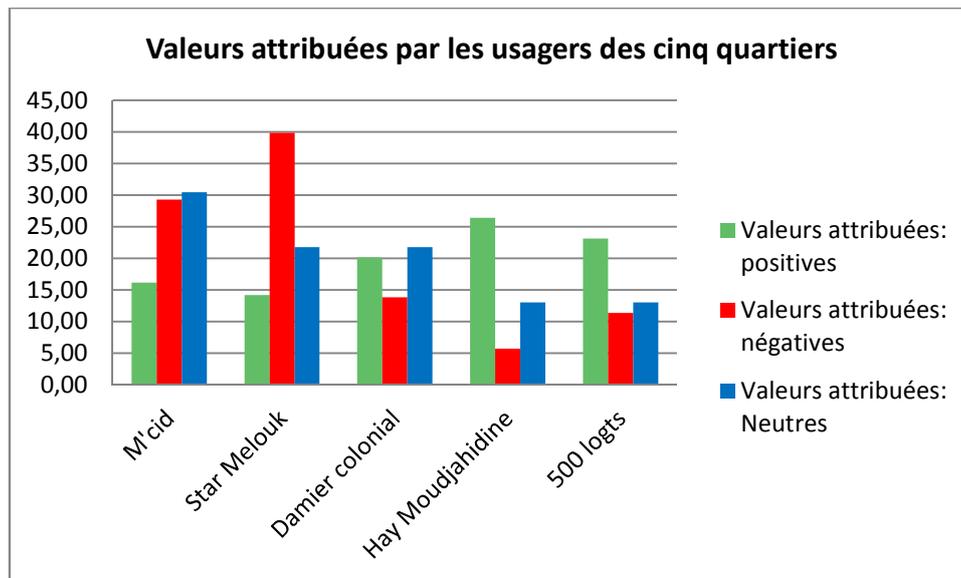


Figure 96. Valeurs attribuées par les usagers des cinq quartiers

Les usagers des quartiers du Damier Colonial, de Hay El Moudjahidine et des 500 logts ont une perception plutôt positive de leurs quartiers, contrairement à ceux résidant dans les quartiers de Star Melouk et de M'cid. Pour ces deux derniers quartiers, nous constatons une prédominance d'attributs négatifs par rapport aux attributs positifs.

2.1.2 Attributs de la densité

Parmi les registres employés pour décrire chacun des quartiers, le registre descriptif relatif à la densité urbaine constitue un peu plus de 12% (12,47%) de la totalité des autres registres (qui concernent les aspects d'aménagement, de confort, d'esthétique, de nuisances, etc.). (Figure)

En général, ce sont les usagers du quartier Star Melouk qui ont utilisé le plus de termes relatifs à la densité, avec près d'un quart (24,75%). Ils sont suivis par ceux des quartiers Hay El Moudjahidine et M'cid avec respectivement un peu plus d'un dixième (11,11%) et légèrement moins d'un tiers (10,87%). En dernier rang, viennent les cas du Damier colonial, avec un peu plus de 7% (7,23%), et des 500 logements, avec près de 7% (6,90%). Cela traduit probablement le fait que les habitants des quartiers denses, en parlant ici de densité bâtie, sont plus sensibles à la densité de l'espace que les usagers des autres quartiers.

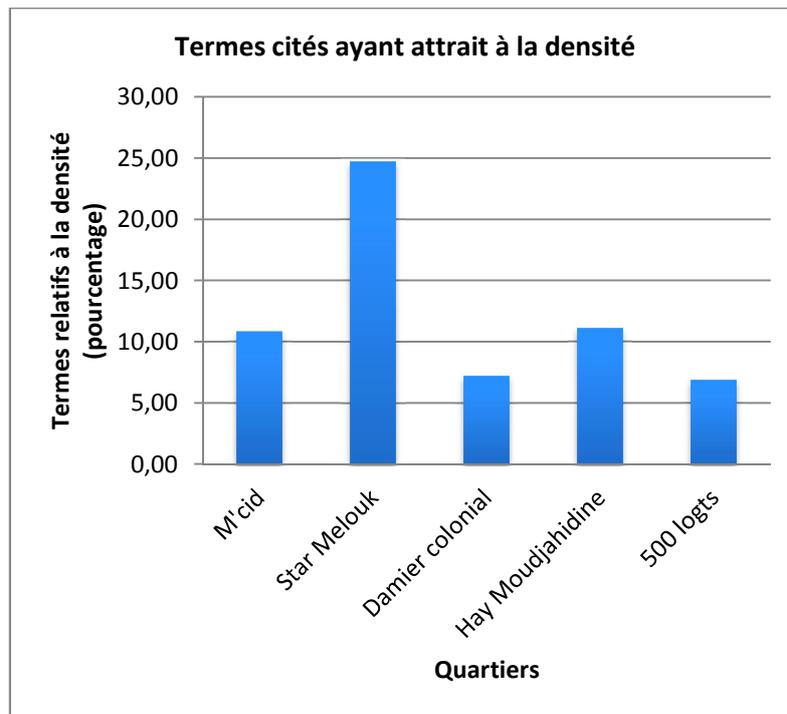


Figure 97. Fréquence des termes cités ayant attrait à la densité

Les termes qui ont été cités plus d'une fois dans un même quartier : spacieux, encombré, peuplé, isolé, ouvert, rues étroites, entassé et étroit.

Les habitants du quartier M'cid ont qualifié leur quartier d'isolé, rues étroites, entassé, étroit, à mainte reprise.

A Star Melouk, très peu d'usagers (10%) le trouvent spacieux, alors que le reste des habitants le trouvent encombré, peuplé, aux rues étroites, entassé, étroit, avec des constructions denses et imbriquées. Le quartier de Hay El Moudjahidine est estimé par ses habitants comme étant spacieux, immense, peu encombré, et aux rues larges. Dans la cité des 500 logts, les usagers sont peu sensibles à la densité et qualifient leur quartier de spacieux, ouvert, petit, vaste, mais citent aussi l'isolement et le repli sur soi. (Figure)

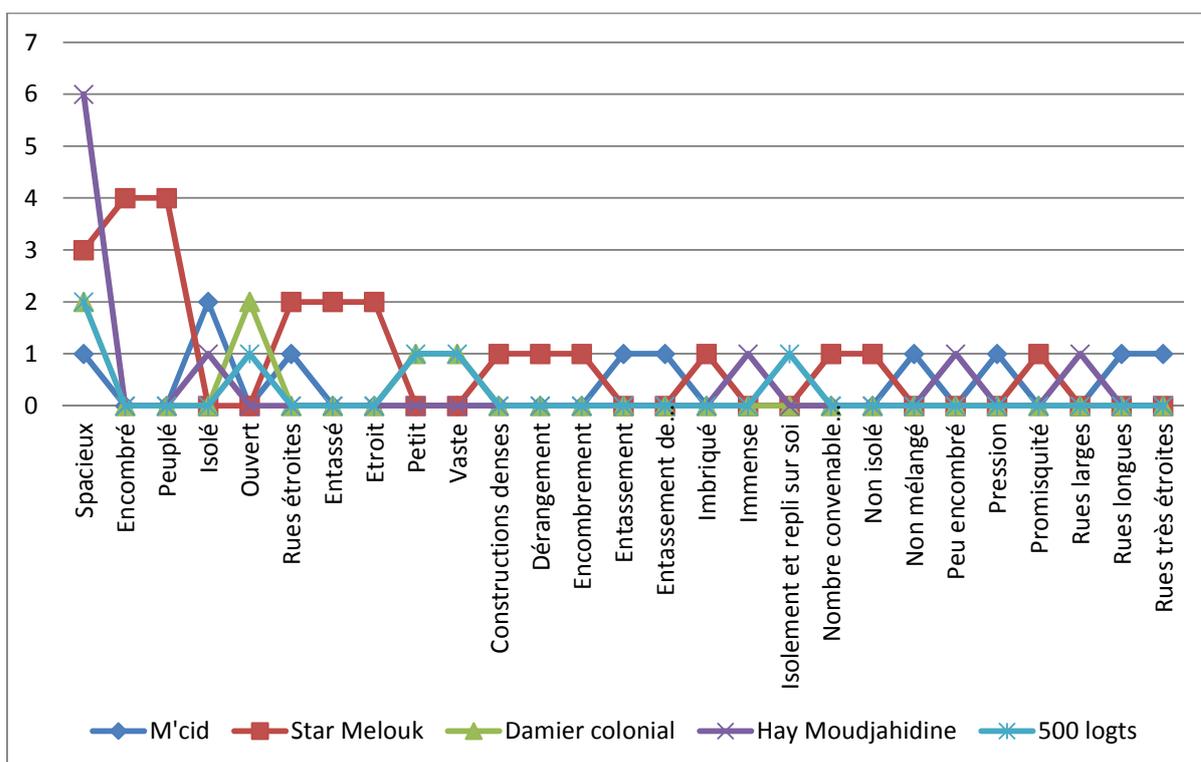


Figure 98. Attributs de la densité

A partir d'une lecture des attributs donnés à la densité dans chacun des quartiers, l'évaluation préliminaire de la perception des usagers par rapport à la densité de leur quartier, montre que les usagers du quartier Star Melouk ont une appréciation négative, exprimée par une valeur de 57.69% des attributs négatifs. A eux succèdent les habitants du quartier M'cid (20.92%) et ensuite ceux des 500 logts (7.69%). La valeur faible et similaire (3.85%) attribuée à Hay El Moudjahidine et le damier colonial révèle qu'ils ne sont pas perçus aussi négativement que le sont les autres quartiers. Cela signifierait que les quartiers trop denses sont mal appréciés par leurs habitants. (Figure)

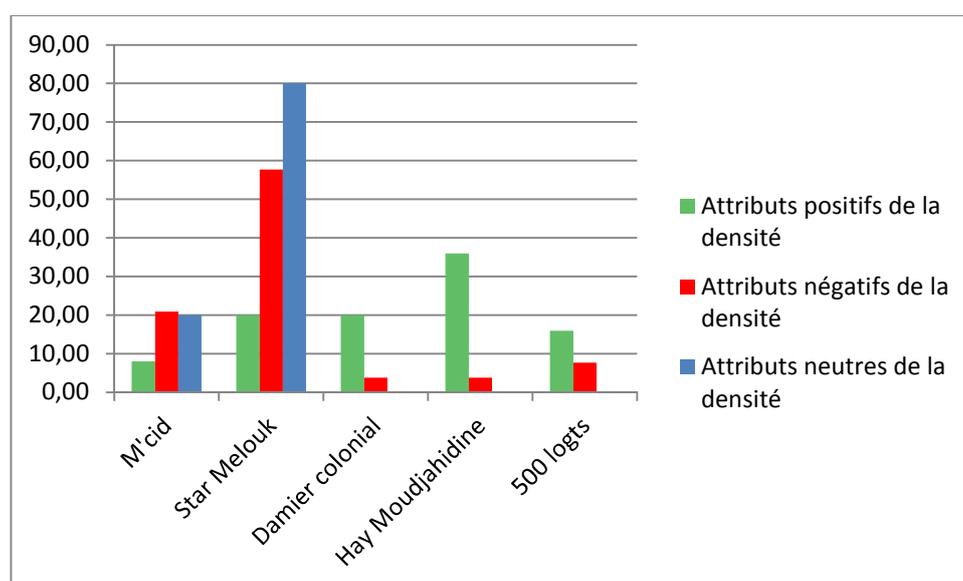


Figure 99. Évaluation de la densité de chacun des quartiers en termes de valeurs attribuées par les usagers

Interprétation

Ces résultats peuvent être interprétés de plusieurs manières. Tout d'abord, ils montrent que la densité urbaine est un facteur important dans la perception des habitants de leur quartier. La proportion significative de termes liés à la densité urbaine parmi les registres employés pour décrire les quartiers souligne que cet aspect est une préoccupation majeure pour les résidents. Ensuite, les différences observées entre les quartiers en termes d'utilisation de ces termes relatifs à la densité suggèrent que les habitants des quartiers plus denses sont plus conscients et sensibles à cette problématique. Par exemple, les résidents de Star Melouk, un quartier plus dense, ont utilisé près d'un quart (24,75%) de termes liés à la densité pour décrire leur quartier, tandis que ceux des quartiers moins denses, tels que Damier colonial et 500 logements, ont utilisé respectivement 7,23% et 6,90% de tels termes. Cela peut également suggérer que les habitants des quartiers plus denses pourraient être plus enclins à exprimer des préoccupations ou des insatisfactions concernant la densité de leur environnement. En revanche, les habitants des quartiers moins denses pourraient accorder plus d'importance à d'autres aspects de leur environnement, comme l'aménagement, le confort, l'esthétique ou les nuisances.

Autres pistes d'interprétation sont également offertes par ces résultats. Par exemple, par rapport à la perception de la densité et de la qualité de vie, les termes répétés tels que «spacieux», «encombré», «peuplé», «isolé», «ouvert», «rues étroites», «entassé» et «étroit» montrent que les habitants sont sensibles à la densité urbaine et à l'espace disponible dans leur quartier. Les quartiers perçus comme trop denses, comme Star Melouk et M'cid, ont tendance à être moins appréciés par leurs habitants, ce qui pourrait refléter un sentiment d'inconfort dû à un manque d'espace ou une violation de l'espace personnel. D'autre part, les résultats indiquent également que la perception de la densité varie entre les quartiers. Par exemple, les habitants de Hay El Moudjahidine considèrent leur quartier comme spacieux et peu encombré, tandis que ceux de Star Melouk le voient comme encombré et dense. Cela suggère que les caractéristiques spatiales et architecturales spécifiques de chaque quartier influencent la manière dont les habitants évaluent la densité. Une dernière piste à citer est l'importance de l'aménagement urbain. Les termes utilisés pour décrire les quartiers, tels que «isolement» et «repli sur soi», soulignent l'importance d'un bon aménagement urbain pour favoriser les interactions sociales et le bien-être des habitants. Les quartiers perçus comme isolés ou repliés sur eux-mêmes peuvent avoir un impact négatif sur la qualité de vie des résidents.

2.1.3 Attributs du climat

Les termes ayant attiré au climat sont très peu nombreux dans le discours des usagers (1.5% de la totalité des termes utilisés) (Tableau). Ceux renvoyant à une qualité positive sont énoncés par les habitants des quartiers de la période post-coloniale (lotissement et ZHUN). Le quartier traditionnel du M'cid est simultanément connoté de positif et de négatif en matière de climat (agréable et pollué).

Tableau 39. Attributs du climat dans le discours des usagers

Termes utilisés	Quartier	Nombre de fois
Paisible	Hay El Moudjahidine	2
Clément	Hay El Moudjahidine	1
Climat agréable	M'cid	1
Confort	500 logts	1
Pollué, pollution	Star Melouk	1
Pollution	M'cid	1

Interprétation

Ces résultats montrent que la préoccupation des habitants concernant le climat est relativement faible par rapport aux autres aspects de leur environnement urbain, puisque les termes liés au climat ne représentent que 1,5% de la totalité des termes utilisés. Cependant, quelques observations intéressantes peuvent être tirées de ces données. Les habitants des quartiers de la période post-coloniale (lotissement et ZHUN) ont une perception plutôt positive du climat dans leur quartier. Cela pourrait suggérer que l'aménagement urbain et les caractéristiques de ces quartiers contribuent à un environnement climatique plus agréable pour les résidents.

Le fait que les habitants du quartier traditionnel du M'cid associent à la fois des aspects positifs (agréable) et négatifs (pollué) au climat de leur quartier indique que des facteurs contradictoires sont à l'œuvre dans cette zone. Il est possible que certaines caractéristiques du quartier, telles que la densité du bâti ou la circulation automobile, aient un impact négatif sur la qualité de l'air, tout en offrant un certain confort thermique grâce à l'ombre et aux ruelles étroites.

La faible proportion de termes liés au climat dans le discours des usagers suggère que d'autres aspects de l'environnement urbain, tels que la densité, l'aménagement, le confort et l'esthétique, sont plus importants pour les habitants lorsqu'ils évaluent leur cadre de vie.

2.2 Idéaux

Afin d'explorer comment les habitants imaginent un quartier dense, la question suivante leur a été adressée : Qu'évoque le terme de quartier « dense » pour vous ?

En analysant les réponses obtenues, il apparaît que pour la majorité des usagers (85,6%), la densité est associée à la surpopulation, au bruit et aux problèmes de voisinage, ce qui reflète une connotation négative. Seul un peu plus d'un quart (27%) évoque le dynamisme en lien avec la densité. Beaucoup moins de personnes ont mentionné la sécurité (13%), la convivialité (7,5%) et l'animation (6,9%) (Figure).

Nous constatons également que la densité est davantage associée à la densité humaine qu'à la densité du bâti.

De plus, il semble que cette répartition des perceptions ne varie pas significativement en fonction du quartier. En effet, l'image de la densité chez les habitants des cinq quartiers étudiés était assez similaire, sans différences notables ($\chi^2 = 60,49$, ddl = 72, 1-p = 16,85%. % de variance expliquée (V de Cramer) : 9,45%).

Ces résultats suggèrent que, quel que soit le lieu de résidence, les idéaux des habitants vis-à-vis de la densité sont généralement négatifs, mettant l'accent sur la surpopulation et les problèmes connexes. De plus, il apparaît que la densité humaine est davantage au cœur des préoccupations des résidents que la densité du bâti.

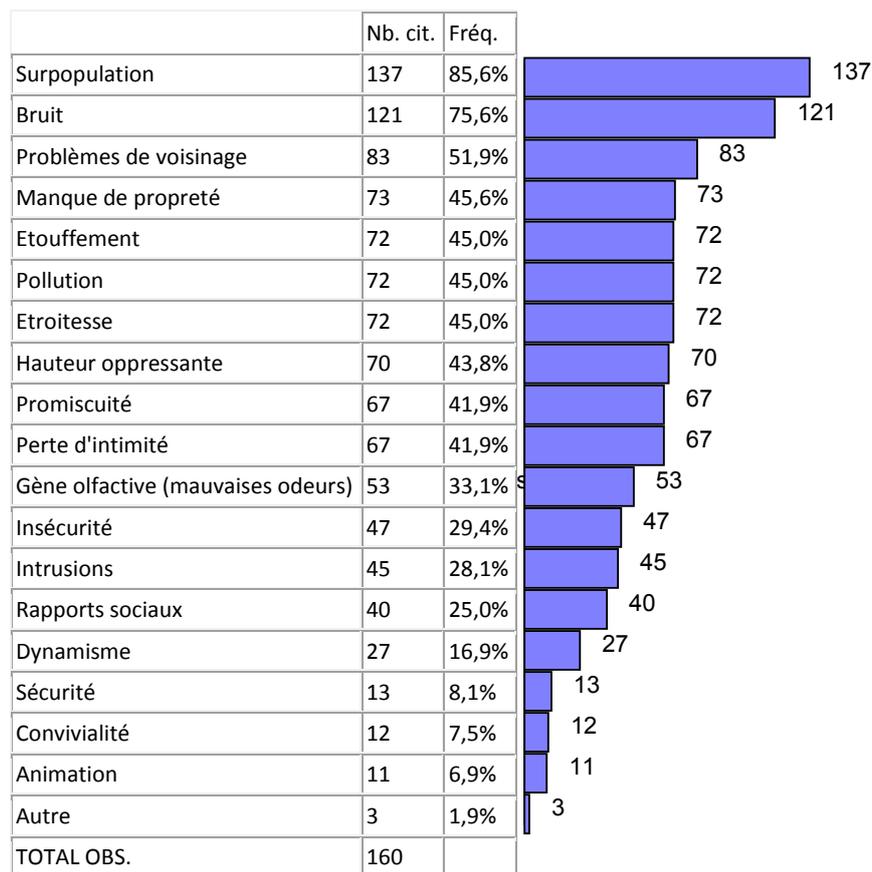


Figure 100. Imaginaire de la densité

Interprétation

Ces résultats montrent que la perception de la densité urbaine par les habitants est majoritairement négative, indépendamment de leur quartier de résidence. La densité est principalement associée à des problèmes tels que la surpopulation, le bruit et les difficultés de voisinage. Cela souligne le fait que les résidents sont plus préoccupés par la densité humaine que par la densité bâtie. Cependant, certains répondants ont également évoqué des aspects positifs liés à la densité, tels que le dynamisme, la sécurité, la convivialité et l'animation. Bien que ces aspects soient mentionnés moins fréquemment, ils montrent que la densité peut également être perçue comme ayant des avantages.

L'absence de différences significatives dans la perception de la densité entre les quartiers suggère que ces préoccupations sont assez universelles et ne dépendent pas spécifiquement du contexte local. Il est à noter que les résultats obtenus concordent avec

ceux obtenus dans des contextes différents. Nous pouvons citer à ce titre l'enquête de l'APUR (2003) ainsi que celle de Bordas (1999).

3 Valeurs

Les valeurs ont été évaluées au moyen de deux indicateurs : 1) l'importance de la densité et du facteur climatique chez les usagers, et 2) leurs préférences en matière de densité bâtie et humaine, de forme d'habitat et forme urbaine d'une façon plus globale.

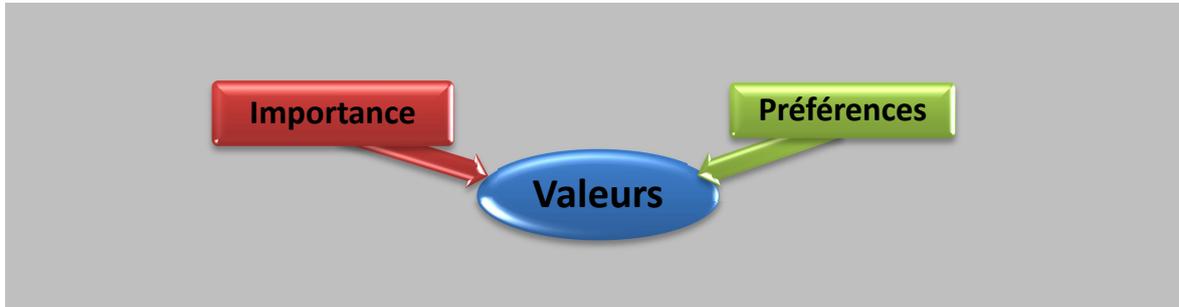


Figure 101. Analyse des valeurs

3.1 Importance

3.1.1 Importance de la densité

3.1.1.1 Importance de la densité comme facteur d'agrément du quartier résidentiel

La question qui a été posée aux usagers afin de voir l'importance de la densité urbaine, leur demandait de classer, -selon leur avis- et par ordre de priorité, les caractéristiques qui leur paraissent importantes pour rendre agréable leurs quartiers. Douze caractéristiques ont été données, dont deux relatives à la densité humaine et spatiale : i) nombre approprié de population de même que ii) la hauteur et l'espacement adéquat entre constructions. Le reste des caractéristiques concerne : la sécurité, la propreté, le calme, la présence des espaces verts, les relations de voisinage, les aires de jeux pour enfants, la proximité par rapport au centre-ville, aux divers équipements, et aux points de desserte en transport collectif, l'entretien des espaces extérieurs (éclairage nocturne, sols, mobilier urbain, peinture), l'animation (commerce, loisirs) et la clôture.

Une lecture globale des résultats des 5 quartiers, fait révéler l'importance de la sécurité comme la caractéristique la plus citée en 1^{ère} position (32.5 % des usagers), suivi de la « propreté » avec 30.6 %, et le calme avec 16.3%. La hauteur et l'espacement adéquat entre constructions n'a été citée en première position que par 5% des interviewés, alors que 1.9% ont cité le nombre approprié de population. (Figure)

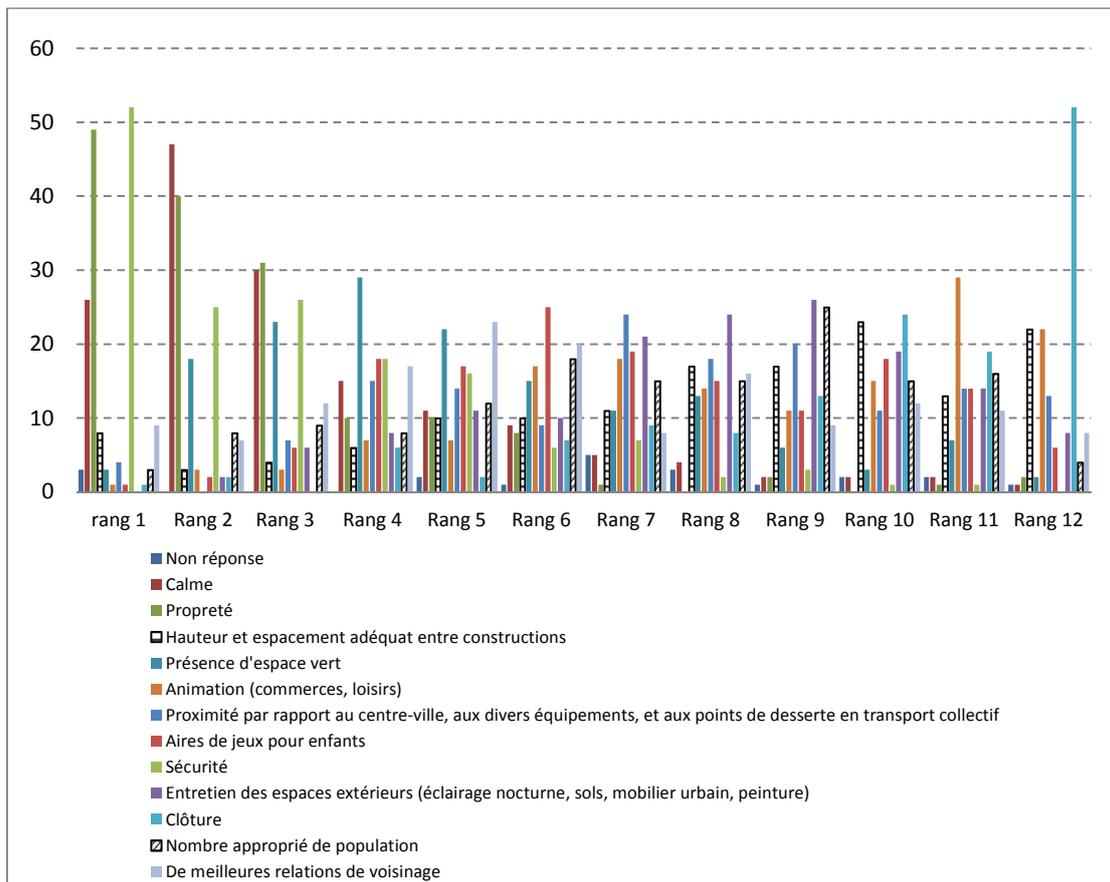


Figure 102. Importance de la densité aux yeux des usagers

La différence observée par rapport à la répartition de référence est très significative, avec un χ^2 de 145,29, un nombre de degrés de liberté (ddl) de 13 et une valeur de 1-p supérieure à 99,99 %. Cela indique que les résultats obtenus ne sont pas dus au hasard et qu'il existe une réelle différence entre les préférences des résidents en matière de caractéristiques importantes pour rendre leurs quartiers agréables.

Les résultats obtenus pour les cinq quartiers étudiés montrent que la « sécurité » est considérée comme la caractéristique la plus importante parmi les douze caractéristiques proposées aux usagers. La « propreté » et le « calme » occupent respectivement la 2^{ème} et la 3^{ème} position. La densité humaine se classe en 9^{ème} position, avec une importance de 5,44, tandis que la densité spatiale se situe en 11^{ème} position, avec une importance de 4,52. Cependant, il convient de noter que ce classement varie en fonction du quartier considéré (Figure).

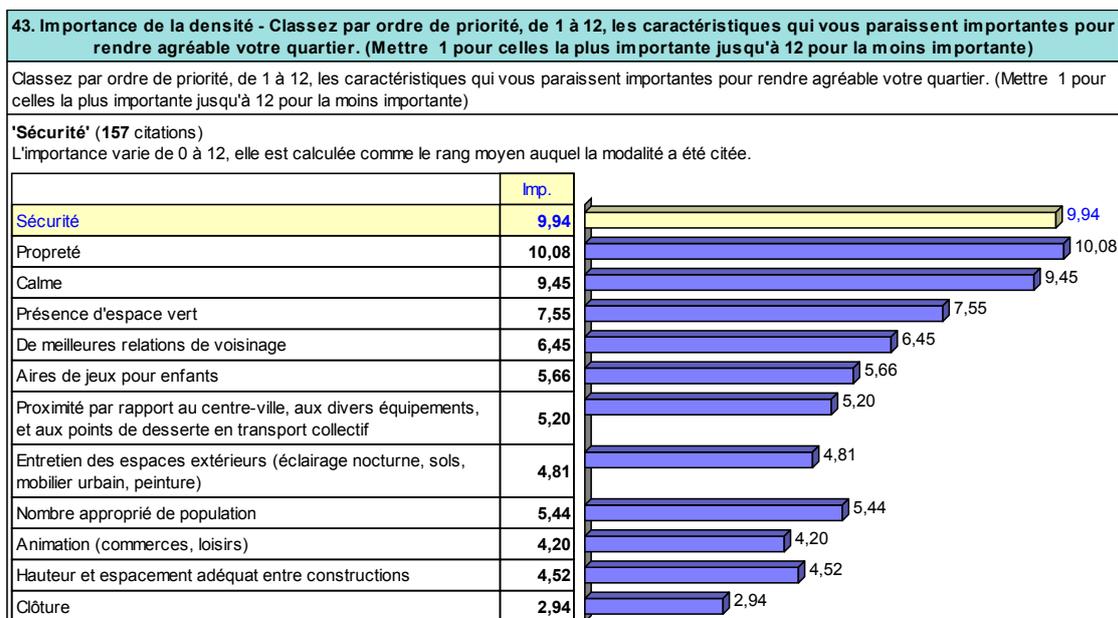


Figure 103. Importance de la densité dans les cinq quartiers

Par exemple, dans le quartier du M'cid, près de la moitié (43,8%) des habitants a placé la «sécurité» en première position. Seuls 3,1% des habitants ont évoqué le nombre approprié de population ainsi que la hauteur et l'espacement adéquat entre les constructions en tant que la caractéristique la plus importante. Cette observation souligne la prépondérance de la sécurité par rapport aux aspects liés à la densité pour les habitants du quartier du M'cid. (Figure)

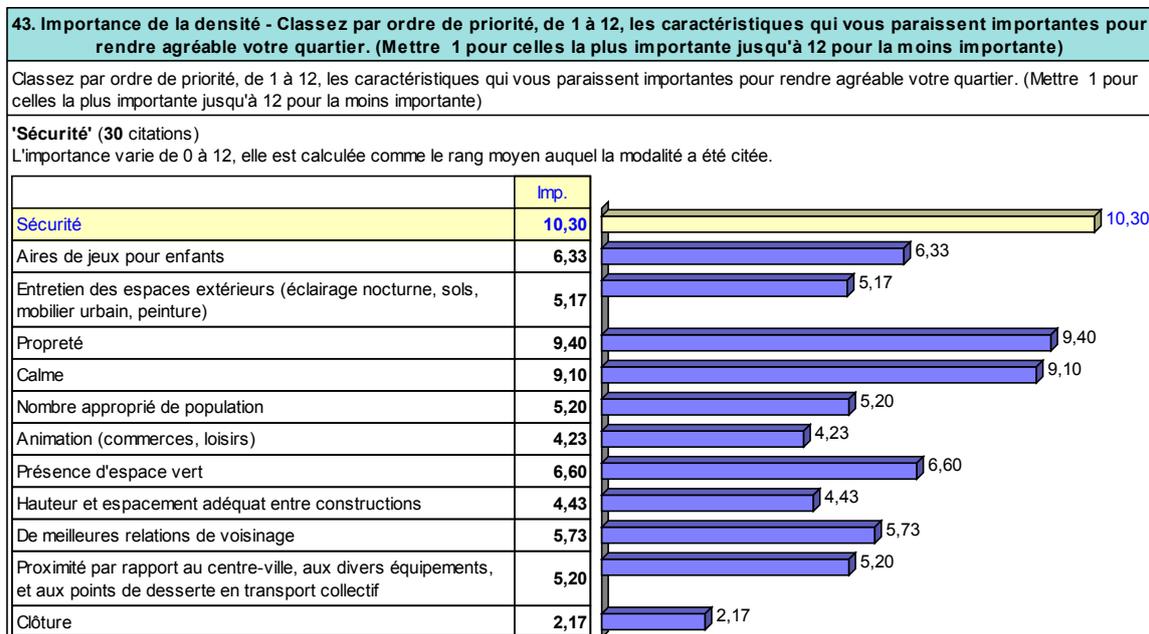


Figure 104. Importance de la densité (quartier M'cid)

Dans le quartier Star Melouk, où la densité est élevée, seuls 18,8% des personnes interrogées ont choisi la hauteur et l'espacement adéquat entre les constructions comme caractéristique la plus importante. En ce qui concerne le nombre approprié de population, aucun des habitants n'a placé cette caractéristique en première position. Cela montre que, même dans un quartier à forte densité, d'autres aspects sont perçus comme plus importants pour les résidents que la densité elle-même. (Figure)

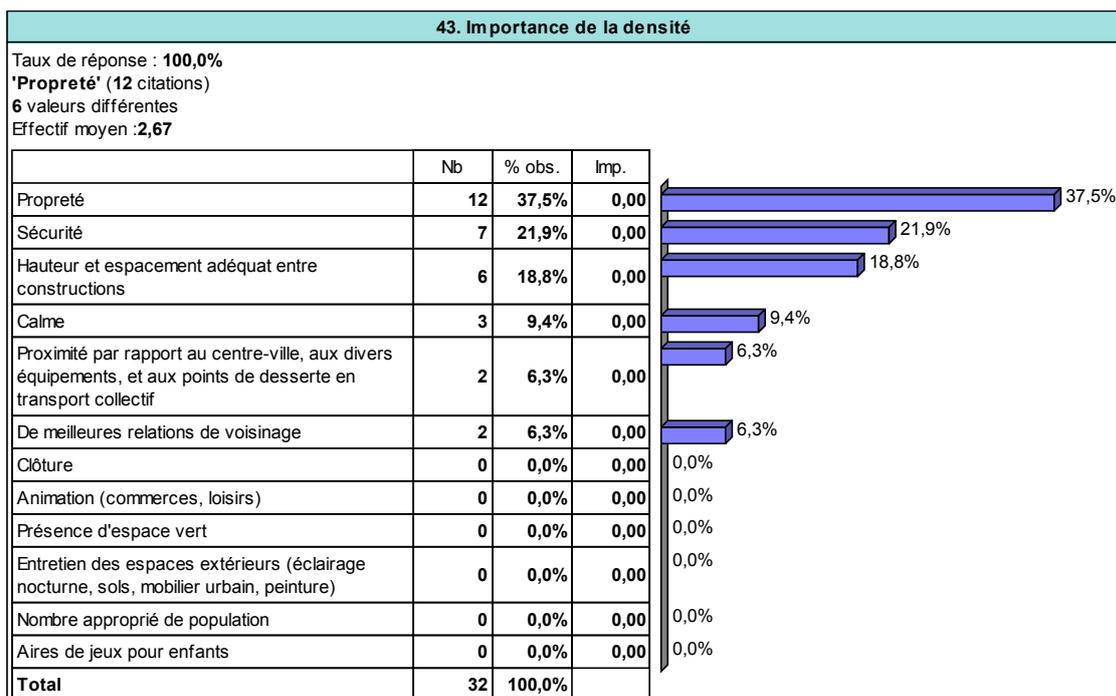


Figure 105. Importance de la densité (quartier Star Melouk)

D'autre part, dans le Damier colonial, la densité ne semble pas être un facteur important pour ses usagers. Un seul résident a choisi en première position le « nombre approprié de population ».

Dans le quartier Hay El Moudjahidine, un tiers (28,1%) des habitants ont placé la propreté en première position, suivie d'un quart (25%) pour la sécurité et 21,9% pour le calme. Seulement 3,1% ont choisi le nombre approprié de population et le même pourcentage pour la hauteur et l'espacement adéquat entre les constructions.

Dans le quartier des 500 logements, les caractéristiques les plus importantes sont également la sécurité, la propreté et le calme (34,4%, 34,4% et 21,9%, respectivement). Un seul résident a évoqué la présence d'espaces verts, la clôture et de meilleures relations de voisinage. Les autres caractéristiques n'ont pas été mentionnées.

En résumé, la sécurité, la propreté et le calme sont les caractéristiques les plus importantes pour les usagers afin que leurs quartiers soient agréables à vivre. La hauteur et l'espacement adéquat entre les constructions ainsi que le nombre approprié de population ne semblent avoir de l'importance que dans les deux quartiers les plus denses : Star Melouk et M'cid. (Figure , Tableau)

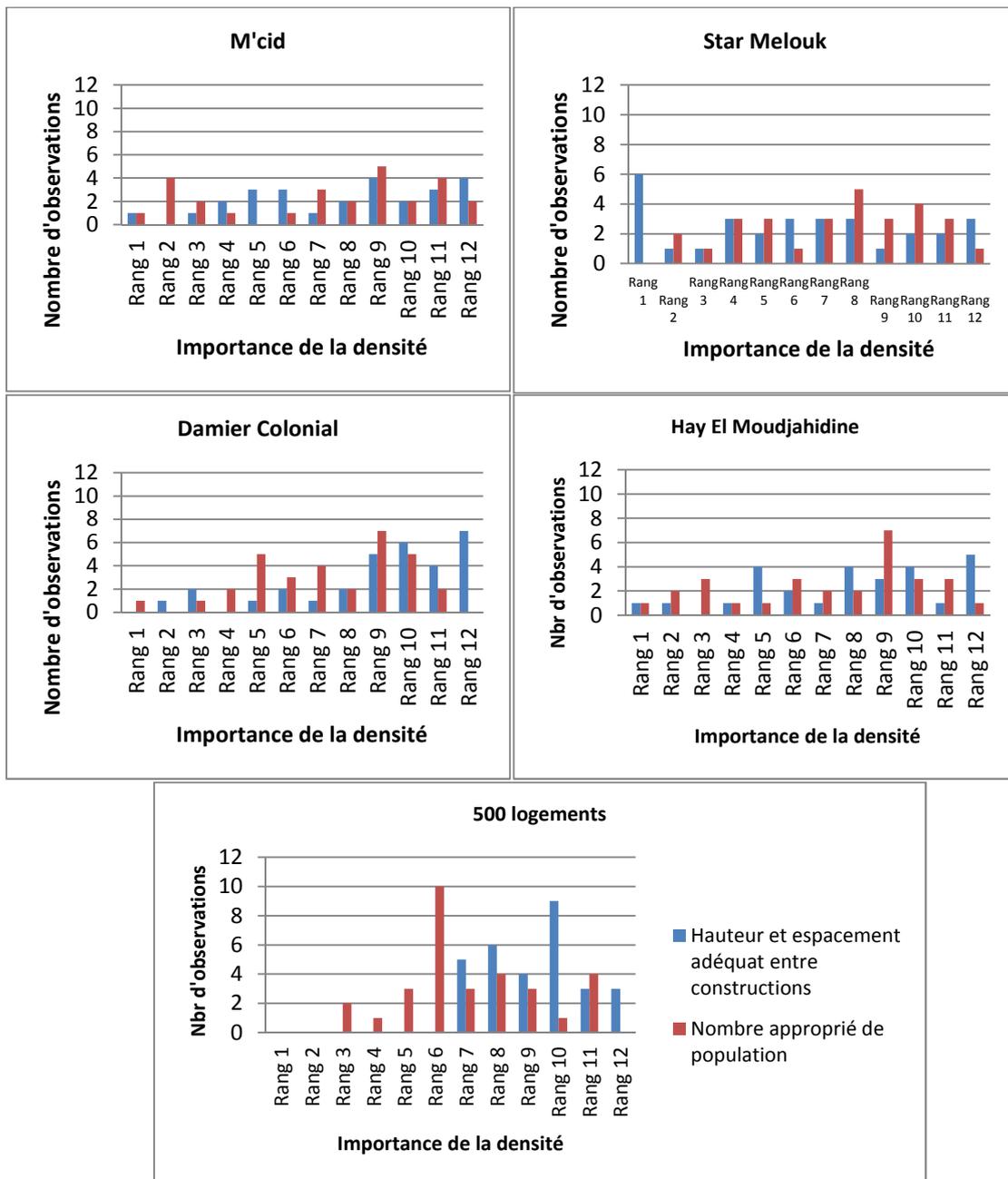


Figure 106. Importance de la densité

Tableau 40. Importance de la densité

	M'cid	Star Melouk	Damier colonial	Hay El Moudjahidine	500 logts
Nombre approprié de population	3,1	0	3,1	3,1	0
Hauteur et espacement adéquat entre constructions	3,1	18,8	0	3,1	0

Interprétation

L'interprétation de ces résultats suggère que les habitants des différents quartiers étudiés considèrent la sécurité, la propreté et le calme comme les éléments clés pour améliorer la qualité de vie dans leurs quartiers. Les facteurs liés à la densité urbaine, tels que la hauteur et l'espacement adéquat entre les constructions et le nombre approprié de population, sont généralement considérés comme moins importants pour les résidents.

Il est important de noter que la priorité accordée aux différentes caractéristiques varie en fonction du quartier considéré. Dans certains quartiers à forte densité, comme Star Melouk et M'cid, la hauteur et l'espacement adéquat entre les constructions ainsi que le nombre approprié de population sont davantage pris en compte par les habitants. Cependant, même dans ces quartiers, la sécurité, la propreté et le calme restent des préoccupations majeures pour les résidents.

3.1.1.2 Importance de la densité comme raison pour « quitter » son quartier

Une autre question posée aux usagers cherchait à savoir s'ils avaient l'intention de quitter leur quartier, et pour quelles raisons ? Parmi les raisons citées, il y avait « aller vivre dans un quartier plus spacieux ». Ceci permettrait de voir si la densité de leurs quartiers est gênante et s'ils préfèrent un quartier moins dense ou non.

Les résultats montrent qu'au premier rang les usagers des 5 quartiers ont choisi comme 1^{ère} raison avoir une « habitation individuelle » (25% des usagers), suivi d'une « habitation plus grande » (24,37%), ensuite une « habitation avec jardin » (13,12%), et peu (11,66%) mentionnent « un quartier plus spacieux ». (Figure)

La comparaison entre les cinq quartiers, fait apparaître une différence significative par rapport au besoin de vivre dans « un quartier plus spacieux ». (Figure)

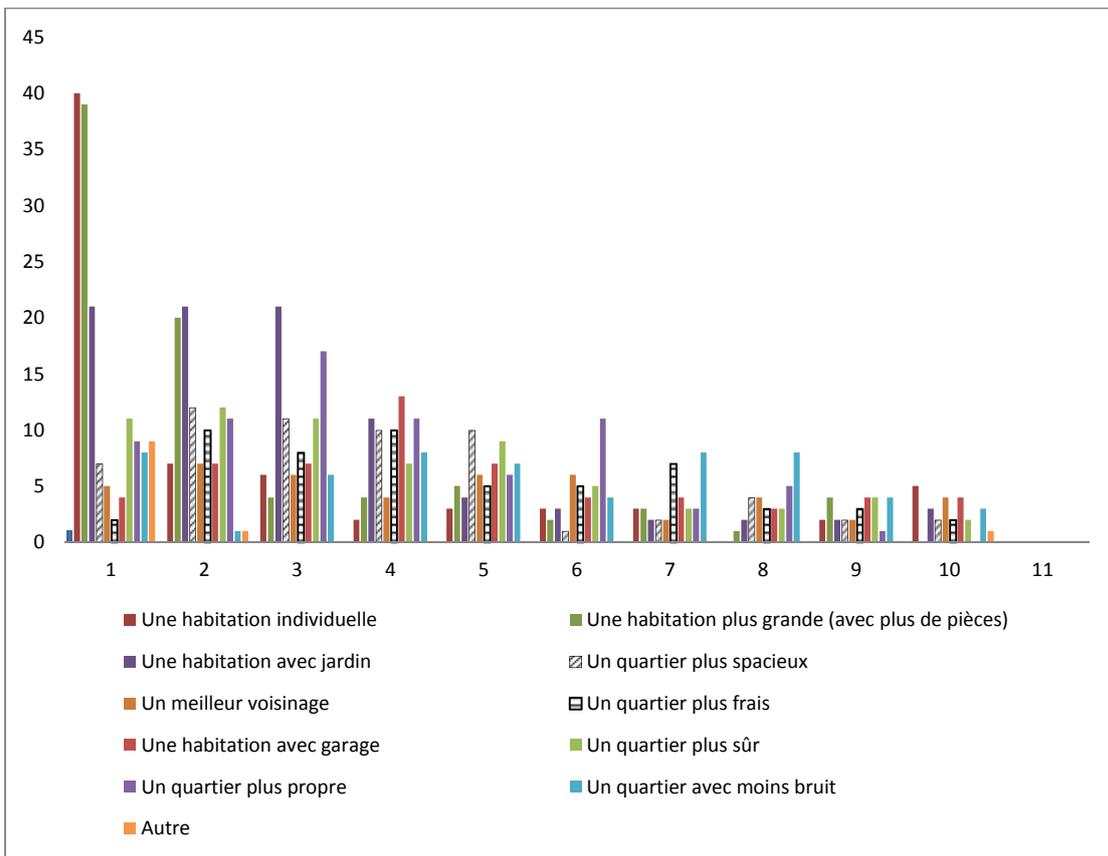


Figure 107. Classement par ordre d'importance des raisons pour lesquelles les habitants pourraient quitter leurs quartiers

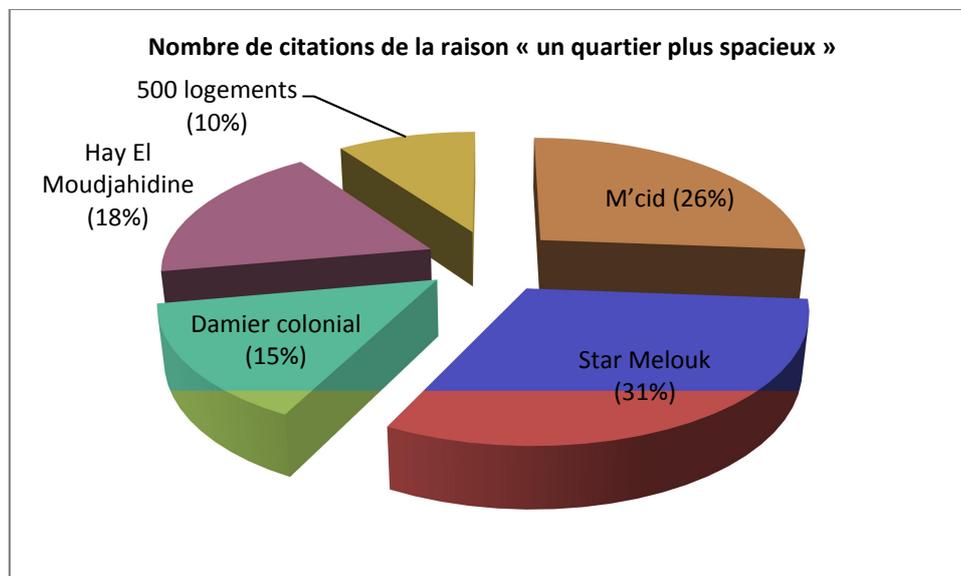


Figure 108. Nombre de citation de la raison «un quartier plus spacieux»

Il est à noter que les habitants des quartiers denses réclament plus, le besoin de vivre dans « un quartier plus spacieux ». Il s'agit de Star Melouk et M'cid. Cette raison est beaucoup moins citée dans le quartier des 500 logements.

Les graphes montrant l'importance de la raison « un quartier plus spacieux » confirment ce résultat. Dans les deux premiers quartiers, cette raison est citée dans les premiers rangs par un plus grand nombre d'effectifs que par rapport aux autres quartiers. (Figure)

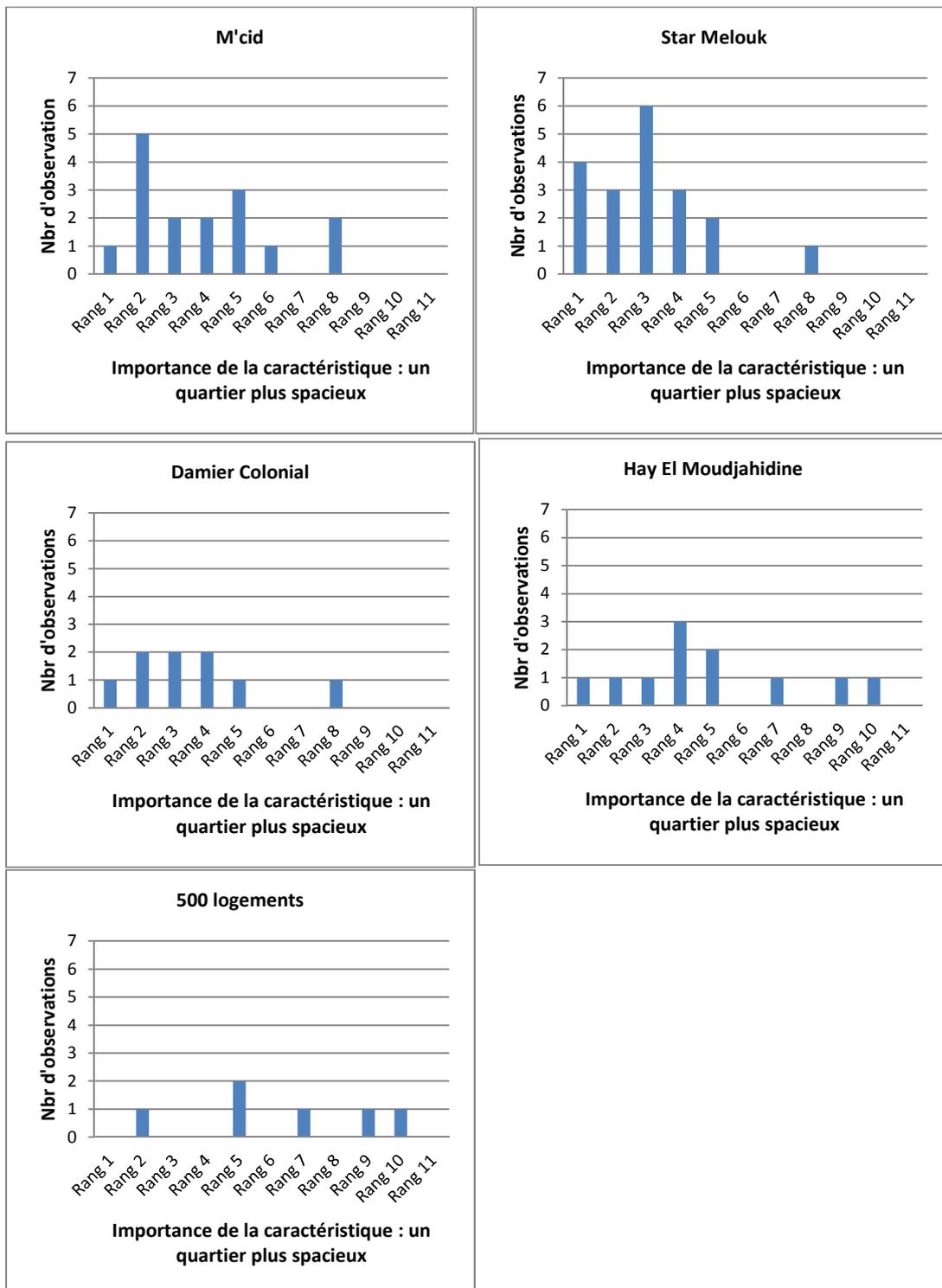


Figure 109. Importance de la densité

Interprétation

Ces résultats indiquent que les résidents des différents quartiers ont des préférences variées quant à leurs raisons de vouloir quitter leur quartier actuel. La volonté de vivre dans une habitation individuelle et une habitation plus grande sont les principales raisons citées par les résidents des cinq quartiers. Cependant, la préférence pour un quartier plus spacieux est plus marquée dans les quartiers à forte densité, tels que Star Melouk et M'cid. Il est intéressant de noter que, même si la densité est un facteur pour certains résidents, les principales raisons de vouloir déménager concernent plutôt le type et la

taille de l'habitation plutôt que la densité du quartier en tant que telle. Cela suggère que, bien que la densité puisse influencer le niveau de satisfaction des résidents dans certains quartiers, d'autres facteurs liés à l'habitat sont également importants.

3.1.2 Importance du facteur climatique

Parmi les propositions suggérées aux usagers en guise de raison pour laquelle ils peuvent quitter leur quartier, il y avait la recherche d'un quartier plus frais.

Un peu plus du tiers (34.37%) des usagers qui ont été interviewés, dans les cinq quartiers l'ont choisi parmi les raisons proposées. Cette tranche d'interviewés est composée d'usagers dont 31% d'entre eux sont de Star Melouk, 25% du M'cid, 20% de Hay El Moudjahidine, 13% des 500 logements et 11% du Damier colonial (Figure).

Le choix d' « un quartier plus frais » est cité dans les premier rangs, surtout par 15 usagers de Star Melouk et M'cid (Figure).

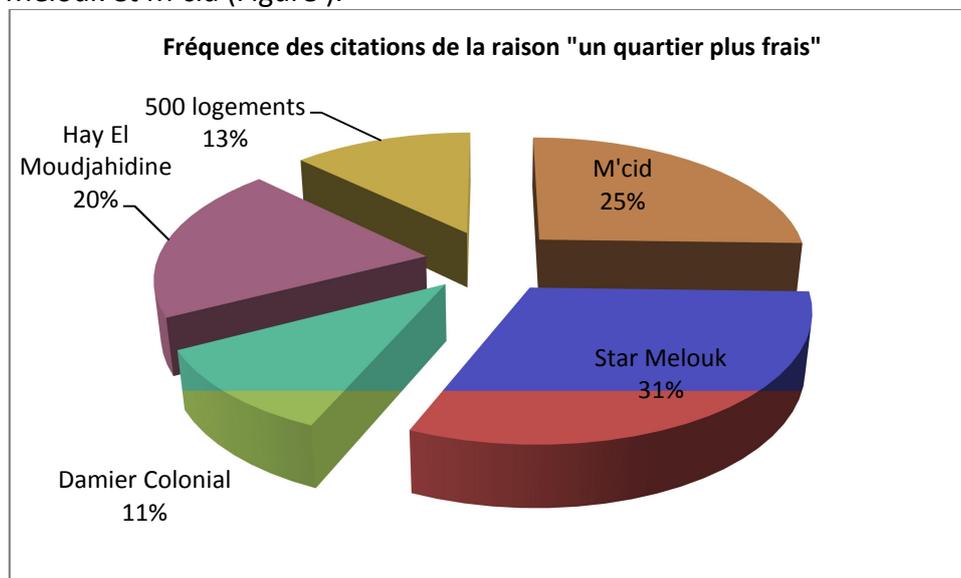


Figure 110. Importance du facteur climatique

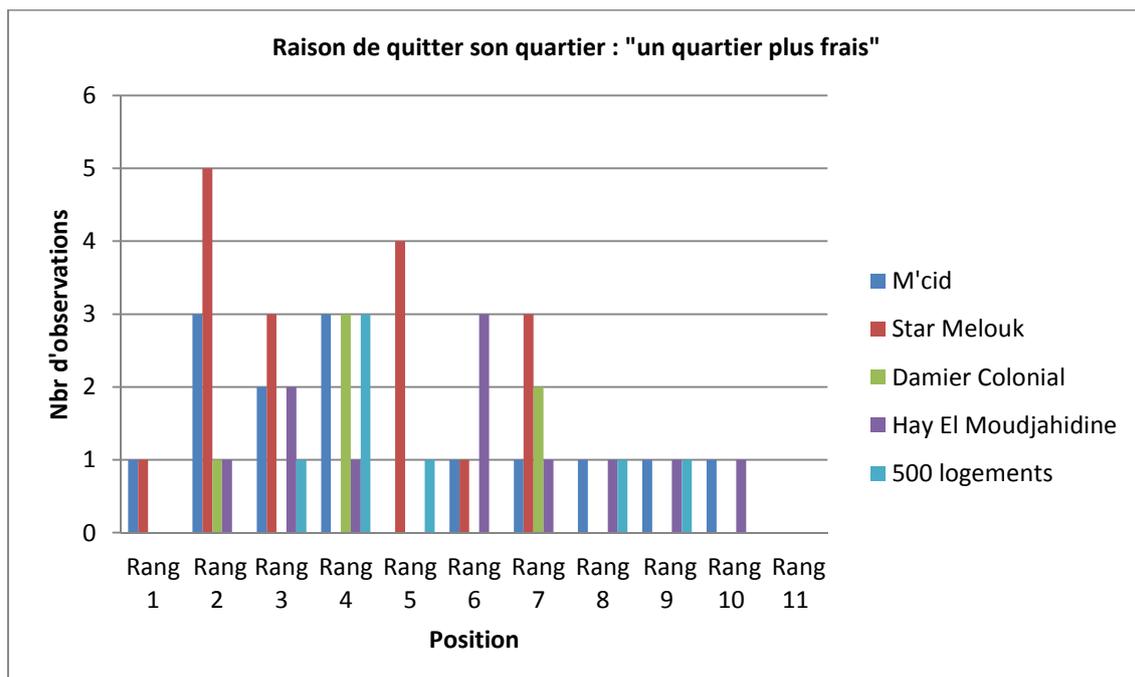


Figure 111. Citation du paramètre « un quartier plus frais » au premier rang

Interprétation

Ces résultats montrent que la recherche d'un quartier plus frais est une raison pour laquelle certains pourraient envisager de quitter leur quartier actuel. Environ un tiers (34,37%) des personnes interrogées dans les cinq quartiers ont mentionné cette raison. Parmi ces personnes, une proportion plus élevée provient des quartiers Star Melouk (31%) et M'cid (25%), ce qui suggère que les résidents de ces quartiers denses sont plus susceptibles de chercher un quartier plus frais. Il est également important de noter que les préférences pour un quartier plus frais varient entre les différents quartiers étudiés, ce qui suggère que les besoins et les priorités des résidents peuvent différer en fonction de l'endroit où ils vivent.

3.2 Préférences

3.2.1 Densité bâtie et densité humaine

3.2.1.1 Espacement entre bâtiments

La première question posée aux usagers concernant leurs préférences portait sur l'aspect de la densité dans leurs quartiers. Cela incluait l'espacement entre les bâtiments, la hauteur des bâtiments et la densité humaine exprimée par l'importance du nombre d'habitants.

Un peu plus de la moitié (51,3%) des habitants des cinq quartiers étudiés préféreraient que les constructions dans leurs quartiers soient un peu plus espacées ou même beaucoup plus espacées. Seulement un petit nombre (5,1%) d'usagers étaient pour un espacement beaucoup ou un peu moins important. La différence avec la répartition de référence est très significative, avec un χ^2 de 105,31, un nombre de degrés de liberté (ddl) de 4 et une valeur de 1-p supérieure à 99,99%. Cela indique que les résultats obtenus ne sont pas aléatoires et qu'il existe une réelle différence entre les préférences des résidents en matière d'espacement entre les bâtiments dans leurs quartiers (Figure).

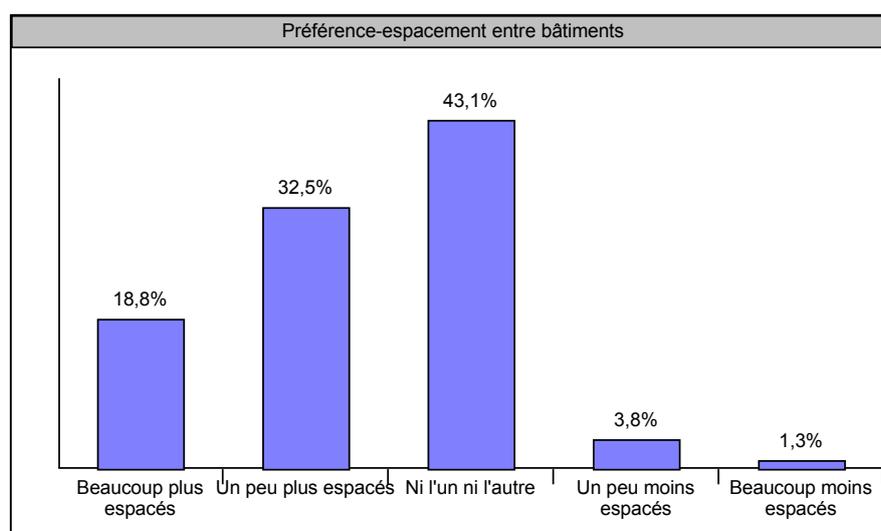


Figure 112. Préférences en matière d'espacement entre bâtiments (Echantillon total)

Nous avons croisé cette variable avec la variable des quartiers étudiés pour voir s'il y a une relation entre les deux. La dépendance était peu significative ($\chi^2 = 26,01$, ddl = 16,

1-p = 94,61%. % de variance expliquée (V de Cramer) : 4,06%) (Figure). Néanmoins, il est important de souligner que la moitié des habitants des quartiers Hay Elmoudjahidine, Damier colonial et des 500 logements trouvent l'espacement entre les bâtiments convenable. En revanche, dans les quartiers de Star Melouk et de M'cid, plus de 50% des résidents expriment le souhait que les bâtiments soient plus espacés.

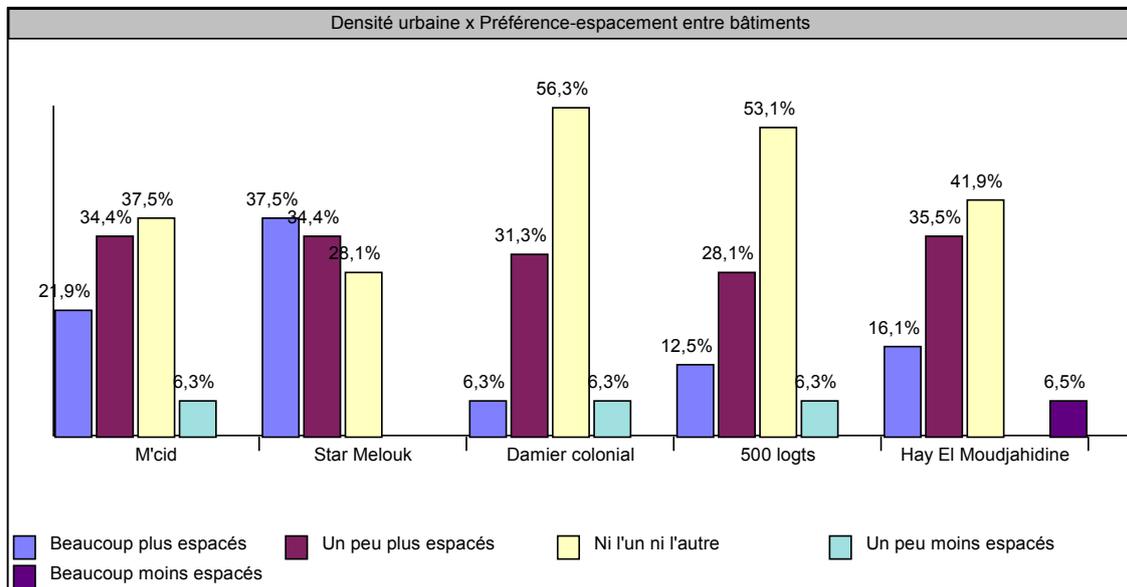


Figure 113. Préférences en matière d'espacement entre bâtiments pour chacun des quartiers

Interprétation

La majorité des habitants des cinq quartiers étudiés (51,3%) expriment une préférence pour un espacement plus important entre les bâtiments dans leurs quartiers. Cela pourrait indiquer un désir de disposer de plus d'espace personnel. La différence statistiquement significative entre les réponses obtenues et la répartition de référence suggère que ces préférences sont réelles et ne résultent pas d'un effet aléatoire.

En revanche, l'analyse croisée avec la variable des quartiers étudiés montre que la relation entre les préférences en matière d'espacement et le quartier spécifique n'est pas très forte, puisque la dépendance est peu significative. Cette observation indique que l'espacement entre les bâtiments ne dépend pas nécessairement du quartier dans lequel les résidents vivent, mais est plutôt lié à des préférences personnelles.

Cependant, il est intéressant de noter que, pour certains quartiers (Hay Elmoudjahidine, le Damier colonial et les 500 logements), la moitié des habitants considèrent l'espacement entre les bâtiments comme convenable. Ceci contraste avec les quartiers de Star Melouk et M'cid, où une majorité d'utilisateurs (plus de 50%) souhaitent un espacement plus important entre les bâtiments. Ce contraste suggère que les préférences en matière d'espacement pourraient être influencées par les caractéristiques spécifiques de chaque quartier, telles que la densité actuelle, la configuration des bâtiments ou les niveaux de congestion.

En résumé, ces résultats indiquent que la plupart des usagers des cinq quartiers étudiés préfèrent un espacement plus important entre les bâtiments, bien que cette préférence ne soit pas nécessairement liée au quartier spécifique dans lequel ils vivent.

3.2.1.2 Préférences en hauteur des bâtiments :

En ce qui concerne la hauteur des bâtiments, les résultats montrent que les usagers ne semblent pas avoir de préférences marquées à cet égard (Figure). L'analyse statistique révèle une dépendance peu significative entre la hauteur des bâtiments et les préférences des usagers ($\chi^2 = 22,62$, ddl = 16, $1-p = 87,58\%$). Le pourcentage de variance expliquée par la hauteur des bâtiments, mesurée par le V de Cramer, est également faible (3,54%).

Ces résultats suggèrent que les préférences des usagers en matière de hauteur des bâtiments ne sont pas clairement définies, et que d'autres facteurs pourraient être plus importants pour eux lorsqu'ils évaluent leur environnement de vie. Il est possible que la hauteur des bâtiments ne constitue pas un enjeu majeur pour les résidents des quartiers étudiés, ou que leurs opinions varient considérablement selon des facteurs individuels ou des caractéristiques spécifiques du quartier.

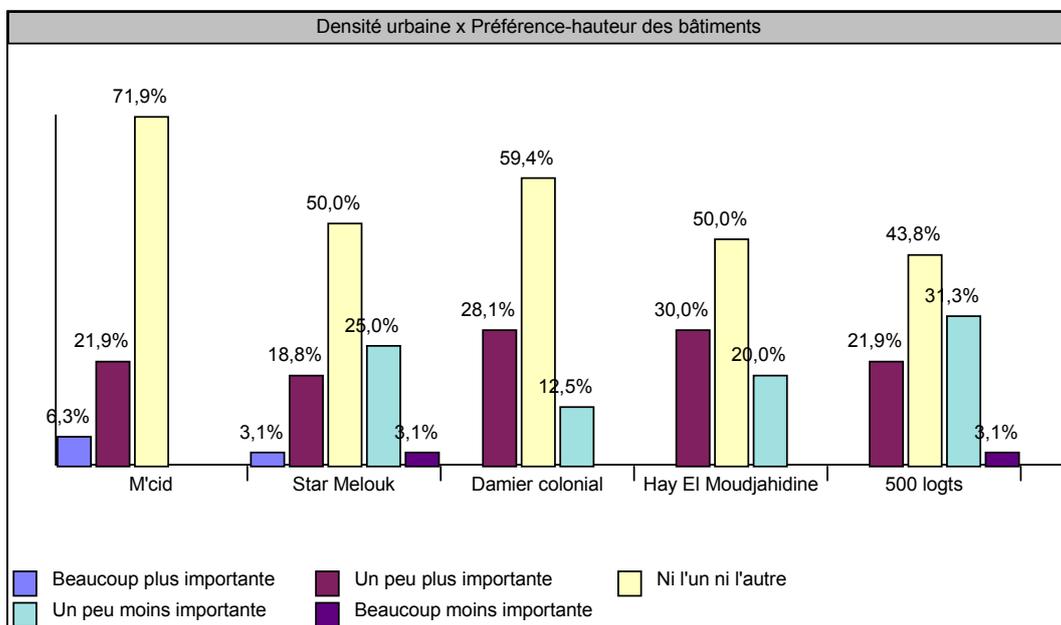


Figure 114. Préférences en hauteur des bâtiments

3.2.1.3 Préférences en nombre d'habitants

L'analyse des données concernant les préférences en termes de nombre d'habitants révèle plusieurs tendances. Dans le quartier M'cid, une grande majorité (78,1%) des répondants n'exprime pas de préférence particulière, alors que quelques-uns souhaitent un nombre d'habitants un peu plus important (3,1%) ou beaucoup plus important (3,1%). De même, dans le quartier Star Melouk, 50% des répondants ne montrent pas de préférence, tandis que 6,3% préfèrent un nombre d'habitants légèrement plus important et 15,6% un nombre nettement moins important.

En ce qui concerne le quartier Damier colonial, 43,8% des répondants n'ont pas de préférence, mais 18,8% souhaitent un nombre d'habitants légèrement plus important et 3,1% un nombre beaucoup moins important. Enfin, dans les quartiers Hay El Moudjahidine et 500 logts, la majorité des répondants ne se prononce pas sur leurs

Figure 1. Préférences en nombre d'habitants

préférences, avec respectivement 59,4% et 78,1% d'entre eux ne préférant ni l'un ni l'autre (Figure).

En somme, les résultats suggèrent une relation significative entre les préférences en termes de nombre d'habitants et la densité urbaine dans les différents quartiers. Les préférences varient selon les quartiers, avec certains souhaitant un nombre d'habitants plus important, tandis que d'autres préfèrent un nombre moins important ou ne sont pas particulièrement concernés. Cependant, il est important de prendre en compte les limites des résultats liées à la fiabilité du test chi2 en raison de faibles effectifs théoriques dans certaines cases.

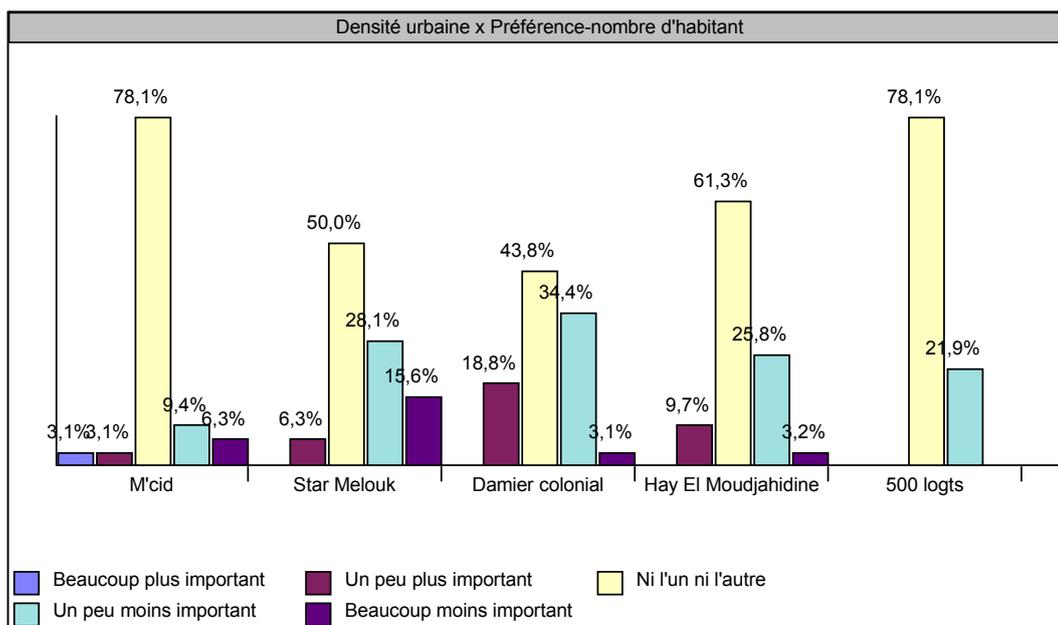


Figure 115. Préférence en matière de nombre d'habitants

Interprétation

L'interprétation de ces résultats peut suggérer que les préférences des résidents en matière de densité de population dans leur quartier varient selon les quartiers et que beaucoup de résidents n'ont pas de préférences claires à cet égard.

Dans les quartiers M'cid et Star Melouk, une partie des résidents exprime une préférence pour une augmentation du nombre d'habitants, tandis qu'une autre partie, particulièrement dans le quartier Star Melouk, préfère un nombre d'habitants moins important. Ces différences pourraient être dues aux caractéristiques spécifiques des quartiers, aux types de logements, aux infrastructures ou aux services disponibles. Les préférences exprimées pourraient également refléter les attentes et les besoins des résidents en termes de qualité de vie et de relations sociales.

Dans le quartier Damier colonial, une part notable des résidents souhaiterait une augmentation du nombre d'habitants, tandis qu'une minorité préférerait une diminution. Cette tendance pourrait suggérer que certains résidents estiment que leur quartier pourrait bénéficier d'une densité de population accrue, peut-être pour dynamiser plus le quartier ou pour favoriser l'interaction sociale.

En revanche, dans les quartiers Hay El Moudjahidine et 500 logts, la majorité des résidents ne montre pas de préférence particulière en termes de densité de population. Cela pourrait indiquer que ces résidents sont globalement satisfaits de la situation actuelle ou qu'ils ne considèrent pas cette question comme un enjeu majeur pour leur qualité de vie.

Il est important de noter que ces résultats doivent être interprétés avec prudence, car les préférences des résidents peuvent être influencées par de nombreux facteurs, tels que leurs expériences personnelles, leur niveau de satisfaction envers leur quartier et leurs attentes

3.2.2 Quartiers préférés dans la ville de Biskra

Parmi les quartiers fréquentés régulièrement à Biskra (pour le travail, les visites, les courses, etc.), les participants ont été interrogés sur celui qu'ils préféreraient. Plusieurs quartiers de la ville ont été mentionnés, mais nous nous concentrons ici sur les trois premiers quartiers les plus cités. Ce sont, dans l'ordre, le Damier colonial (22,4%), Hay El Moudjahidine (8,8%) et El Alia (ZHUN Est) (6,8%).

En comparant les cinq quartiers étudiés, nous constatons des différences par rapport à ce classement général. Par exemple, le quartier de la gare, tel qu'il est nommé par les personnes interrogées, est choisi par 26,9% des usagers de M'cid, 12,5% de Star Melouk, 29,6% du Damier colonial et 27,3% de Hay El Moudjahidine. Cependant, dans le quartier des 500 logements, 28,6% des personnes interrogées ont choisi leur propre quartier, c'est-à-dire les 500 logements, tandis que seulement 17,9% ont choisi le quartier de la gare (Figure).

Ces résultats suggèrent que les préférences des résidents en matière de quartiers varient selon les zones qu'ils fréquentent, et certains résidents expriment une préférence marquée pour leur propre quartier.

Interprétation

Ces résultats peuvent être interprétés de plusieurs façons. Tout d'abord, ils montrent que les préférences des résidents en matière de quartiers à Biskra sont diverses, et certains quartiers sont plus populaires que d'autres. Le Damier colonial, Hay El Moudjahidine et El Alia (ZHUN Est) se distinguent comme les quartiers les plus appréciés par les résidents.

Ensuite, les variations dans les préférences de quartiers en fonction des zones fréquentées suggèrent que les caractéristiques et les qualités de ces quartiers influencent les opinions des résidents. Les répondants peuvent être attirés par des facteurs tels que l'esthétique, l'accessibilité, les infrastructures ou les services disponibles dans ces quartiers.

Enfin, il est intéressant de noter que, dans le quartier des 500 logements, une proportion significative des résidents a exprimé une préférence pour leur propre quartier. Cela peut indiquer un sentiment d'appartenance ou de satisfaction vis-à-vis de leur environnement de vie actuel.

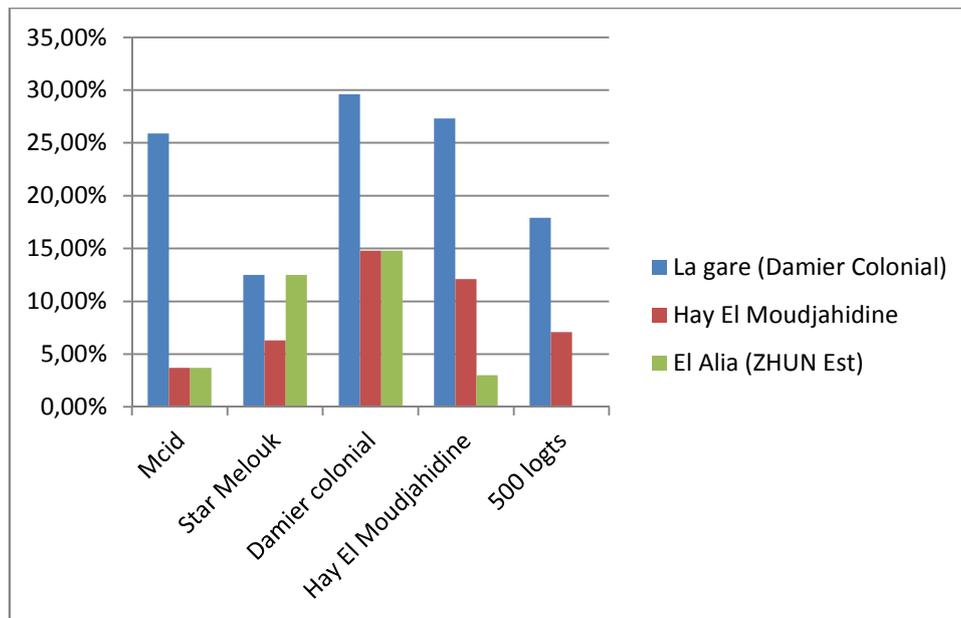


Figure 116. Quartier préféré

Nous avons également demandé aux usagers les raisons pour lesquelles ils préfèrent certains quartiers. Les facteurs qui ont été évoqués comprennent le calme (15%), les aspects liés à la densité du quartier (14,3%), le voisinage (9,2%), la présence de commerces (8,4%), l'architecture du quartier (7,7%), les espaces verts (7%) et d'autres raisons mentionnées par un nombre moins important d'usagers (Figure).

En ce qui concerne les aspects liés à la densité, tels que la spaciosité et les rues larges, les proportions varient en fonction des quartiers. Ainsi, 23% des usagers de Star Melouk évoquent ces aspects, contre 20,9% au Damier colonial, 10,7% à Hay El Moudjahidine, 8,2% aux 500 logements et 5,9% au quartier M'cid (Figure).

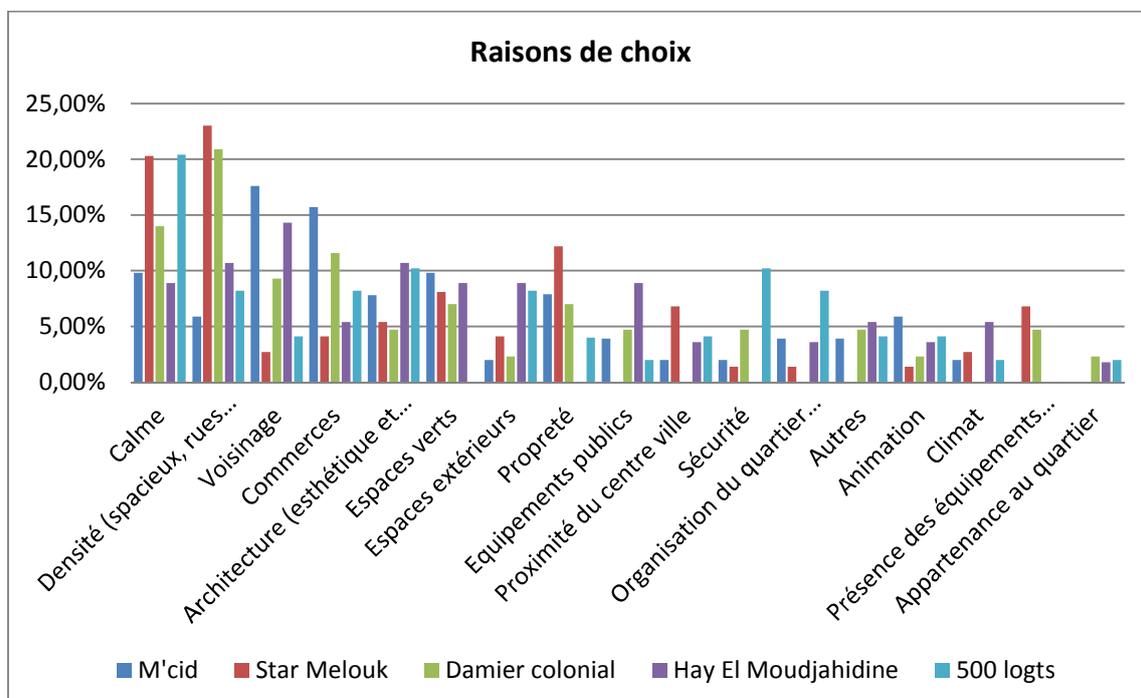


Figure 117. Raisons de la préférence d'un quartier en particulier

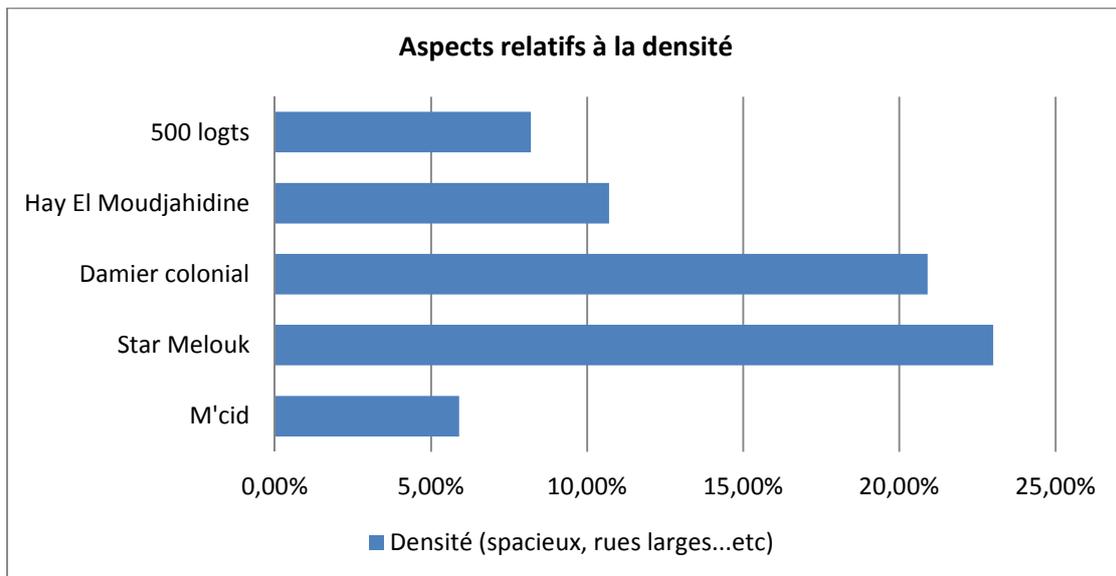


Figure 118. Aspects relatifs à la densité dans les préférences des usagers

Interprétation

Ces résultats montrent que les préférences des résidents pour certains quartiers sont influencées par divers facteurs, tels que le calme, la densité, le voisinage, la présence de commerces, l'architecture et les espaces verts. Il est intéressant de noter que l'importance accordée à ces facteurs varie en fonction du quartier, ce qui suggère que les caractéristiques spécifiques de chaque quartier jouent un rôle clé dans la façon dont les résidents les évaluent et les apprécient.

Par exemple, la spaciosité et les rues larges sont des aspects plus importants pour les usagers de Star Melouk et du Damier colonial que pour ceux de Hay El Moudjahidine et des 500 logements. Cela suggère que les résidents de ces quartiers apprécient particulièrement les espaces plus ouverts et moins densément peuplés.

3.2.3 Type d'habitat (forme urbaine) préféré

La dernière question abordée dans l'étude des préférences perceptives demandait aux usagers de choisir parmi différents types d'habitat (individuel isolé, individuel groupé, individuel en lotissements, semi-collectif, collectif intermédiaire et collectif en grands ensembles ou tours), celui qu'ils préféreraient comme lieu de résidence. Cette question reflète non seulement les préférences des participants en matière de type d'habitat (forme urbaine), mais aussi, de manière indirecte, leurs préférences en ce qui concerne le niveau de densité physique (bâtie) ou, comme le nomme Rapoport (1975), « la densité désirée ».

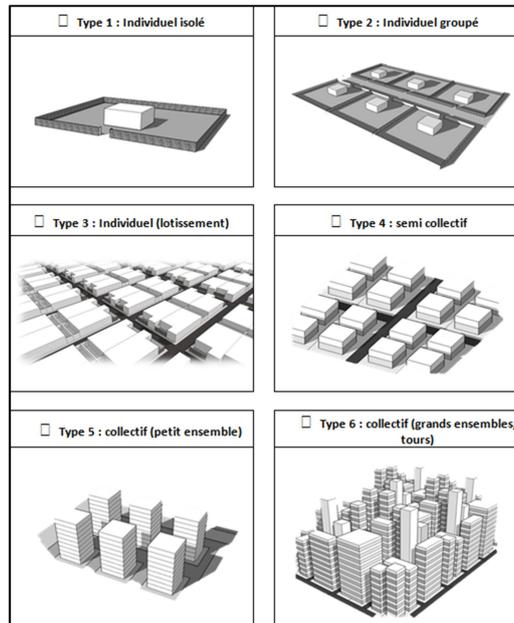


Figure 119. Type d'habitat (forme urbaine) préféré

Dans l'ensemble de l'échantillon, un peu plus de la moitié (58,1%) des participants ont choisi l'habitat individuel groupé comme leur type de logement préféré. De plus, 18,1% ont préféré l'habitat individuel isolé, 11,9% le semi-collectif, 8,1% l'individuel dans un lotissement, 2% le collectif (grand ensemble) et seulement 1,3% le collectif (intermédiaire) (Figure). La différence avec la répartition de référence est très significative, avec un χ^2 de 219,60, un nombre de degrés de liberté (ddl) de 5 et une valeur de 1-p supérieure à 99,99%.

Ces résultats montrent que la majorité des participants préfèrent vivre dans des habitats individuels groupés, ce qui peut être lié à des facteurs tels que le désir de disposer de plus d'espace personnel ou de tranquillité.

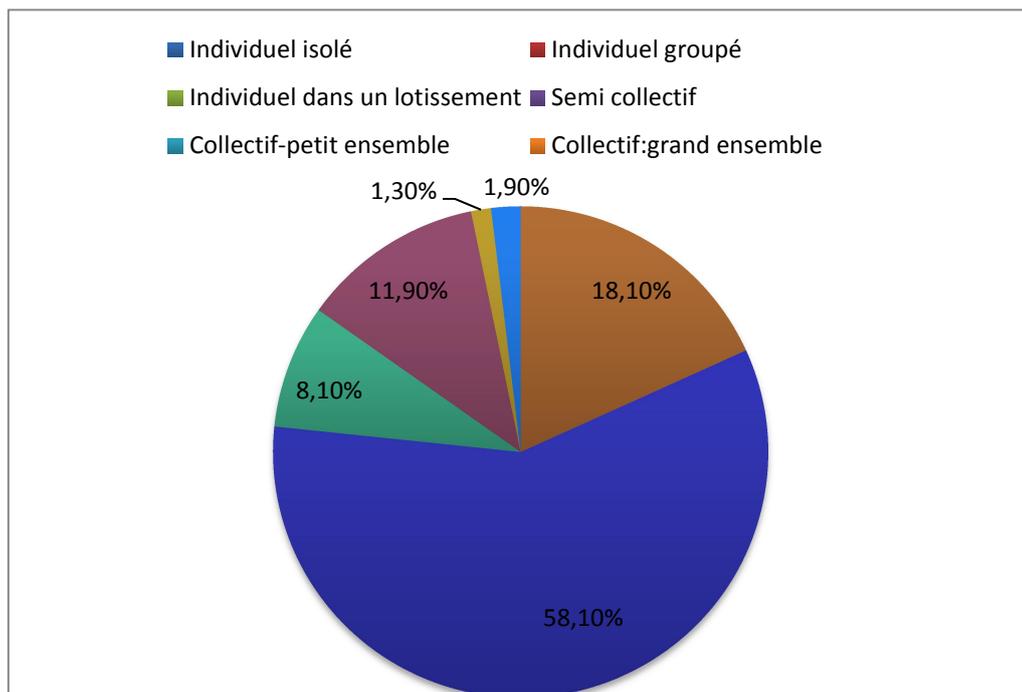


Figure 120. Type d'habitat aspiré

La comparaison des préférences d'habitat entre les différents quartiers de l'échantillon ne montre pas de grandes différences. En effet, le type d'habitat individuel groupé est le plus aspiré par les participants, quel que soit le quartier. Viennent ensuite l'habitat individuel isolé, puis l'individuel dans un lotissement ou le semi-collectif. Enfin, les formes de logements collectifs sont les moins préférées. Ces résultats soulignent l'uniformité des préférences à travers les différents quartiers étudiés (voir Figure).

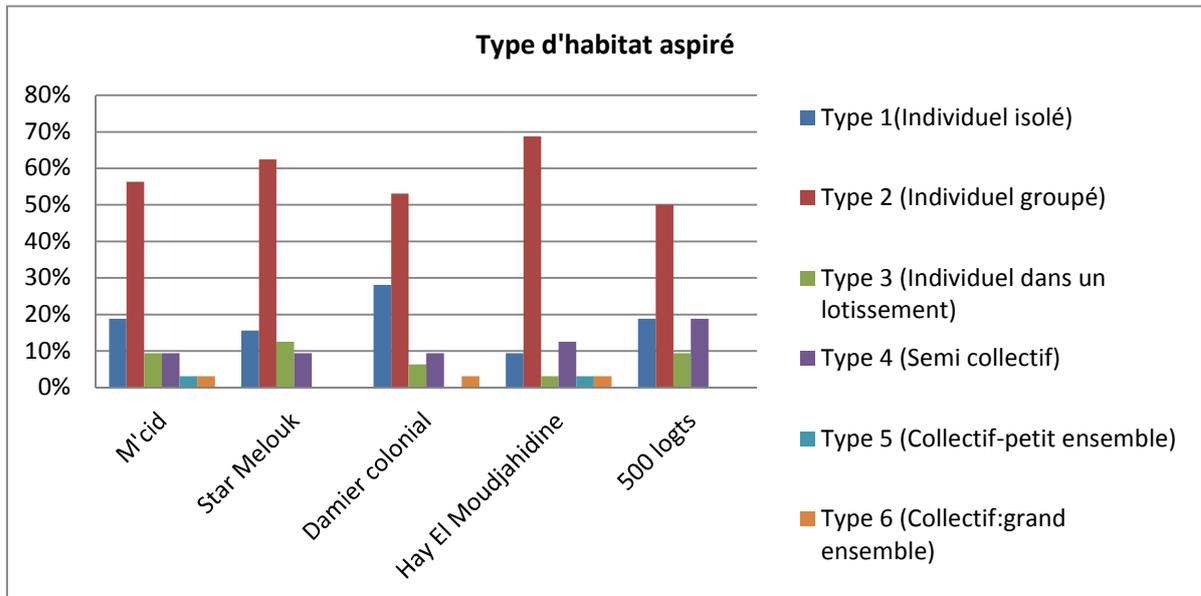


Figure 121. Type d'habitat aspiré pour les usagers des cinq quartiers

Lorsque nous avons demandé aux participants les raisons de leurs préférences en matière de type d'habitat, les réponses étaient variées. Cependant, la raison la plus fréquemment évoquée était la présence de voisins et le fait que cet habitat n'est pas totalement isolé (voir Figure).

Le désir d'un habitat individuel groupé peut s'expliquer par le besoin qu'a l'être humain de préserver une certaine intimité tout en ayant un instinct grégaire, c'est-à-dire un besoin de sociabilité, qui l'incite à vivre avec les autres (Rapoport, 1972).

D'autres raisons ont également été mentionnées, telles que le calme, l'intimité, le confort et la présence d'un jardin. De plus, des aspects liés à la densité spatiale ont été évoqués : beaucoup de participants ont trouvé ce type d'habitat spacieux, avec des rues larges, etc. La densité humaine a également été mentionnée parmi les raisons citées. Certains interviewés estiment que le nombre d'habitants serait adéquat dans un habitat individuel groupé.

Interprétation

Ces résultats révèlent que la majorité des participants préfèrent l'habitat individuel groupé, indiquant un besoin d'équilibre entre intimité et sociabilité. Cette préférence pour les logements groupés peut être attribuée à des facteurs tels que l'espace personnel, la tranquillité, la présence de voisins et la densité humaine adéquate. Les autres types d'habitat, tels que l'individuel isolé et le semi-collectif, sont également préférés, mais dans une moindre mesure.

En examinant les préférences d'habitat à travers les différents quartiers, on constate une uniformité des choix, avec l'habitat individuel groupé étant le type d'habitat le plus prisé, quel que soit le quartier. Cela montre que, malgré les variations des quartiers, les préférences en matière de logement restent similaires.

L'analyse croisée du type d'habitat souhaité et des raisons de quitter son quartier montre que les personnes préférant l'habitat individuel groupé sont celles qui cherchent une habitation plus spacieuse, avec un jardin et située dans un quartier plus spacieux et plus frais. Cela confirme l'importance des facteurs tels que l'espace, la présence d'un jardin et un environnement agréable pour les habitants qui choisissent ce type d'habitat.

En somme, ces résultats mettent en évidence le besoin des individus de trouver un équilibre entre intimité et sociabilité dans leur logement, ainsi que leur préférence pour des quartiers offrant un cadre de vie spacieux et thermiquement confortable.

Conclusion

L'analyse des résultats a permis de mettre en évidence un certain nombre d'éléments essentiels pour comprendre les réactions à la densité dans les quartiers explorés. Deux indicateurs de perception ont été analysés pour les représentations : les images et les idéaux. L'objectif était d'examiner la place des deux concepts : densité et microclimat dans les représentations, l'imaginaire et les idéaux des usagers.

Les résultats montrent que les habitants des quartiers Mcid, Damier colonial, Hay El Moudjahidine et des 500 logts ont une évaluation plutôt positive de leurs quartiers, contrairement à ceux du quartier autoconstruit de Star Melouk, qui ont une image plutôt négative et se plaignent de la saleté, de l'encombrement et du surpeuplement. En général, nous remarquons que les quartiers les plus denses (Mcid et Star Melouk) sont moins appréciés en raison de leur densité.

Les résultats de l'enquête psychosociale montrent que dans l'imaginaire des usagers des cinq quartiers, le terme « densité » est souvent associé à des connotations négatives comme la surpopulation, le bruit, les problèmes de voisinage, le manque de propreté, l'étouffement, la pollution, l'étroitesse, la hauteur oppressante, etc. Seulement une petite proportion d'habitants a associé la densité à des termes positifs comme le dynamisme, la sécurité, la convivialité et l'animation. Il est intéressant de noter que la densité est surtout associée à la densité humaine plutôt qu'à la densité bâtie, suggérant que les résidents sont plus préoccupés par le nombre de personnes dans un quartier que par le nombre de bâtiments.

En outre, il est important de souligner qu'il n'y avait pas de différences significatives dans les perceptions de densité entre les résidents des différents quartiers. Cela suggère que les perceptions de densité sont assez universelles et ne sont pas spécifiquement influencées par les caractéristiques du quartier.

L'étude des valeurs a été réalisée à travers deux indicateurs : l'importance et les préférences. Il est apparu que la sécurité, la propreté et le calme sont les caractéristiques les plus importantes pour les résidents pour rendre leurs quartiers agréables. La hauteur et l'espacement adéquat entre les constructions, ainsi que le nombre approprié d'habitants, ne semblent importants que dans les deux quartiers les plus denses : Star Melouk et M'cid. Ceci est confirmé par le fait que les résidents de ces deux quartiers expriment le besoin de vivre dans un quartier plus spacieux. Cependant, l'importance du facteur climatique semble prédominante à Star Melouk, contrairement aux autres quartiers.

En ce qui concerne les préférences des résidents en matière de densité (spatiale et humaine), plus de la moitié des résidents de Star Melouk souhaitent que les bâtiments de leurs quartiers soient plus espacés et que la population soit moins importante. Tandis que les habitants de M'cid souhaitent uniquement des bâtiments plus espacés. Le type d'habitat individuel groupé est le plus désiré par les résidents, suivi de l'individuel isolé, puis de l'individuel dans un lotissement ou le semi-collectif, et enfin, en dernière position, le collectif sous toutes ses formes. Le désir d'un habitat individuel groupé s'explique par le fait que l'être humain a toujours besoin d'une certaine intimité, mais son instinct grégaire explique aussi son besoin d'être avec autrui.

CHAPITRE IV

LES ATTITUDES

Intentions Comportementales

CHAPITRE IV : LES ATTITUDES

Intentions comportementales

« Une attitude correspond à l'évaluation d'un objet selon trois dimensions : affective (les sentiments favorables ou défavorables suscités par le stimulus), cognitive (les perceptions et les croyances), conative (la disposition à l'action, orientée vers le futur ou le passé) » Rosenberg et Hovland.

Introduction

Les attitudes incarnent une disposition personnelle de l'individu, se traduisant par une appréciation favorable ou défavorable d'un objet spécifique. Ces attitudes sont influencées par le contexte dans lequel l'individu évolue, et les connaissances qu'il détient à propos de ce contexte ont un impact sur son comportement. Autrement dit, les attitudes reflètent une évaluation positive ou négative de l'objet concerné ; la cohérence entre l'attitude et le comportement dépend de la représentation qu'a l'individu de cet objet. Il est donc crucial de prendre en considération les diverses expériences, croyances et valeurs qui façonnent l'attitude d'une personne pour comprendre et anticiper son comportement face à différentes situations.

Dans ce chapitre, nous examinerons quatre composantes pour analyser la dimension de l'attitude: 1) la position, 2) les émotions, 3) le jugement et, 4) les intentions comportementales (Figure). Nous explorerons comment les individus se positionnent, les émotions qu'ils éprouvent, les jugements qu'ils portent sur leur quartier en matière de densité principalement, et enfin, leurs intentions comportementales. La première section abordera la position des résidents par rapport à la notion de densité et comment cela influence leur perception de leur lieu de résidence. La deuxième section se penchera sur les émotions des habitants, en se focalisant d'abord sur leurs impressions concernant la densité du quartier, puis sur leurs impressions générales vis-à-vis de leur quartier. Cette section examinera également les différentes étapes d'analyse des impressions des résidents, y compris les analyses bivariées et factorielles. Dans la troisième section, nous étudierons le jugement des habitants en ce qui concerne les caractéristiques spécifiques de leur quartier, telles que l'accessibilité, la propreté, la sécurité, l'ouverture, le calme, et d'autres aspects qui influencent les conduites perceptives et comportementales des résidents en relation avec la densité de leur quartier et qui constituent des variables intermédiaires. De plus, cette section examinera les jugements des résidents sur les relations sociales au sein de leur quartier. Enfin, dans la quatrième section, nous aborderons les intentions comportementales des résidents en fonction de leurs perceptions et jugements précédents. Nous chercherons à comprendre comment ces éléments influencent les décisions des habitants dans leur interaction avec leur environnement urbain, en abordant une question cruciale qui est l'attachement au quartier.

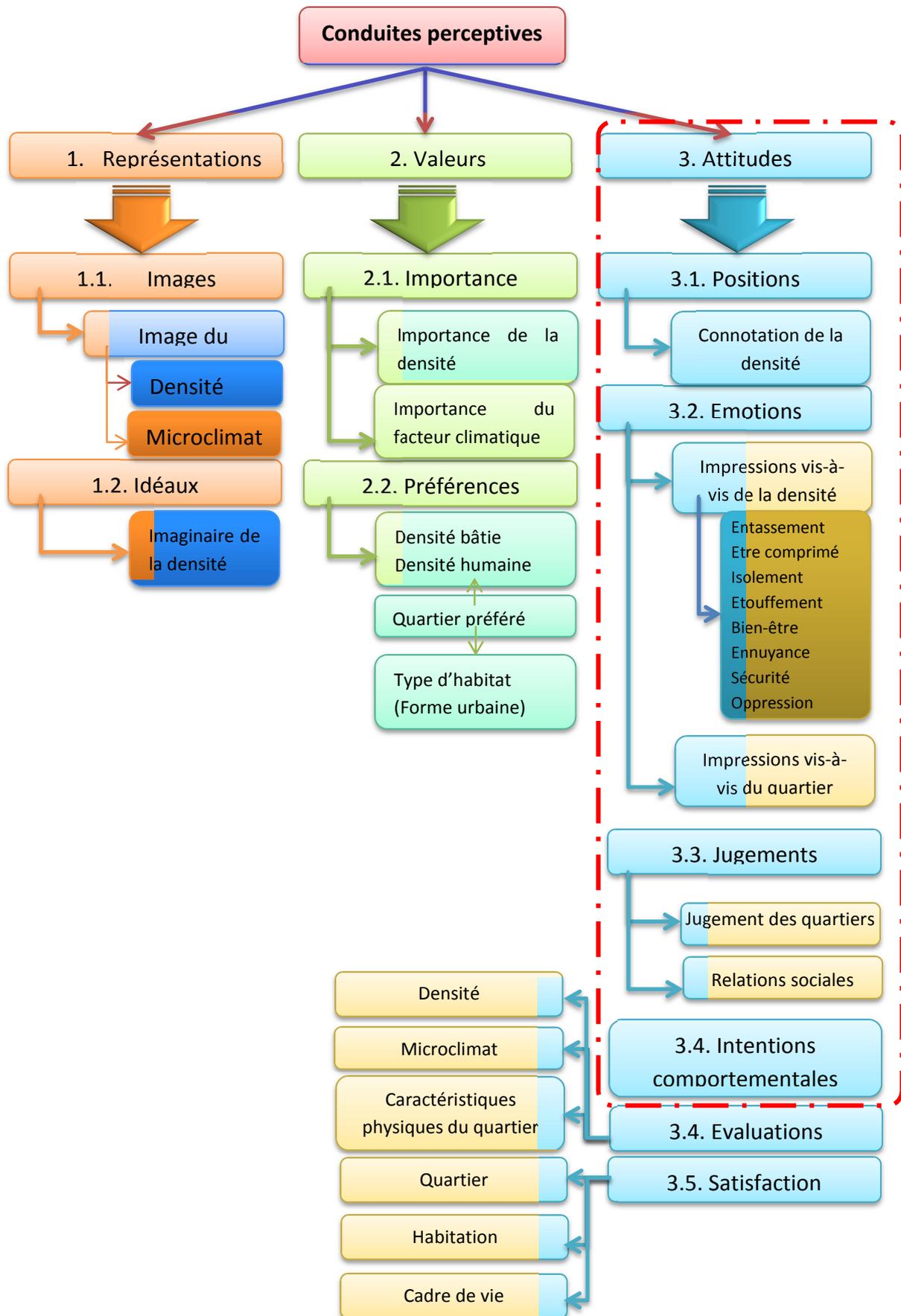


Figure 123. Indicateurs pour l'analyse des attitudes

1 Position

La question posée dans la dimension « position » invite les usagers à évaluer si, selon eux, le fait qu'un quartier présente une forte densité bâtie constitue une qualité. Dans ce contexte, un quartier à forte densité bâtie est défini comme un quartier où les rues sont étroites et ombragées, et les bâtiments sont relativement hauts avec peu d'espace entre eux. Alternativement, les usagers peuvent indiquer s'ils n'ont pas d'opinion à ce sujet. Cette question nous renseigne sur la position des usagers vis-à-vis d'une forte densité bâtie. Les réponses sont notées sur une échelle allant de 1 (Très positive) à 5 (Très négative). Les résultats montrent une différence très significative par rapport à la répartition de référence ($\chi^2 = 135,12$, ddl = 5, 1-p = >99,99%).

En examinant l'échantillon dans son ensemble, un peu moins de trois quarts (70,1%) des usagers considèrent que c'est une qualité plutôt négative (46,3%) ou très négative (23,8%) pour un quartier d'avoir une forte densité bâtie (voir Figure). Cette tendance est corroborée par la moyenne des réponses, qui est de 3,75, ainsi que par le mode et la médiane, qui ont tous deux une valeur de 4.

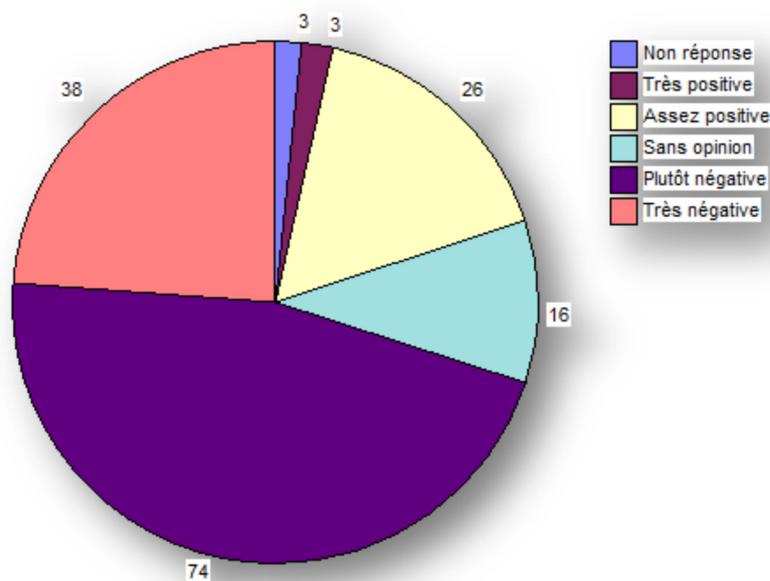


Figure 124. Position : Connotation de la forte densité pour la totalité de l'échantillon

La connotation associée à la densité, selon le quartier, présente une dépendance qui n'est pas très significative ($\chi^2 = 27,42$, ddl = 20, 1-p = 87,63%). Dans chacun des cinq quartiers étudiés, la majorité des usagers considèrent la densité comme étant soit « plutôt négative », soit « très négative ». Ceci est confirmé par le pourcentage de variance expliquée par le coefficient de V de Cramer. (Figure)

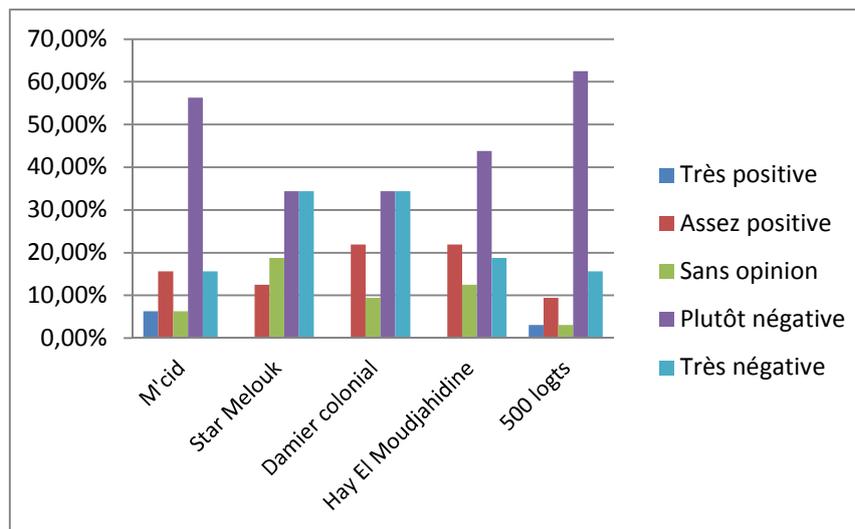


Figure 125. Position : Connotation de la forte densité selon le quartier.

Interprétation

La tendance des résultats révèle un regard psychosocial significatif sur la perception de la densité bâtie. Une large majorité d'habitants, soit 70,1%, juge que la densité bâtie élevée - caractérisée par des rues étroites, des immeubles assez hauts et un espace restreint entre les constructions - n'est pas un atout pour leur quartier. Cette perception négative transcende les spécificités locales, indiquant une préférence générale pour des environnements moins densément peuplés.

Il est essentiel de noter qu'il existe une variation inter-quartier en matière de positions, mais que la connotation négative de la densité demeure la norme. Cela pourrait indiquer que les sentiments négatifs envers la densité bâtie sont répandus, dépassant les particularités propres à chaque quartier. C'est un indice important qui pourrait contribuer à comprendre l'imaginaire collectif lié à la densité urbaine, souvent associé aux quartiers en difficulté ou à l'architecture impersonnelle des grands immeubles.

La perception négative de la densité bâtie peut être attribuée à des facteurs qui affectent la qualité de vie. Les quartiers densément peuplés peuvent être perçus comme bruyants, surpeuplés ou manquant d'espaces verts. De plus, la proximité des immeubles et leur hauteur peuvent créer une impression d'enfermement pour certains résidents. Cette disposition, comme l'indique Vivière (2015) peut générer des perceptions architecturales et sociales qui correspondent à des systèmes symboliques spécifiques, renforçant ainsi la mauvaise perception de la densité et son impact sur l'appropriation sociale de l'espace.

Cependant, ces données ne signalent pas nécessairement une opposition ferme à toute densité. Plutôt, elles pourraient indiquer le désir d'un équilibre plus harmonieux entre la densité bâtie et les espaces ouverts, ou entre le nombre de bâtiments et la quantité d'espace public. Ces résultats pourraient souligner l'appel à une planification urbaine plus réfléchie, intégrant les préférences des résidents pour des espaces de vie confortables et attrayants. Selon Solène et Arantes (2013), la densité, dans son essence, est une expérience qui dépasse la simple mesure de la population ou du nombre de logements par unité de surface. Elle inclut aussi des facteurs subjectifs relatifs à l'individu, à la

situation, et à l'architecture du lieu. Ainsi, une prise en compte globale de la densité et de ses implications est cruciale pour une planification urbaine adéquate.

2 Emotions

Dans cette section, notre analyse se focalise sur les impressions et les sentiments des usagers concernant :

- Leurs quartiers dans une perspective globale.
- La densité perçue de leurs quartiers, qui se réfère à leur expérience subjective de la densité.

Nous avons évalué les émotions des usagers en utilisant deux méthodes différentes :

i) Le différentiel sémantique, dans lequel les descripteurs ont été disposés sur une échelle de Likert à cinq degrés. Cela a été utilisé pour recueillir les impressions générales des usagers concernant leur quartier.

ii) Pour recueillir des impressions spécifiques concernant la densité de leurs quartiers, nous avons demandé aux usagers de décrire leurs sentiments lorsqu'ils se trouvent dans leurs quartiers : se sentent-ils à l'étroit, comprimés, isolés, etc. ?

2.1 Impressions vis-à-vis de la densité du quartier

Les impressions des usagers concernant la densité de leurs quartiers ont été évaluées à travers plusieurs indicateurs associés à l'impact émotionnel de la densité. Cela comprend les sentiments de : 1) d'entassement, 2) d'être comprimé, 3) d'isolement, 4) d'étouffement, 5) de bien-être, 6) d'ennuyance, 7) de sécurité, et 8) d'oppression. Ces indicateurs sont évalués sur une échelle de 1 (Pas du tout) à 5 (Tout à fait).

En premier lieu, nous avons entrepris une analyse univariée pour chaque descripteur, en utilisant l'ensemble de l'échantillon. Puis, nous avons comparé les perceptions des usagers des cinq différents quartiers, afin d'étudier l'impact de la densité urbaine objective sur leur perception émotionnelle. Pour conclure cette première étape, les indicateurs les plus significatifs ont été croisés avec les qualificatifs des évaluations exprimées par les usagers concernant la densité de leurs quartiers (Section 1, question 1.4).

Dans la deuxième étape, une analyse bivariée a été réalisée, en utilisant le test de corrélation de Spearman. Enfin, la troisième étape a comporté une analyse factorielle.

L'Alpha de Cronbach a été utilisé pour évaluer la cohérence interne, c'est-à-dire la fiabilité, de la construction des items de ce groupe de questions concernant l'impact émotionnel de la densité. Cependant, bien que la cohérence reste dans les valeurs limites, pour l'améliorer, nous avons retiré les indicateurs qui perturbaient l'homogénéité de l'ensemble, assurant ainsi une fiabilité dans les résultats des corrélations (Tableau 42). Les items identifiés comme perturbateurs étaient les sentiments de bien-être et de sécurité. Après le retrait de l'indicateur « sentiment de sécurité », le calcul de l'Alpha de Cronbach a donné une valeur de 0.67, qui est jugée acceptable par les statisticiens (Peterson, 1995).

Tableau 42. Impressions vis-à-vis de la densité du quartier

	Pas du tout	Plutôt non	Cela dépend	Plutôt oui	Tout à fait	TOTAL
Entassement	66	22	33	22	16	159
Sentiment d'être comprimé	59	35	22	29	13	158
Isolement	90	26	23	16	4	159
Etouffement	78	34	25	14	9	160
Bien-être	16	9	42	65	28	160
Ennuyance	48	27	46	22	17	160
Sentiment de sécurité	18	9	21	64	47	159
Oppression	63	40	31	18	8	160
Ensemble	438	202	243	250	142	1275

La dépendance est très significative. $\chi^2 = 321,72$, ddl = 28, 1-p = >99,99%.

Alpha de Cronbach : 0,54

2.1.1 Première étape d'analyse

Les statistiques descriptives montrent une large dispersion des valeurs autour de la moyenne, illustrant une variété de réponses des interviewés. Cette dispersion est particulièrement notable pour les variables liées aux sentiments d'entassement, d'être comprimé, d'isolement, d'étouffement, d'ennui et d'oppression. En revanche, les réponses relatives au sentiment de bien-être et de sécurité sont moins dispersées, suggérant une plus grande cohérence dans la perception de ces aspects parmi les participants. Nous observons que les réponses moyennes varient de manière significative selon les quartiers. Le quartier de Star Melouk présente des valeurs moyennes extrêmes, avec des scores élevés sur certaines dimensions (comme l'entassement et le sentiment d'être comprimé) et des scores faibles sur d'autres (comme l'isolement). À l'inverse, le quartier collectif affiche des scores moyens inverses par rapport à Star Melouk pour la plupart des variables.

Par ailleurs, il convient de noter que les quartiers Hay Elmoudjahidine et Damier colonial (quartiers denses) ont obtenu les scores moyens les plus élevés en termes de bien-être. Ces résultats suggèrent que, ces quartiers sont perçus de manière positive sur cette dimension par leurs résidents. (Figure , Tableau)

Tableau 43. Valeurs moyennes des impressions des usagers vis-à-vis de la densité de leurs quartiers

Quartier	Entassement	Être comprimé	Isolement	Etouffement	Bien-être	Ennuyance	Oppression
M'cid	<u>2,59</u>	<u>2,84</u>	<u>2,41</u>	<u>2,34</u>	<u>3,44</u>	<u>3,03</u>	<u>2,59</u>
Star Melouk	<u>4,00</u>	<u>3,78</u>	<u>1,28</u>	<u>2,84</u>	<u>2,81</u>	<u>2,34</u>	<u>2,56</u>
Damier colonial	<u>1,94</u>	<u>1,78</u>	<u>1,84</u>	<u>1,75</u>	<u>3,78</u>	<u>2,75</u>	<u>1,84</u>
Hay El Moudjahidine	<u>1,84</u>	<u>1,67</u>	<u>1,84</u>	<u>1,84</u>	<u>3,94</u>	<u>2,75</u>	<u>2,13</u>
500 logts	<u>1,45</u>	<u>1,78</u>	<u>1,90</u>	<u>1,28</u>	<u>3,53</u>	<u>2,03</u>	<u>1,75</u>
TOTAL	<u>2,37</u>	<u>2,38</u>	<u>1,86</u>	<u>2,01</u>	<u>3,50</u>	<u>2,58</u>	<u>2,17</u>

Les valeurs soulignées correspondent à des moyennes par catégorie significativement différentes (test t) de l'ensemble de l'échantillon (au risque de 5%).

Interprétation

Les résultats obtenus révèlent des tendances intéressantes concernant les perceptions des usagers face à la densité de leurs quartiers respectifs. Dans le quartier de Star Melouk, caractérisé par une densité urbaine élevée, tant en termes de construction que de population, nous observons les valeurs moyennes les plus élevées pour les sentiments d'entassement et de compression. Cette tendance met en évidence une perception très intense de la densité dans ce quartier. Parallèlement, la perception d'isolement dans ce quartier est remarquablement faible. Cette situation peut être interprétée comme le résultat de la proximité physique que la densité impose ou peut être également attribuée à la localisation centrale du quartier, qui favorise une vivacité sociale et une animation urbaine constante.

Le quartier de M'cid, malgré ses valeurs moyennes plus modérées, affiche la plus haute valeur moyenne pour le bien-être, ce qui suggère que la densité urbaine dans ce quartier peut être associée à des sentiments positifs chez ses résidents.

Le quartier Damier colonial présente des valeurs moyennes relativement faibles pour les sentiments d'entassement, de compression, et d'étouffement, suggérant une perception de densité plus modérée. Cependant, le sentiment de bien-être y est élevé, indiquant que les résidents se sentent globalement satisfaits.

Dans les quartiers Hay El Moudjahidine et 500 logements, malgré des valeurs moyennes généralement plus basses pour les sentiments négatifs associés à la densité (entassement, compression, et étouffement), les résidents expriment une satisfaction modérée à élevée (respectivement), indiquant une perception généralement positive de la densité de ces quartiers.

Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent une complexité significative dans la relation entre la densité urbaine et la perception des résidents. Il n'y a pas de corrélation simple entre la densité et les sentiments négatifs ou positifs ; au contraire, les sentiments individuels et les caractéristiques spécifiques du quartier semblent jouer un rôle important. Les valeurs soulignées dans le tableau 43, qui représentent des moyennes significativement différentes de l'ensemble de l'échantillon, soulignent davantage cette variabilité.

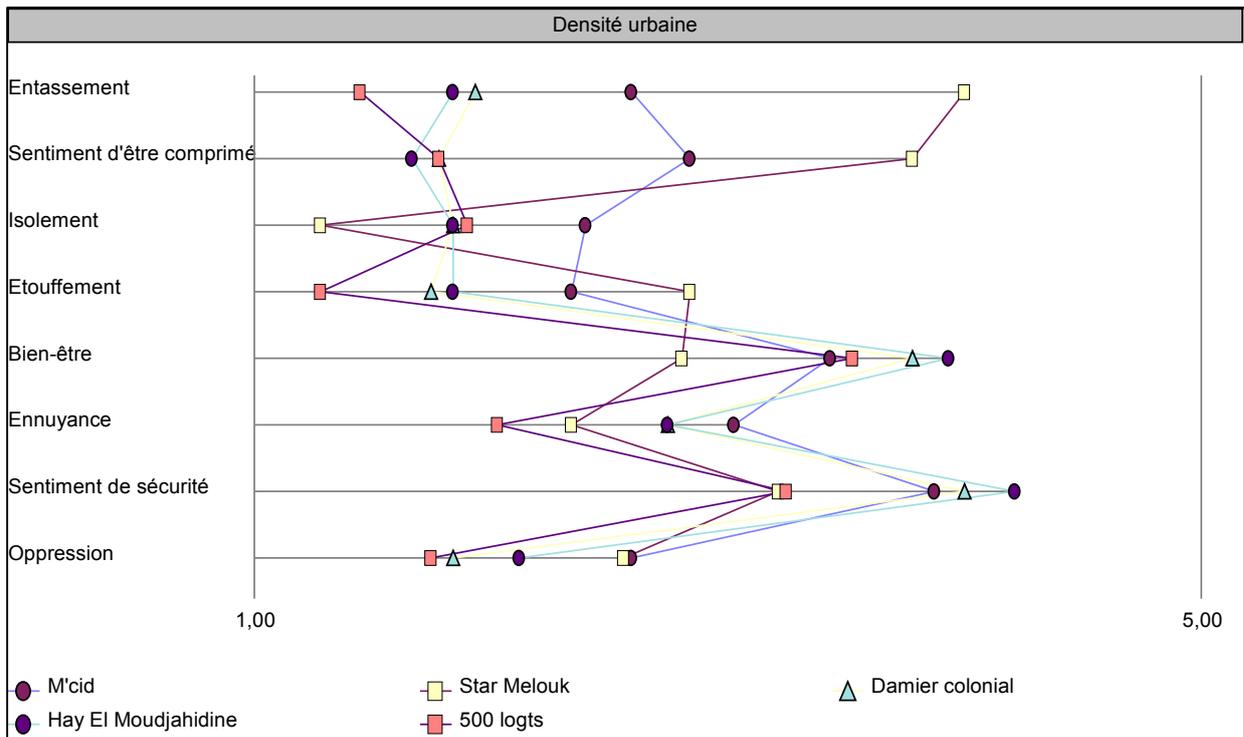


Figure 126. Profils des moyennes croisées des impressions des usagers vis-à-vis de la densité de leurs quartiers

2.1.1.1 Sentiment d'entassement (Crowding)

L'analyse du sentiment d'entassement chez les résidents des différents quartiers révèle des disparités significatives (Tableau). Dans l'ensemble, la majorité des usagers (41,3%) ne se sent pas entassée dans son quartier, comme le suggère le mode de 1 sur l'échelle de sentiment d'entassement.

Le quartier de Star Melouk se distingue cependant par une perception marquée de l'entassement. Avec une moyenne de 4 sur l'échelle du sentiment d'entassement et un mode de 5, les résidents de ce quartier dense perçoivent un haut degré d'entassement. De plus, près de 90,62% des résidents considèrent leur quartier comme peuplé ou surpeuplé. Ce qui souligne une corrélation étroite entre la perception de l'entassement et la densité de population dans ce quartier.

À l'opposé, les quartiers Damier Colonial, Hay El Moudjahidine et les 500 logements affichent des moyennes nettement inférieures, sous la barre des 2, et un mode de 1. Ce qui suggère que les résidents de ces quartiers perçoivent un moindre degré d'entassement.

Pour le quartier M'cid, la perception est plus nuancée. La moyenne des réponses est de 2,59, indiquant une légère sensation d'entassement. Cependant, le mode est de 1, ce qui signifie que la moitié des usagers ne se sent pas entassée. Il est à noter que le tiers (34,4%) des résidents expriment néanmoins un sentiment d'entassement.

Au final, le test du chi2 révèle une dépendance très significative entre le sentiment d'entassement et le quartier. Cette analyse met en évidence une relation complexe entre la densité urbaine et le sentiment d'entassement, qui varie selon les caractéristiques propres à chaque quartier.

Tableau 44. Le sentiment d'entassement

Quartier/Entassement	Pas du tout (1)	Plutôt non (2)	Cela dépend (3)	Plutôt oui (4)	Tout à fait (5)	Mode	Moy
M'cid	37,5%	12,5%	15,6%	21,9%	12,5%	1	2,59
Star Melouk	0,0%	6,3%	25,0%	31,3%	37,5%	5	4,00
Damier colonial	50,0%	15,6%	25,0%	9,4%	0,0%	1	1,94
Hay El Moudjahidine	53,1%	15,6%	25,0%	6,3%	0,0%	1	1,84
500 logts	65,6%	18,8%	12,5%	0,0%	0,0%	1	1,45
TOTAL	41,3%	13,8%	20,6%	13,8%	10,0%	1	2,37
La dépendance est très significative. $\chi^2 = 72,78$, ddl = 16, 1-p = >99,99%. Ph = 0,677, V de Cramer = 0,338							

En croisant le sentiment d'entassement avec l'évaluation qu'ont les usagers vis-à-vis de la densité de leur quartier (Section 1, question 1.4), nous avons remarqué une relation très étroite entre le sentiment d'entassement et la densité sociale c'est-à-dire humaine, exprimé, d'une part par : le peuplement, le nombre d'habitants et l'encombrement. D'autre part, nous avons décelé aussi un rapport entre le sentiment d'entassement et la densité physique du quartier, évaluée par le nombre de constructions. (Voir Figure).

En ce qui concerne l'évaluation de la densité sociale, le sentiment d'entassement est très significativement lié au peuplement, au nombre d'habitants et à l'encombrement. Les coefficients du test du χ^2 sont élevés, respectivement de 56,54, 34,12 et 40,41, avec un degré de liberté de 16 pour le peuplement et l'encombrement et de 12 pour le nombre d'habitants. La probabilité que ces relations soient dues au hasard est extrêmement faible, dépassant 99,99% pour le peuplement et le nombre d'habitants et atteignant 99,93% pour l'encombrement. Les coefficients V de Cramer indiquent que l'intensité de ces relations est de l'ordre de 30% pour le peuplement et l'encombrement et de 27% pour le nombre d'habitants. Autrement dit, la majorité des interviewés qui trouve que le nombre d'habitants est important se sent entassée, et vice versa. (Tableau)

Concernant l'évaluation de la densité physique, le sentiment d'entassement est également très significativement lié au nombre de constructions. Le test du χ^2 donne un coefficient de 52,12 avec un degré de liberté de 16, et la probabilité que cette relation soit due au hasard dépasse 99,99%. Le coefficient V de Cramer indique une intensité de cette relation de l'ordre de 29%.

Ces résultats soulignent une dépendance marquée du sentiment d'entassement vis-à-vis de plusieurs facteurs d'évaluation de la densité, aussi bien sociale que physique. Ils mettent en exergue la complexité de la perception de l'entassement par les usagers, qui est influencée par une multitude de facteurs relatifs à leur environnement de vie.

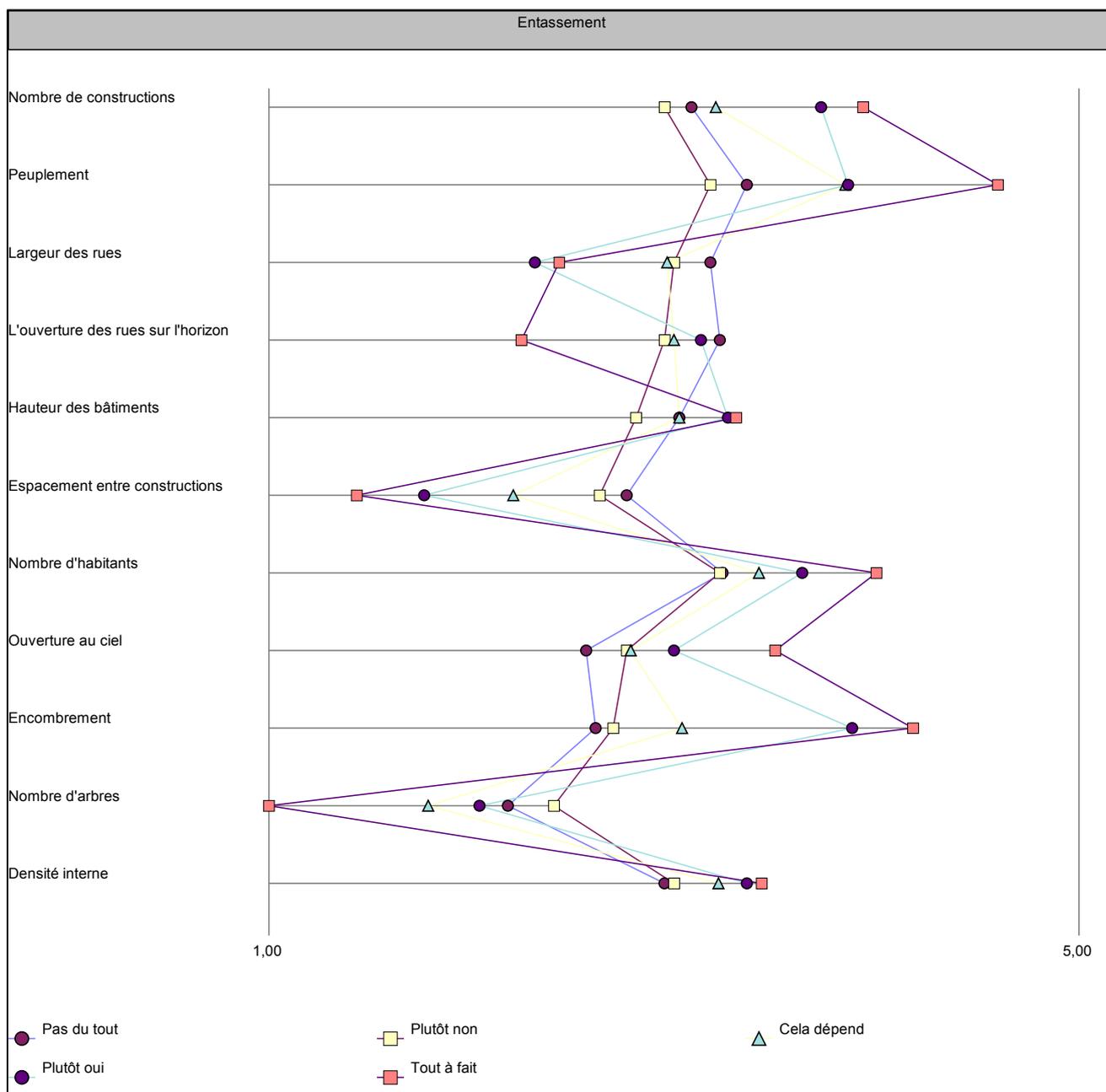


Figure 127. Profils des moyennes croisées du sentiment d'entassement et l'évaluation de la densité du quartier

Tableau 45. Relations de dépendance entre le sentiment d'entassement et les facteurs d'évaluation de la densité

Relation entre sentiment d'entassement et évaluation de la densité sociale				
Entassement / Peuplement	Dépendance significative	très	chi2 = 56,54, ddl = 16, 1-p = >99,99%.	V de Cramer : 29.9%
Entassement / Nombre d'habitants	Dépendance significative	très	chi2 = 34,12, ddl = 12, 1-p = 99,94%.	V de Cramer : 26.7%
Entassement / Encombrement	Dépendance significative	très	chi2 = 40,41, ddl = 16, 1-p = 99,93%	V de Cramer : 30.2%
Relation entre sentiment d'entassement et évaluation de la densité physique				
Entassement / Nombre de constructions	Dépendance significative	très	chi2 = 52,12, ddl = 16, 1-p = >99,99%.	V de Cramer : 28.6%

2.1.1.2 Sentiment d'être comprimé

L'analyse des résultats présentés dans le tableau 5 révèle des variations significatives en fonction des quartiers. La dépendance entre le sentiment de compression et le quartier d'habitation est très significative avec un χ^2 de 65,03 et une valeur p supérieure à 99,99%, indiquant que le sentiment de compression varie de manière significative d'un quartier à l'autre. Dans le quartier de Star Melouk, les habitants éprouvent le sentiment d'être comprimés le plus élevé, avec une moyenne de 3,78 et un mode de 4. Il est à noter que 65,7% des habitants de Star Melouk ressentent une compression (notes 4 et 5), ce qui peut être attribué à la densité urbaine élevée du quartier. À l'inverse, les quartiers Damier Colonial, Hay El Moudjahidine et 500 logements présentent les moyennes les plus faibles pour le sentiment de compression, inférieures à 2. Dans ces quartiers, la majorité des résidents ne ressentent pas de compression ou plutôt ne se sentent pas comprimés. Le quartier de M'cid présente un mode partagé entre 1 et 4, indiquant une répartition plutôt équilibrée des sentiments parmi les résidents, avec une moyenne de 2,84. Au total, 36,9% des participants ne se sentent pas du tout comprimés dans leur quartier, bien que le sentiment de compression augmente avec la densité urbaine.

Tableau 46. Le sentiment d'être comprimé

Quartier/Sentiment d'être comprimé	Pas du tout (1)	Plutôt non (2)	Cela dépend (3)	Plutôt oui (4)	Tout à fait (5)	Mode	Moy
M'cid	25,0%	21,9%	12,5%	25,0%	15,6%	1 et 4	2,84
Star Melouk	0,0%	9,4%	25,0%	43,8%	21,9%	4	3,78
Damier colonial	59,4%	18,8%	6,3%	15,6%	0,0%	1	1,78
Hay El Moudjahidine	50,0%	28,1%	12,5%	3,1%	0,0%	1	1,67
500 logts	50,0%	31,3%	12,5%	3,1%	3,1%	1	1,78
TOTAL	36,9%	21,9%	13,8%	18,1%	8,1%	1	2,38
La dépendance est très significative. $\chi^2 = 65,03$, ddl = 16, 1-p = >99,99%. Phi= 0,642, V de Cramer= 0,321							

A travers le croisement de ces résultats avec l'évaluation de la densité du quartier par les habitants, nous avons obtenu des relations de dépendance très significative avec les variables : nombre de constructions, peuplement, largeur des rues, ouverture des rues sur l'horizon, espacement entre constructions, nombre d'habitants, ouverture au ciel et densité interne. (Tableau & Figure)

Concernant le nombre de constructions dans le quartier, une relation très significative avec le sentiment d'être comprimé a été mise en évidence ($\chi^2 = 40,78$, ddl = 16, $p < 0,01$). Cela suggère que l'augmentation du nombre de constructions peut intensifier le sentiment de compression parmi les résidents.

L'étude a également révélé une corrélation significative entre le sentiment d'être comprimé et le degré de peuplement du quartier ($\chi^2 = 46,23$, ddl = 12, $p < 0,01$). Ce lien démontre que plus un quartier est peuplé, plus les résidents ont tendance à se sentir comprimés.

Les attributs physiques de l'environnement urbain, tels que la largeur des rues, l'ouverture des rues sur l'horizon, l'espacement entre les constructions et l'ouverture vers le ciel, ont également montré une dépendance très significative avec le sentiment d'être comprimé. En général, là où l'évaluation de la densité est « convenable », il n'y a pas un sentiment d'entassement. Par exemple, les tableaux croisés indiquent que les usagers qui ne se sentent pas comprimés, 88.1% d'entre eux trouvent que le nombre de constructions est convenable. Ces résultats soulignent l'importance de l'aménagement de l'espace dans la perception des résidents de leur espace de vie. Par exemple, des rues plus larges et un espacement plus grand entre les constructions peuvent contribuer à atténuer le sentiment de compression.

Enfin, la densité interne, qui représente la densité des habitations, a également démontré une dépendance très significative avec le sentiment d'être comprimé ($\chi^2 = 46,03$, ddl = 16, $p < 0,01$). Cela indique que plus la densité interne est élevée, plus les résidents sont susceptibles de se sentir comprimés. Ce résultat concorde avec ceux d'études antérieures.

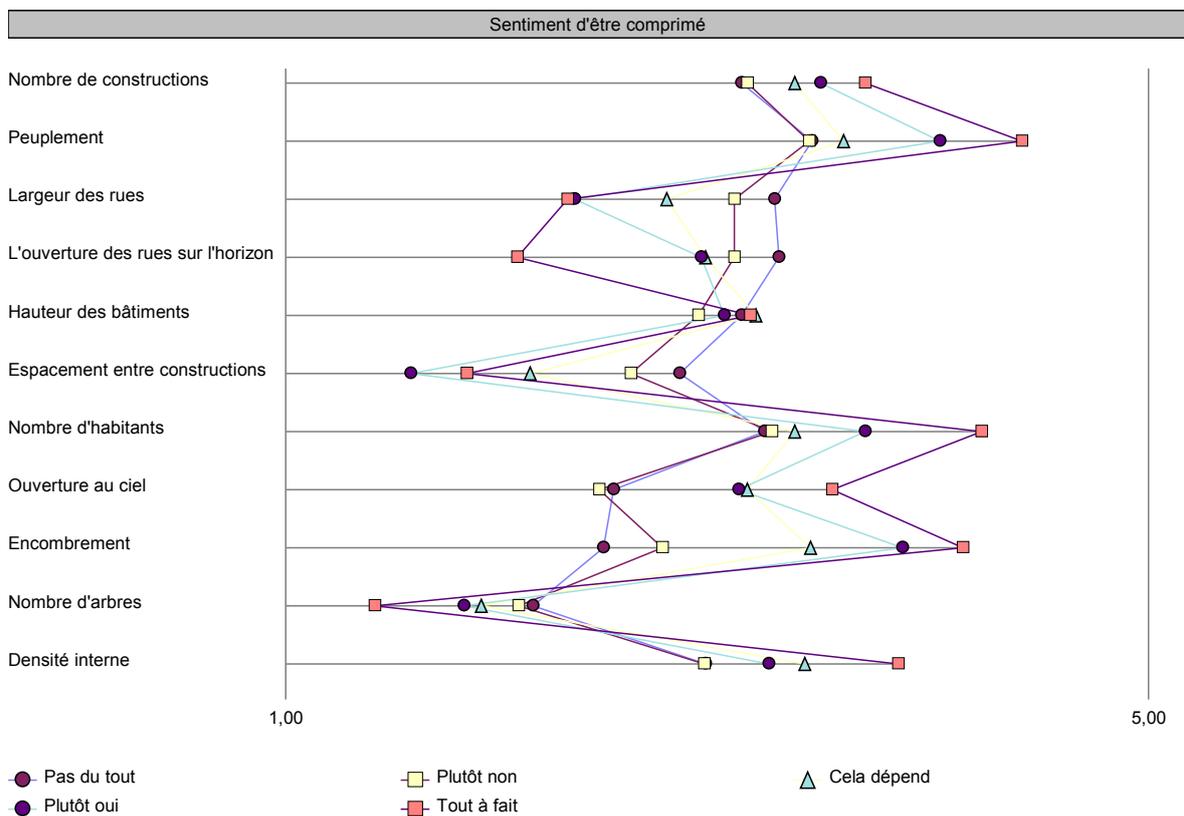


Figure 128. Profils des moyennes croisées du sentiment d'être comprimé et l'évaluation de la densité du quartier

Tableau 47. Les relations de dépendance entre le sentiment d'être comprimé et les facteurs d'évaluation de la densité

Relation entre sentiment d'être comprimé et évaluation de la densité sociale et physique			
Nombre de constructions	Dépendance significative	très	chi2 = 40,78, ddl = 16, 1-p = 99,94%. (V de Cramer) : 25.4%
Peuplement	Dépendance significative	très	chi2 = 46,23, ddl = 12, 1-p = >99,99%. (V de Cramer) : 29.1%
Largeur des rues	Dépendance significative	très	chi2 = 52,88, ddl = 16, 1-p = >99,99%. (V de Cramer) : 28.9%
L'ouverture des rues sur l'horizon	Dépendance significative	très	chi2 = 37,40, ddl = 16, 1-p = 99,82%. (V de Cramer) : 24.4%
Espacement entre constructions	Dépendance significative	très	chi2 = 56,36, ddl = 16, 1-p = >99,99%. (V de Cramer) : 29.9%
Nombre d'habitants	Dépendance significative	très	chi2 = 35,88, ddl = 12, 1-p = 99,97%. (V de Cramer) : 27.5%
Ouverture au ciel	Dépendance significative	très	chi2 = 39,62, ddl = 16, 1-p = 99,91%. (V de Cramer) : 25.1%
Densité interne	Dépendance significative	très	chi2 = 46,03, ddl = 16, 1-p = 99,99%. (V de Cramer) : 27.1%

2.1.1.3 Sentiment d'isolement

Le Tableau 48 présente les données relatives au sentiment d'isolement parmi les habitants de cinq quartiers différents. Les répondants ont évalué leur sentiment d'isolement sur une échelle de 1 à 5, 1 représentant un sentiment d'isolement inexistant (Pas du tout) et 5 représentant un sentiment d'isolement très fort (Tout à fait). Le mode global est de 1, ce qui indique que la majorité des répondants dans tous les quartiers ne se sentent pas du tout isolés. Effectivement 72,6% des habitants n'éprouvent pas de sentiment d'isolement. La moyenne générale est de 1,86, suggérant également un faible sentiment d'isolement généralisé. Cependant, des variations peuvent être observées entre les quartiers. Par exemple, Star Melouk présente le sentiment d'isolement le plus faible avec une majorité (84,4%) de ses résidents indiquant ne pas du tout ressentir d'isolement et une moyenne de 1,28. En revanche, M'cid montre un sentiment d'isolement légèrement plus élevé, avec un mode de 1 mais une moyenne de 2,41, suggérant une répartition plus équilibrée des réponses.

En examinant la dépendance statistique entre le sentiment d'isolement et le quartier, le test du chi-carré produit une valeur de 24,00 avec 16 degrés de liberté. Cependant, la valeur de 1-p est de 91,05%, indiquant que la dépendance est faible. Ceci est confirmé par les mesures de Phi et de V de Cramer, qui sont respectivement de 0,389 et 0,194, indiquant un faible effet. En somme, bien qu'il y ait certaines variations entre les quartiers, la densité urbaine semble avoir un impact limité sur le sentiment d'isolement général parmi les habitants.

Tableau 48. Le sentiment d'isolement

Densité urbaine/Isolement	Pas du tout (1)	Plutôt non (2)	Cela dépend (3)	Plutôt oui (4)	Tout à fait (5)	Mode	Moy
M'cid	34,4%	21,9%	18,8%	18,8%	6,3%	1	2,41
Star Melouk	84,4%	9,4%	3,1%	0,0%	3,1%	1	1,28
Damier colonial	59,4%	15,6%	9,4%	12,5%	3,1%	1	1,84
Hay El Moudjahidine	53,1%	18,8%	18,8%	9,4%	0,0%	1	1,84
500 logts	50,0%	15,6%	21,9%	9,4%	0,0%	1	1,90
TOTAL	56,3%	16,3%	14,4%	10,0%	2,5%	1	1,86
La dépendance est peu significative. $\chi^2 = 24,00$, ddl = 16, 1-p = 91,05%. Phi= 0,389, V de Cramer= 0,194							

2.1.1.4 Sentiment d'étouffement

L'analyse a également porté sur un autre effet émotionnel associé à la densité urbaine, à savoir l'expérience du sentiment d'étouffement parmi les résidents. Le Tableau 49 présente les résultats dans les cinq quartiers. Les répondants ont évalué leur sentiment d'étouffement sur une échelle de 1 à 5, 1 indiquant aucun sentiment d'étouffement (Pas du tout) et 5 représentant un sentiment d'étouffement extrême (Tout à fait). Globalement, le mode est de 1, ce qui suggère que la majorité des répondants dans tous les quartiers ne ressentent pas du tout de sentiment d'étouffement. La moyenne générale est de 2,01, ce qui indique également un faible sentiment d'étouffement dans l'ensemble. Cependant, il y a des variations notables entre les quartiers. Par exemple, les habitants de 500 logements ont le sentiment d'étouffement le plus faible avec une moyenne de 1,28 et 78,1% d'entre eux indiquant qu'ils ne ressentent pas du tout d'étouffement. En revanche, Star Melouk présente une moyenne plus élevée de 2,84, avec seulement 28,1% des répondants indiquant qu'ils ne ressentent pas du tout d'étouffement.

Tableau 49. Le sentiment d'étouffement

Quartier/Etouffement	Pas du tout	Plutôt non	Cela dépend	Plutôt oui	Tout à fait	Mode	Moy
M'cid	31,3%	31,3%	15,6%	15,6%	6,3%	1 et 2	2,34
Star Melouk	28,1%	15,6%	18,8%	18,8%	18,8%	1	2,84
Damier colonial	62,5%	9,4%	18,8%	9,4%	0,0%	1	1,75
Hay El Moudjahidine	43,8%	34,4%	18,8%	0,0%	3,1%	1	1,84
500 logts	78,1%	15,6%	6,3%	0,0%	0,0%	1	1,28
TOTAL	48,8%	21,3%	15,6%	8,8%	5,6%	1	2,01
La dépendance est très significative. $\chi^2 = 46,23$, ddl = 16, 1-p = 99,99%. Phi= 0,538, V de Cramer= 0,269.							

En analysant la dépendance statistique entre le sentiment d'étouffement et le quartier, le test du χ^2 produit une valeur de 46,23 avec 16 degrés de liberté. La valeur de 1-p est de 99,99%, indiquant une dépendance très significative. Ceci est également soutenu par les

valeurs de Phi et de V de Cramer, qui sont respectivement de 0,538 et 0,269, indiquant un effet modéré. En somme, bien qu'il y ait une variation entre les quartiers, la densité urbaine semble avoir un impact significatif sur le sentiment d'étouffement parmi les habitants.

L'examen des liens entre le sentiment d'étouffement et l'évaluation de la densité sociale et physique des quartiers, conduite à l'aide des tests du chi² de Pearson, Phi et le V de Cramer, suggère une corrélation significative avec plusieurs variables : le nombre d'habitants, le nombre de constructions, la largeur des rues, l'ouverture des rues sur l'horizon, l'espacement entre les bâtiments, l'ouverture vers le ciel et le niveau d'encombrement. Autrement dit, une augmentation du sentiment d'étouffement semble être associée à un nombre élevé de constructions, à des rues étroites ou dont l'horizon est bloqué, à un faible espacement entre les bâtiments, à une population dense, et à un espace extérieur surchargé.

2.1.1.5 Sentiment de bien-être

Dans l'ensemble, un sentiment de bien-être prédomine parmi les habitants des cinq quartiers, bien que ce sentiment varie d'un quartier à l'autre. Alors que le score modal est 4 (Tout à fait), le quartier auto-construit planifié de Hay Elmoudjahidine présente la moyenne la plus élevée (3,94). Le quartier Damier colonial le suit de près, avec une moyenne de 3,78. À l'autre extrémité du spectre, les scores moyens les plus bas, 2,81 et 3,44, sont attribués respectivement aux quartiers Star Melouk et au quartier traditionnel de M'cid (voir Tableau).

Il convient de noter que le sentiment de bien-être ne semble pas directement lié à la perception qu'ont les habitants de la densité de leur quartier. En effet, les tests d'indépendance n'ont révélé qu'une seule relation significative, celle avec la variable « ouverture des rues sur l'horizon ». Ainsi, il apparaît que le sentiment de bien-être peut être influencé par des facteurs autres que la densité perçue des quartiers.

Tableau 50. Le sentiment de bien-être

Quartier / Bien-être	Pas du tout	Plutôt non	Cela dépend	Plutôt oui	Tout à fait	Mode	Moy
M'cid	9,4%	6,3%	31,3%	37,5%	15,6%	4	3,44
Star Melouk	21,9%	12,5%	28,1%	37,5%	0,0%	4	2,81
Damier colonial	0,0%	6,3%	34,4%	34,4%	25,0%	3 et 4	3,78
Hay El Moudjahidine	6,3%	0,0%	18,8%	43,8%	31,3%	4	3,94
500 logts	12,5%	3,1%	18,8%	50,0%	15,6%	4	3,53
TOTAL	10,0%	5,6%	26,3%	40,6%	17,5%	4	3,50
La dépendance est significative. chi ² = 27,23, ddl = 16, 1-p = 96,10%. Phi= 0,413, V de Cramer= 0,206							

2.1.1.6 Sentiment d'ennuyance

La majorité des personnes interrogées ne ressentent pas d'ennui. Les moyennes obtenues pour les cinq quartiers restent principalement du côté négatif de l'échelle ou s'approchent de la position neutre (Cela dépend). Le quartier traditionnel enregistre la

moyenne la plus élevée (3,03), avec un mode situé sur la note 3, tandis que le quartier des 500 logements obtient la moyenne et le mode les plus faibles, respectivement de 2,03 et 1 (voir Tableau).

L'analyse du chi2 révèle une dépendance peu significative entre le sentiment d'ennui et le quartier concerné (chi2 = 23,45, ddl = 16, 1-p = 89,77%), ce qui est confirmé par une valeur de V de Cramer de 3,66%, indiquant une faible relation.

Comme pour le sentiment de bien-être, le sentiment d'ennui semble indépendant de toutes les variables d'évaluation de la densité, à l'exception de celle de « l'ouverture des rues sur l'horizon ». Cette variable apparaît comme une exception, suggérant une relation potentielle entre l'ouverture visuelle de l'environnement urbain et le sentiment d'ennui ressenti par les habitants.

Tableau 51. Le sentiment d'ennuyance

Densité urbaine/Ennuyance	Pas du tout	Plutôt non	Cela dépend	Plutôt oui	Tout fait	Mode	Moy
M'cid	25,0%	9,4%	28,1%	12,5%	25,0%	3	3,03
Star Melouk	37,5%	15,6%	31,3%	6,3%	9,4%	1	2,34
Damier colonial	25,0%	15,6%	25,0%	28,1%	6,3%	4	2,75
Hay El Moudjahidine	18,8%	21,9%	34,4%	15,6%	9,4%	3	2,75
500 logts	43,8%	21,9%	25,0%	6,3%	3,1%	1	2,03
TOTAL	30,0%	16,9%	28,7%	13,8%	10,6%	1	2,58

La dépendance est peu significative. chi2 = 23,45, ddl = 16, 1-p = 89,77%.
Phi= 0,383, V de Cramer= 0,191

2.1.1.7 Sentiment de sécurité

L'analyse des sentiments de sécurité indique une tendance générale positive dans les quartiers étudiés, les moyennes de tous les quartiers surpassant la valeur neutre de 3. Ceci est corroboré par le fait que le mode est évalué à 4, ce qui indique que la majorité des résidents se sentent plutôt en sécurité dans leurs quartiers respectifs.

Le sentiment de sécurité est le plus élevé dans le quartier Hay Elmoudjahidine, avec une moyenne de 4,22. En revanche, le quartier Star Melouk, caractérisé par une densité élevée, une localisation en centre-ville et une vocation commerciale, présente le sentiment de sécurité le plus faible, avec une moyenne de 3,22. De manière notable, un quart des habitants de ce quartier ont indiqué qu'ils ne se sentent pas du tout en sécurité.

L'analyse de dépendance, basée sur le test du chi2, révèle une association significative entre le sentiment d'oppression et la densité urbaine. Le coefficient de contingence de Cramer, évalué à 21%, suggère une association modérée entre ces deux variables (Tableau). Il convient de souligner que, bien que le sentiment de sécurité soit généralement élevé, des variations importantes peuvent être observées entre les différents quartiers, soulignant l'importance du contexte local dans la perception de la sécurité.

Tableau 52. Le sentiment de sécurité

Quartier/Sentiment de sécurité	Pas du tout	Plutôt non	Cela dépend	Plutôt oui	Tout à fait	Mode	Moy
M'cid	3,1%	12,5%	12,5%	37,5%	34,4%	4	3,88
Star Melouk	25,0%	6,3%	12,5%	34,4%	21,9%	4	3,22
Damier colonial	9,4%	3,1%	3,1%	43,8%	37,5%	4	4,00
Hay El Moudjahidine	0,0%	0,0%	18,8%	40,6%	40,6%	4 et 5	4,22
500 logts	18,8%	6,3%	18,8%	43,8%	12,5%	4	3,25
TOTAL	11,3%	5,6%	13,1%	40,0%	29,4%	4	3,71
La dépendance est significative. $\chi^2 = 27,98$, ddl = 16, 1-p = 95,73%. Phi= 0,419, V de Cramer= 0,210							

2.1.1.8 Sentiment d'oppression

Le Tableau présente la répartition du sentiment d'oppression par quartier. Dans l'ensemble, la majorité des résidents ne se sentent pas particulièrement opprimés dans leur quartier, avec un mode global de 1 (Pas du tout) et une moyenne globale de 2,17, qui est légèrement supérieure à « Plutôt non ». Toutefois, des variations sont observées selon les quartiers.

Au niveau des quartiers, nous avons observé que M'cid et Star Melouk ont les valeurs moyennes les plus élevées de sentiment d'oppression, respectivement 2,59 et 2,56, avec des modes respectifs de 2 (Plutôt non) et 1 (Pas du tout). Cela indique une légère inclinaison vers un sentiment d'oppression dans ces quartiers.

En revanche, les quartiers Damier colonial et 500 logements présentent des moyennes de sentiment d'oppression plus faibles, respectivement 1,84 et 1,75, avec un mode de 1 (Pas du tout) pour les deux quartiers, ce qui signifie que la majorité des résidents de ces quartiers ne se sentent pas opprimés.

Hay El Moudjahidine se situe au milieu avec une moyenne de 2,13 et un mode de 2 (Plutôt non), indiquant un sentiment d'oppression relativement neutre.

Le test du Chi carré indique une dépendance significative entre le sentiment d'oppression et le quartier, avec une valeur de Chi carré de 30,85 et un degré de liberté de 16, ce qui donne une probabilité de 98,59%. De plus, le Phi de 0,439 et le V de Cramer de 0,220 indiquent une association modérée entre ces variables.

En outre, une interdépendance significative est observée entre le sentiment d'oppression et plusieurs variables liées à la densité urbaine. Parmi ces variables figurent le nombre de constructions, la largeur des rues ainsi que leur ouverture sur l'horizon. De plus, le nombre d'habitants, l'encombrement de l'espace extérieur et son ouverture vers le ciel sont également des facteurs associés au sentiment d'oppression ressenti par les résidents. Il en ressort que l'architecture et l'aménagement urbain des quartiers jouent un rôle crucial dans l'établissement du sentiment d'oppression ou de confort parmi les habitants.

Tableau 53. Le sentiment d'oppression

Quartier/Oppression	Pas du tout	Plutôt non	Cela dépend	Plutôt oui	Tout à fait	Mode	Moy
M'cid	25,0%	28,1%	18,8%	18,8%	9,4%	2	2,59
Star Melouk	34,4%	9,4%	31,3%	15,6%	9,4%	1	2,56
Damier colonial	59,4%	12,5%	12,5%	15,6%	0,0%	1	1,84
Hay El Moudjahidine	34,4%	37,5%	15,6%	6,3%	6,3%	2	2,13
500 logts	43,8%	37,5%	18,8%	0,0%	0,0%	1	1,75
TOTAL	39,4%	25,0%	19,4%	11,3%	5,0%	1	2,17

La dépendance est significative. $\chi^2 = 30,85$, $ddl = 16$, $1-p = 98,59\%$.
Phi= 0,439, V de Cramer= 0,220

2.1.2 Deuxième étape. Analyse bivariée des impressions vis-à-vis de la densité : test de corrélation (coefficient de Spearman)

Contrairement à la régression simple, qui vise à établir une relation de cause à effet entre une variable dépendante et une variable indépendante, la corrélation se focalise sur la détection de la présence ou de l'absence d'une relation linéaire significative entre deux variables, sans distinguer entre dépendantes et indépendantes (Yergeau & Poitier, 2013). L'analyse corrélative utilise le coefficient de Spearman pour quantifier la force et la direction de cette relation. Le tableau qui suit fournit une interprétation des valeurs de ce coefficient en termes de types de corrélations (faible, forte, etc.).

Tableau 54. Type de corrélation selon la valeur du coefficient de Spearman

Valeur du coefficient de corrélation	Type de corrélation
$R=0$	Nulle
$0.00 < R < 0.25$	Positive faible
$0.25 \leq R < 0.75$	Positive moyenne
$0.75 \leq R < 1$	Positive forte
$R=1$	Positive complète

De nombreuses corrélations ont été mises en évidence dans la matrice de corrélation (Figure). Le sentiment d'entassement est fortement corrélé au sentiment de compression ($Rh\hat{o}=0.825$) et présente également des corrélations positives avec les sentiments d'étouffement et d'oppression. Toutefois, il est négativement corrélé avec le sentiment de bien-être ($Rh\hat{o}=-0.417$), suggérant que les usagers qui se sentent entassés sont également susceptibles de se sentir compressés, étouffés et opprimés, et par conséquent, moins bien dans leur environnement.

Outre sa corrélation avec le sentiment d'entassement, le sentiment de compression affiche des corrélations positives avec l'étouffement ($Rh\hat{o}=0.685$), l'oppression ($Rh\hat{o}=0.566$) et l'ennuyance, ainsi qu'une corrélation négative avec le sentiment de bien-être.

Quant au sentiment d'isolement, il n'a montré qu'une seule corrélation positive, qui est avec le sentiment d'ennuyance ($Rh\hat{o}=0.4$). En d'autres termes, ceux qui se sentent isolés ont tendance à s'ennuyer.

Le sentiment d'étouffement, en plus des corrélations déjà évoquées, est associé à trois autres corrélations, dont deux positives et une négative. Les corrélations positives concernent le sentiment d'ennuyance ($R\hat{\rho}=0.411$) et d'oppression ($R\hat{\rho}=0.675$), tandis que la corrélation négative est avec le sentiment de bien-être.

Enfin, une autre corrélation positive a été trouvée entre le sentiment d'ennuyance et l'oppression ($R\hat{\rho}=0.474$). Pour résumer, nous pouvons dire que le bien-être des usagers est affecté par l'impact négatif de la densité perçue, qui engendre des sentiments d'oppression, de compression et d'étouffement.

Corrélations

		Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous entassé(e)?	Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous comprimé(e)?	Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous isolé(e)?	Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous étouffé(e)?	Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous bien?	Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous ennuyé(e)?	Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous oppressé(e)?
Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous entassé(e)?	Coefficient de corrélation	1,000	,825**	-,010	,588**	-,417**	,186*	,442**
	Sig. (bilatéral)	.	,000	,900	,000	,000	,019	,000
	N	159	157	158	159	159	159	159
Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous comprimé(e)?	Coefficient de corrélation	,825**	1,000	,109	,685**	-,482**	,264**	,566**
	Sig. (bilatéral)	,000	.	,173	,000	,000	,001	,000
	N	157	158	157	158	158	158	158
Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous isolé(e)?	Coefficient de corrélation	-,010	,109	1,000	,194*	-,071	,400**	,190*
	Sig. (bilatéral)	,900	,173	.	,014	,377	,000	,016
	N	158	157	159	159	159	159	159
Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous étouffé(e)?	Coefficient de corrélation	,588**	,685**	,194*	1,000	-,406**	,411**	,675**
	Sig. (bilatéral)	,000	,000	,014	.	,000	,000	,000
	N	159	158	159	160	160	160	160
Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous bien?	Coefficient de corrélation	-,417**	-,482**	-,071	-,406**	1,000	-,337**	-,356**
	Sig. (bilatéral)	,000	,000	,377	,000	.	,000	,000
	N	159	158	159	160	160	160	160
Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous ennuyé(e)?	Coefficient de corrélation	,186*	,264**	,400**	,411**	-,337**	1,000	,474**
	Sig. (bilatéral)	,019	,001	,000	,000	,000	.	,000
	N	159	158	159	160	160	160	160
Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous oppressé(e)?	Coefficient de corrélation	,442**	,566**	,190*	,675**	-,356**	,474**	1,000
	Sig. (bilatéral)	,000	,000	,016	,000	,000	,000	.
	N	159	158	159	160	160	160	160

Figure 129. Analyse bivariable des impressions vis-à-vis de la densité : test de corrélation (coefficient de Spearman)

Interprétation

Ces résultats suggèrent que la densité perçue dans un quartier a un impact significatif sur les sentiments des résidents. En particulier, il semble y avoir une forte corrélation entre des niveaux élevés de densité perçue et des sentiments négatifs, tels que le sentiment d'être entassé, oppressé, étouffé, et ennuyé.

La corrélation forte entre le sentiment d'entassement et le sentiment de compression indique que les résidents qui se sentent entassés dans leur quartier sont également susceptibles de se sentir physiquement comprimés. De plus, ces sentiments d'entassement et de compression sont également associés à des sentiments d'oppression et d'étouffement.

Un autre point clé est la corrélation négative entre ces sentiments négatifs et le bien-être. Cela suggère que plus les résidents perçoivent leur environnement comme dense et donc ressentent des sentiments d'oppression, de compression et d'étouffement, moins ils sont susceptibles de se sentir bien dans leur quartier.

En ce qui concerne le sentiment d'isolement, il est intéressant de noter que les personnes qui se sentent isolées ont tendance à s'ennuyer. Cela pourrait indiquer que, même dans les quartiers densément peuplés, l'isolement social peut être un problème, menant à l'ennui.

2.1.3 Troisième étape : Analyse factorielle

Compte tenu de la nature ordinale des variables, une analyse factorielle peut être appliquée, en utilisant l'analyse en composantes principales (ACP) comme méthode d'extraction. Les conditions d'application de cette méthode ont été satisfaites : le type de variables et une taille d'échantillon suffisante. En effet, il est généralement recommandé de disposer d'un échantillon de plus de 100 individus, et dans notre cas, nous avons un échantillon de 160 individus. La méthode de rotation utilisée est la rotation Varimax avec normalisation de Kaiser. Une convergence de la rotation a été atteinte en trois itérations. Nous avons également considéré que tout facteur avec une valeur propre initiale supérieure à 1 était un facteur significatif.

La carte factorielle révèle des corrélations positives significatives entre les variables d'entassement, de compression, d'étouffement et d'oppression. Ces variables sont inversement corrélées avec le sentiment de bien-être, ce qui signifie que plus les individus se sentent entassés, étouffés, opprimés ou comprimés, moins ils se sentent bien, ou vice versa. Une autre corrélation significative a été observée entre le sentiment d'isolement et l'ennui, indiquant que plus on se sent isolé, plus on est susceptible de s'ennuyer. (Voir la Figure)

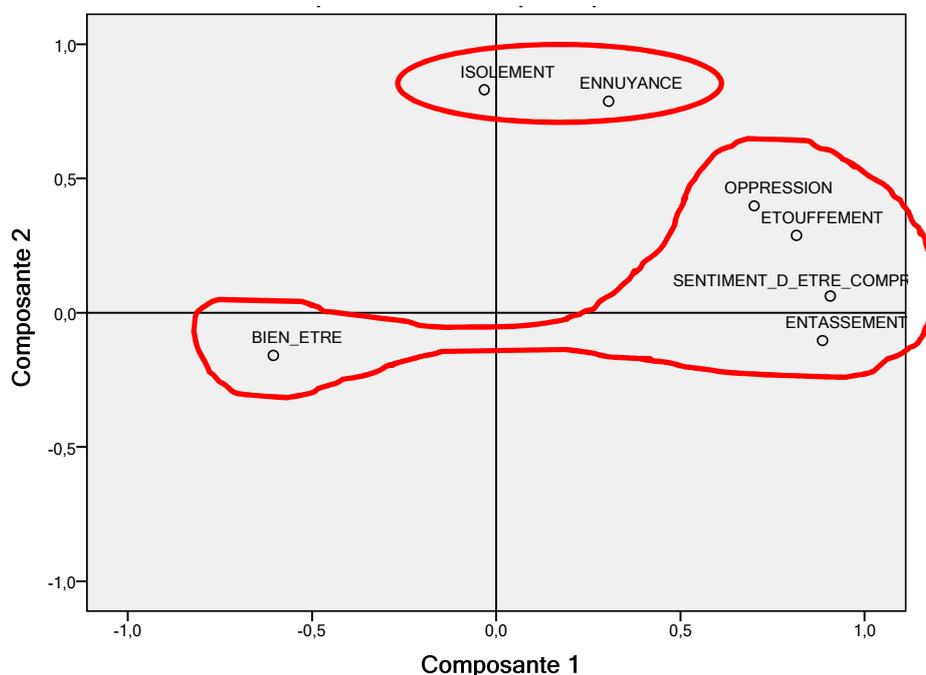


Figure 130. Tracé des composantes dans l'espace après rotation

L'analyse a identifié deux facteurs avec des valeurs propres supérieures à un, expliquant 68,73% de la variance totale, ce qui est un résultat satisfaisant. En examinant la matrice des composantes (Tableau), nous pouvons distinguer deux groupes de variables. Le premier groupe comprend les sentiments de compression, d'entassement, d'étouffement, d'oppression et de bien-être, qui sont fortement corrélés avec le premier axe. Le second groupe comprend les sentiments d'isolement et d'ennui, qui sont plus étroitement corrélés avec le second axe. En outre, la matrice révèle une corrélation négative entre le sentiment d'entassement et les variables de la seconde composante (isolement et ennui), ce qui signifie que plus les individus se sentent entassés, moins ils se sentent isolés et moins ils s'ennuient.

La mesure de l'adéquation de l'échantillon (KMO) a donné une valeur de 0,78, ce qui est très satisfaisant¹. De plus, le test de sphéricité de Bartlett a été très significatif (chi-deux approximatif = 533,509, ddl = 21, $p < 0,05$), ce qui indique que la matrice de corrélation n'est pas une matrice d'identité² et que les variables sont fortement corrélées.

En conséquence, pour notre analyse des corrélations avec les facteurs objectifs de la densité, nous retiendrons le premier groupe de variables.

Tableau 55. Matrice des composantes

	Composante 1	Composante 2
Etre comprimé	0.873	
Etouffement	,867	
Oppression	,803	
Entassement	,783	-,429
Bien-être	-,624	
Isolement		,786
Ennuyance	,576	,619

Interprétation

L'analyse factorielle a révélé deux facteurs distincts avec des valeurs propres supérieures à un, expliquant conjointement 68,73% de la variance totale. Ce pourcentage considérable suggère que ces deux facteurs captent une grande partie de l'information contenue dans les variables originales, illustrant ainsi leur pertinence dans l'analyse des sentiments exprimés par les participants.

¹ « Cette mesure donne un aperçu global de la qualité des corrélations inter-items. L'indice KMO varie entre 0 et 1 et donne une information complémentaire à l'examen de la matrice de corrélation. Cet indice augmente 1) plus la taille de l'échantillon est grande, 2) plus les corrélations inter-items sont élevées, 3) plus le nombre de variables est grand et 4) plus le nombre de facteurs décroît ». (Yergeau & Poitier, 2013)

² Dans le cadre de l'analyse en question, l'affirmation selon laquelle la matrice de corrélation n'est pas une matrice d'identité indique que les variables étudiées ne sont pas indépendantes. En effet, si la matrice de corrélation correspondait à une matrice d'identité, cela impliquerait l'absence de corrélation entre les différentes variables, chaque variable étant uniquement corrélée à elle-même.

Le premier facteur est fortement corrélé aux sentiments de compression, d'entassement, d'étouffement, d'oppression et de bien-être. Cela suggère une tendance commune : lorsque les participants expriment une forte sensation de compression, ils ont tendance également à éprouver des sentiments d'entassement, d'étouffement, d'oppression et une diminution du sentiment de bien-être. Le second facteur est étroitement lié aux sentiments d'isolement et d'ennui, indiquant une autre tendance commune parmi les participants. Ces sentiments semblent coexister : lorsque les individus ressentent un sentiment d'isolement, ils tendent également à s'ennuyer. De manière intéressante, une corrélation négative a été observée entre le sentiment d'entassement et les variables de la deuxième composante, l'isolement et l'ennui. En d'autres termes, plus les individus se sentent entassés, moins ils expriment des sentiments d'isolement et d'ennui.

Le test Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) a fourni une mesure de l'adéquation de l'échantillon de 0,78, une valeur qui confirme la pertinence de l'analyse factorielle pour cet ensemble de données. De plus, le test de sphéricité de Bartlett, avec un score de chi-deux de 533,509 et une significativité de moins de 0,05, confirme que les variables ne sont pas indépendantes, renforçant ainsi l'adéquation de l'analyse factorielle. En conséquence, pour une analyse des corrélations avec les facteurs objectifs de la densité, nous pouvons retenir le premier groupe de variables – à savoir, les sentiments de compression, d'entassement, d'étouffement, d'oppression et de bien-être. Ces sentiments semblent en effet fournir la représentation la plus précise de la perception de la densité par les participants à notre étude.

2.2 Impressions vis-à-vis du quartier

L'analyse des impressions des usagers à l'égard de leurs quartiers respectifs a été effectuée en utilisant une échelle d'évaluation par notes de 1 à 5. Dans cette échelle, une note de « 1 » représente des connotations positives et se trouve à l'extrême gauche du profil de polarité, tandis qu'une note de « 5 » indique des connotations négatives et se trouve à l'extrême droite du profil. Pour chaque paire d'adjectifs caractérisant le quartier (comme Approprié/Non approprié, Vivant/Inanimé, Spacieux/Etroit, etc.), des tableaux présentant les moyennes des impressions ont été créés. Ces moyennes permettent de déterminer le sentiment général parmi les usagers concernant chaque aspect. De plus, le calcul de l'écart-type offre une perspective sur le degré de dispersion des valeurs autour de la moyenne, reflétant ainsi le niveau d'accord ou de désaccord entre les usagers. Parallèlement, le mode fournit une information précieuse sur la modalité la plus dominante parmi les impressions.

Une première lecture du profil des valeurs moyenne (Figure , Tableau), indique des différences significatives entre les valeurs moyennes des quartiers investis, pour tous les couples d'adjectifs, mis à part le couple : entretenu/dégradé et le couple gai/triste. Nous remarquons aussi que huit valeurs moyennes extrêmes (minimales ou maximales) sont notées chez le groupe des usagers du quartier Star Melouk. Selon ces valeurs, ce quartier est jugé : inapproprié à la résidence, vivant, étroit, sale, bruyant, laid et plein.

En analysant en détail les résultats, nous constatant qu'à l'égard du quartier M'cid, on constate des scores moyens relativement équilibrés, toutefois, une tendance vers des impressions négatives est visible pour les critères "Spacieux-Étroit" et "Entretenu-Dégradé". Star Melouk, en revanche, présente des scores plus variés. Il est considéré comme particulièrement animé, comme le reflète le score de 1,43. Cependant, il est également perçu comme assez bruyant et sale, avec des scores respectifs de 3,70 et 3,23. Les quartiers Damier colonial et Hay El Moudjahidine sont généralement appréciés selon la plupart des critères, avec des scores moyens plus proches de 1, traduisant une impression généralement favorable. Quant au quartier des 500 logements, bien qu'il affiche des scores moyens plutôt positifs, la perception de propreté est légèrement défavorable avec un score de 3,38.

En général, tous les quartiers sont perçus comme modérément entretenus ou dégradés, avec un score moyen de 3,28, et comme assez animés, avec un score moyen de 2,44.

Il est important de souligner que les valeurs en évidence correspondent à des moyennes par catégorie qui sont significativement différentes de l'ensemble de l'échantillon à un niveau de risque de 5%. Cela suggère que les perceptions des résidents de ces quartiers sur ces critères précis se distinguent significativement de celles de l'ensemble des résidents.

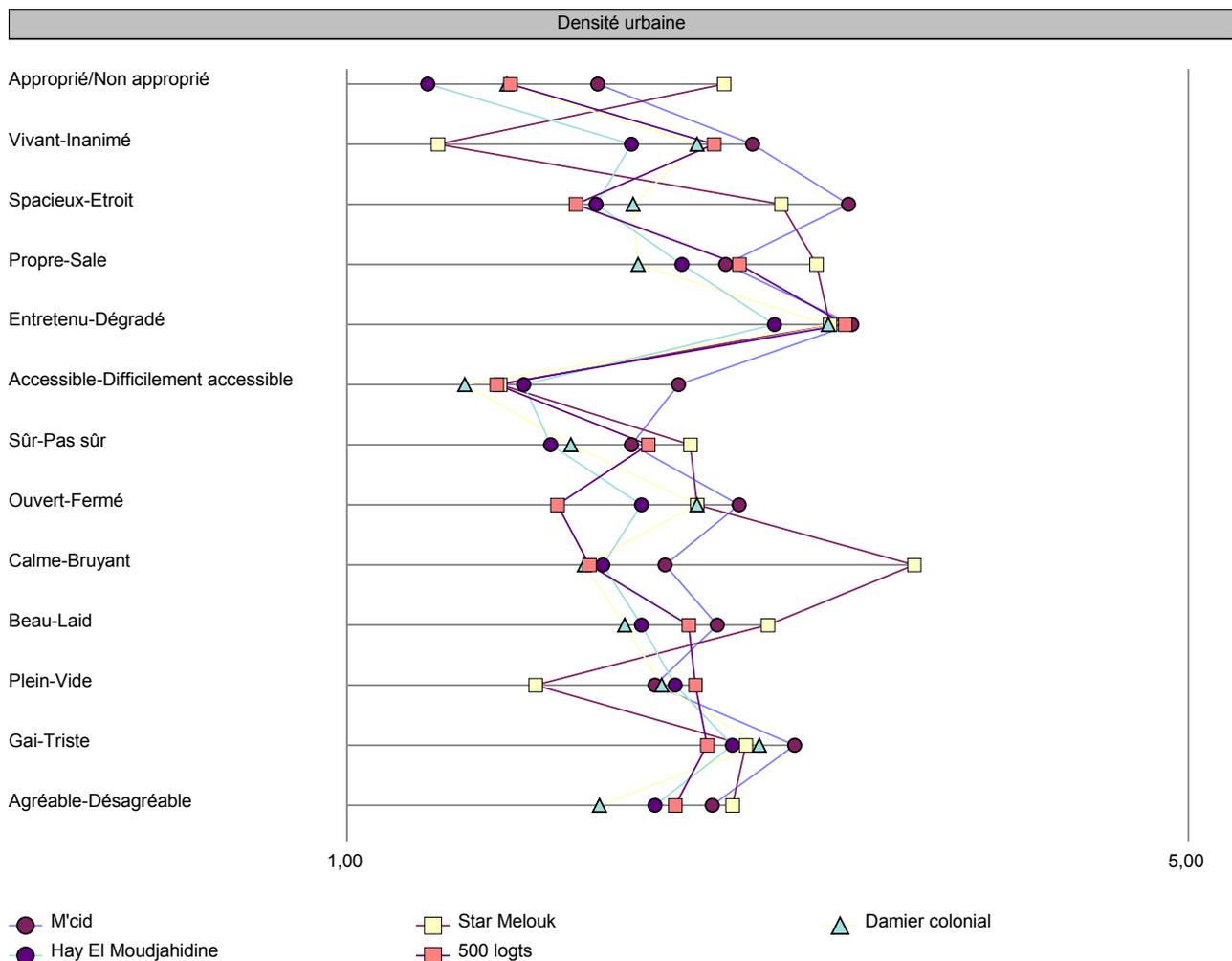


Figure 131. Profil des moyennes des impressions des usagers vis-à-vis de leurs quartiers

Tableau 56. Récapitulation des valeurs moyennes des impressions des usagers vis-à-vis de leurs quartiers

Quartier	Approprié/Non approprié	Vivant-Inanimé	Spacieux-Etroit	Propre-Sale	Entretenu-Dégradé	Accessible-Difficilement accessible	Sûr-Pas sûr	Ouvert-Fermé	Calme-Bruyant	Beau-Laid	Plein-Vide	Gai-Triste	Agréable-Désagréable
M'cid	2,19	<u>2,94</u>	<u>3,39</u>	2,81	3,40	<u>2,58</u>	2,35	2,87	2,52	2,77	2,47	3,13	2,74
Star Melouk	<u>2,80</u>	<u>1,43</u>	<u>3,07</u>	<u>3,23</u>	3,30	1,73	2,63	2,67	<u>3,70</u>	<u>3,00</u>	<u>1,90</u>	2,90	2,83
Damier colonial	1,77	2,67	2,37	<u>2,39</u>	3,29	<u>1,57</u>	2,06	2,67	<u>2,13</u>	2,32	2,50	2,97	<u>2,20</u>
Hay El Moudjahidine	<u>1,39</u>	2,35	<u>2,19</u>	2,59	3,03	1,84	<u>1,97</u>	2,41	<u>2,22</u>	2,40	2,57	2,83	2,47
500 logts	1,78	2,75	<u>2,09</u>	2,87	3,38	1,72	2,44	<u>2,00</u>	<u>2,16</u>	2,63	2,66	2,72	2,56
TOTAL	1,98	2,44	2,61	2,77	3,28	1,89	2,29	2,52	2,54	2,62	2,42	2,91	2,56

(Les valeurs soulignées correspondent à des moyennes par catégorie significativement différentes (test t) de l'ensemble de l'échantillon au risque de 5%).

Afin d'examiner les impressions des résidents envers leurs quartiers, nous avons employé la technique du différentiel sémantique (comme détaillé dans le chapitre méthodologique). Pour analyser ce type de données, une analyse univariée est généralement utilisée, complétée par une matrice de corrélation (Belakehal, 2007). Dans ce cas, le coefficient de corrélation est Rhô de Spearman, une mesure non paramétrique³. Une première analyse a été effectuée sur l'ensemble de l'échantillon. Le graphique en boîte à moustaches ci-dessous (Figure) révèle la tendance centrale des valeurs pour chaque paire d'adjectifs. La position de la médiane, représentée par un trait épais, offre une indication de la symétrie de la distribution générale des valeurs. La longueur de la boîte quant à elle, représente l'étendue de variation des valeurs pour chaque paire d'adjectifs. Le quartile supérieur (75e percentile) est indiqué par la limite supérieure de la boîte, tandis que le quartile inférieur (25e percentile) est indiqué par la limite inférieure. Un autre élément important révélé par ce graphique est la taille de la queue de distribution, qui est illustrée par la longueur des moustaches (whiskers). Cet indicateur donne une idée de la dispersion des valeurs au-delà du premier et du troisième quartile, ce qui peut aider à identifier les valeurs extrêmes ou atypiques.

³ Ne se base pas sur une distribution statistique.

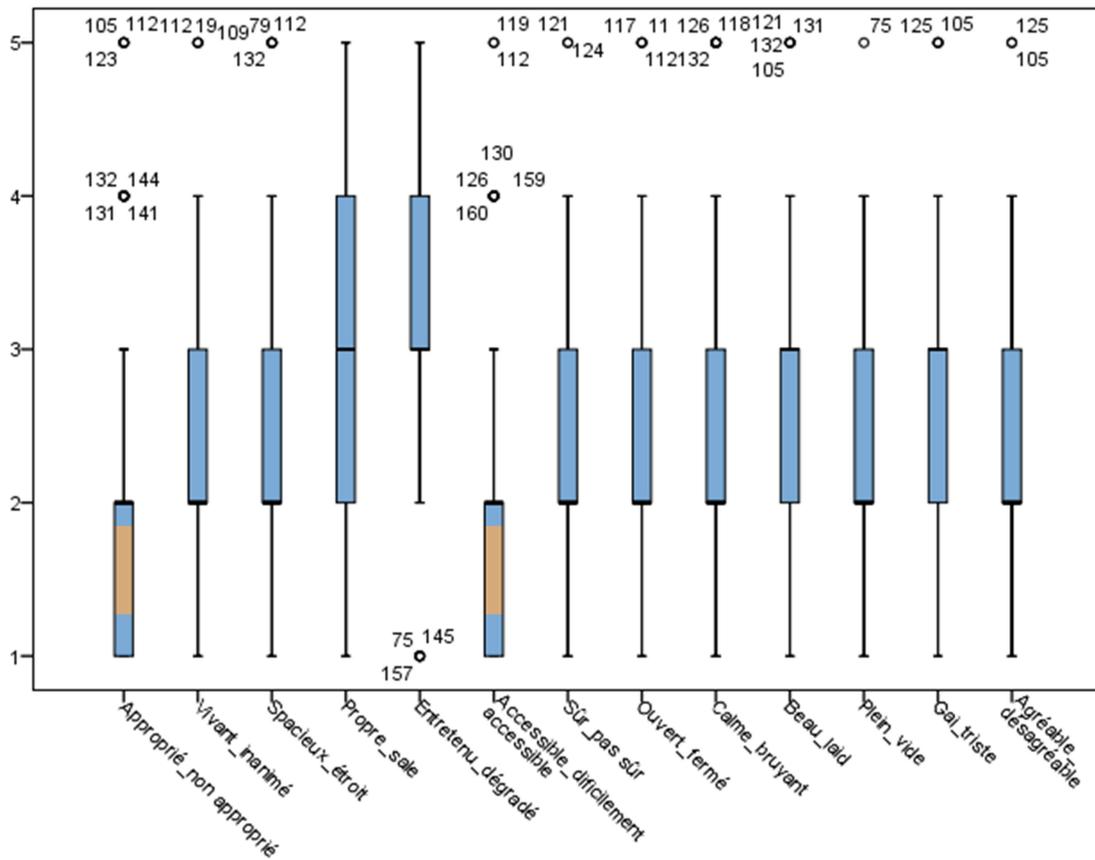


Figure 132. Tendances centrales des impressions des usagers vis-à-vis de leurs quartiers

Dans l'ensemble, il apparaît que les résidents ont une impression généralement positive de leurs quartiers. En effet, pour neuf des treize adjectifs proposés, la médiane se situe sur la valeur 2, indiquant une tendance positive. Cependant, concernant les adjectifs propre/sale, entretenu/dégradé, beau/laid et gai/lugubre, le profil général des impressions est plutôt neutre, comme l'indique une médiane égale à 3. Il est toutefois important de noter que ces tendances centrales ne sont pas uniformément réparties à travers les différents quartiers. Il existe, en fait, des variations significatives dans la manière dont les résidents de différents quartiers perçoivent leur environnement (Figure).

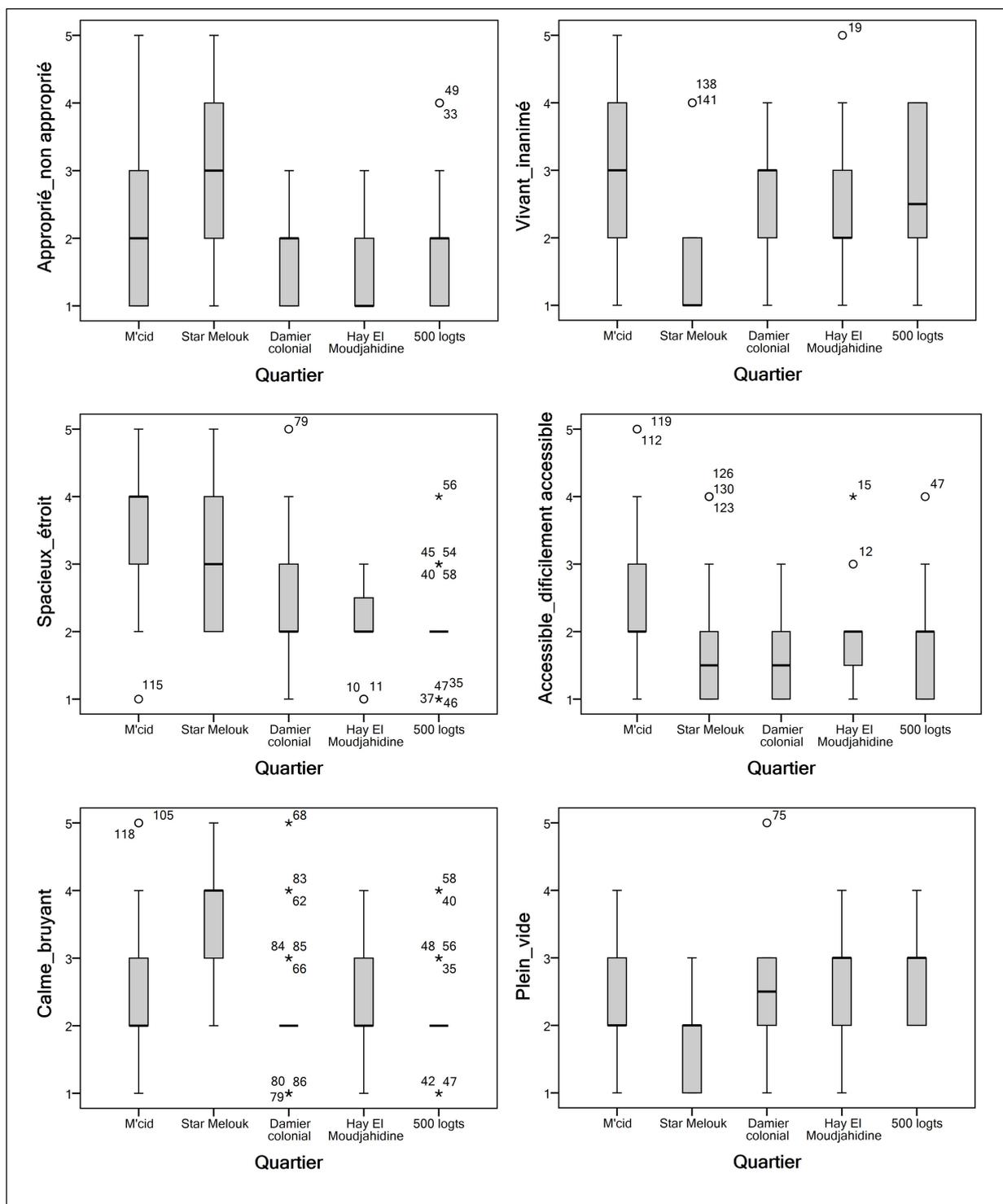


Figure 133. Tendances centrale pour les six adjectifs bipolaires dont la dépendance du quartier est significative

Dans le prolongement de notre analyse, nous avons réalisé un test du Chi carré pour évaluer si la répartition des couples d'adjectifs dépendait spécifiquement du quartier. Sur l'ensemble des treize couples d'adjectifs considérés, six ont démontré une dépendance notable vis-à-vis des quartiers. Ces couples sont les suivants : approprié/non approprié, vivant/inanimé, accessible/difficilement accessible, calme/bruyant, et enfin deux couples d'adjectifs relatifs à la densité : spacieux/étroit et plein/vide.

Globalement, les quartiers du Damier Colonial, Hay Elmoudjahidine, et les 500 Logements sont perçus par leurs résidents comme étant appropriés pour la résidence, spacieux, et facilement accessibles. En revanche, le quartier auto-construit non planifié de Star Melouk est vu comme étant plein, étroit, bruyant, et inapproprié pour la résidence. (Figure)

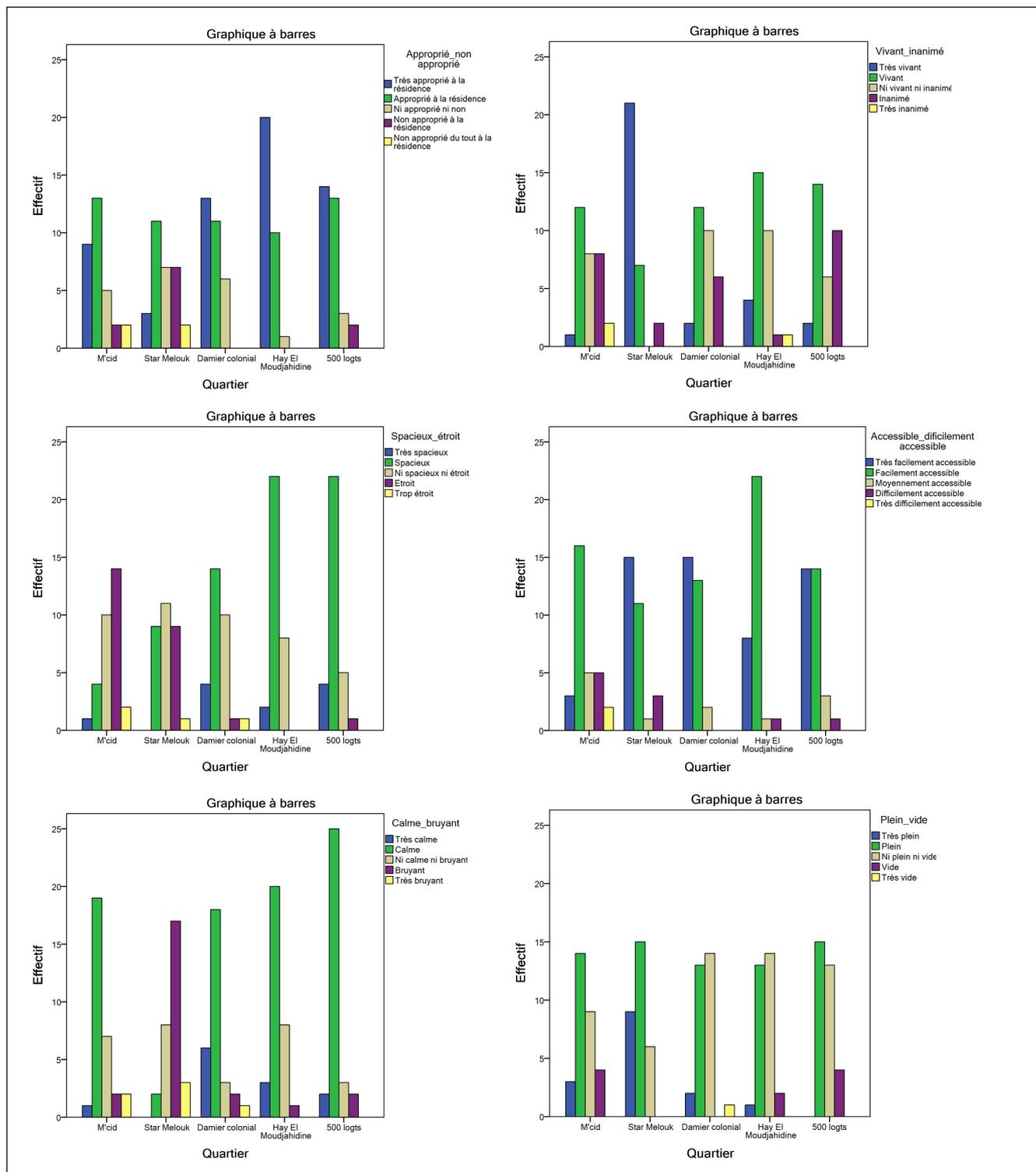


Figure 134. Graphiques des couples d'adjectifs dépendants du quartier

L'analyse de la matrice de corrélation (Figure) dévoile une corrélation positive entre différents couples d'adjectifs. On observe des corrélations entre les variables d'activité et de puissance, d'activité et d'évaluation, et entre la puissance et l'évaluation. Le couple d'adjectifs spacieux/étroit est positivement corrélé avec le couple ouvert/fermé, mais pas avec plein/vide. Les usagers qui perçoivent leur quartier comme étroit le trouvent également bruyant, laid, triste, désagréable et difficile d'accès. De plus, les usagers qui ressentent leur quartier comme plein le perçoivent comme animé ($Rh\hat{o}=0.442$).

L'adjectif bipolaire propre/sale présente une forte corrélation avec les adjectifs beau/laid ($Rh\hat{o}=0.567$) et agréable/désagréable ($Rh\hat{o}=0.552$). Parmi les corrélations identifiées, seule une est négative, c'est-à-dire la corrélation entre les adjectifs calme/bruyant et vivant/inanimé. Cela implique que pour les usagers, un quartier calme est perçu comme spacieux, propre, facilement accessible, sûr, ouvert, calme, beau, joyeux et agréable. Les adjectifs plein/vide et vivant/inanimé ne sont pas corrélés avec le couple approprié/inapproprié. Cela semble logique, car un quartier qui n'est pas animé et n'est pas plein est généralement perçu comme plus approprié pour la résidence, car il sera plus calme, une condition souvent recherchée pour un espace résidentiel.

Pour les résidents, l'agrément d'un quartier est fortement lié à sa beauté, sa propreté, son atmosphère joyeuse, son calme, sa sécurité et son degré d'adéquation à la résidence. Par ailleurs, un quartier approprié pour la résidence est perçu comme spacieux, propre, facilement accessible, sûr, ouvert, calme, beau, joyeux et agréable. Les adjectifs plein/vide et vivant/inanimé ne sont pas corrélés avec le couple approprié/inapproprié. Cela semble logique, car un quartier qui n'est pas animé et n'est pas plein est généralement perçu comme plus approprié pour la résidence, car il sera plus calme, une condition souvent recherchée pour un espace résidentiel.

		Corrélations												
		Approprié_n n approprié	Vivant_inanimé	Spacieux_étr oit	Propre_sale	Entretenu_dé gradé	Accessible_d ifficilement accessible	Sûr_pas sûr	Ouvert_fermé	Calme_bruya nt	Beau_laid	Plein_vid e	Gai_triste	Agréable_dés agréable
Approprié_non approprié	Coefficient de corrélation	1,000	,015	,411**	,342**	,177*	,274**	,416**	,219**	,442**	,489**	-,090	,329**	,449**
	Sig. (bilatéral)	.	,853	,000	,000	,029	,001	,000	,006	,000	,000	,268	,000	,000
	N	154	153	154	153	152	154	154	154	154	152	152	152	153
Vivant_inanimé	Coefficient de corrélation	,015	1,000	,154	,189*	,081	,184*	,053	,115	-,323**	,113	,483**	,267**	,162*
	Sig. (bilatéral)	,853	.	,057	,019	,321	,023	,512	,157	,000	,165	,000	,001	,046
	N	153	154	154	153	153	154	154	154	154	152	152	152	153
Spacieux_étroit	Coefficient de corrélation	,411**	,154	1,000	,281**	,101	,414**	,194*	,426**	,392**	,362**	-,001	,238**	,261**
	Sig. (bilatéral)	,000	,057	.	,000	,213	,000	,016	,000	,000	,000	,989	,003	,001
	N	154	154	155	154	153	155	155	155	155	152	152	152	153
Propre_sale	Coefficient de corrélation	,342**	,189*	,281**	1,000	,376**	,102	,474**	,157	,408**	,567**	,072	,326**	,552**
	Sig. (bilatéral)	,000	,019	,000	.	,000	,206	,000	,051	,000	,000	,377	,000	,000
	N	153	153	154	155	153	154	155	154	154	152	151	152	152
Entretenu_dégradé	Coefficient de corrélation	,177*	,081	,101	,376**	1,000	,058	,354**	,141	,145	,274**	-,131	,302**	,295**
	Sig. (bilatéral)	,029	,321	,213	,000	.	,478	,000	,082	,074	,001	,109	,000	,000
	N	152	153	153	153	154	153	154	153	153	152	151	152	152
Accessible_difficilement accessible	Coefficient de corrélation	,274**	,184*	,414**	,102	,058	1,000	,108	,266**	,036	,107	,135	,126	,223**
	Sig. (bilatéral)	,001	,023	,000	,206	,478	.	,179	,001	,653	,189	,098	,122	,006
	N	154	154	155	154	153	155	155	155	155	152	152	152	153
Sûr_pas sûr	Coefficient de corrélation	,416**	,053	,194*	,474**	,354**	,108	1,000	,084	,371**	,497**	,087	,265**	,479**
	Sig. (bilatéral)	,000	,512	,016	,000	,000	,179	.	,298	,000	,000	,286	,001	,000
	N	154	154	155	155	154	155	156	155	155	153	152	153	153
Ouvert_fermé	Coefficient de corrélation	,219**	,115	,426**	,157	,141	,266**	,084	1,000	,066	,062	,096	,299**	,057
	Sig. (bilatéral)	,006	,157	,000	,051	,082	,001	,298	.	,418	,445	,238	,000	,487
	N	154	154	155	154	153	155	155	155	155	152	152	152	153
Calme_bruyant	Coefficient de corrélation	,442**	-,323**	,392**	,408**	,145	,036	,371**	,066	1,000	,543**	-,196*	,266**	,484**
	Sig. (bilatéral)	,000	,000	,000	,000	,074	,653	,000	,418	.	,000	,016	,001	,000
	N	154	154	155	154	153	155	155	155	155	152	152	152	153
Beau_laid	Coefficient de corrélation	,489**	,113	,362**	,567**	,274**	,107	,497**	,062	,543**	1,000	,088	,402**	,611**
	Sig. (bilatéral)	,000	,165	,000	,000	,001	,189	,000	,445	,000	.	,282	,000	,000
	N	152	152	152	152	152	152	153	152	152	152	153	152	152
Plein_vid e	Coefficient de corrélation	-,090	,483**	-,001	,072	-,131	,135	,087	,096	-,196*	,088	1,000	,069	,166*
	Sig. (bilatéral)	,268	,000	,989	,377	,109	,098	,286	,238	,016	,282	.	,399	,041
	N	152	152	152	151	151	152	152	152	152	152	152	151	152
Gai_triste	Coefficient de corrélation	,329**	,267**	,238**	,326**	,302**	,126	,265**	,299**	,266**	,402**	,069	1,000	,486**
	Sig. (bilatéral)	,000	,001	,003	,000	,000	,122	,001	,000	,001	,000	,399	.	,000
	N	152	152	152	152	152	152	153	152	152	152	151	153	152
Agréable_désagréable	Coefficient de corrélation	,449**	,162*	,261**	,552**	,295**	,223**	,479**	,057	,484**	,611**	,166*	,486**	1,000
	Sig. (bilatéral)	,000	,046	,001	,000	,000	,006	,000	,487	,000	,000	,041	,000	.
	N	153	153	153	152	152	153	153	153	153	152	152	152	153

Figure 135. Matrice des corrélations (Rhô de Spearman)

Interprétation

L'espace et la densité apparaissent étroitement liés dans les impressions des résidents. Les corrélations positives entre les adjectifs spacieux/étroit et ouvert/fermé suggèrent que les résidents sont sensibles à la densité de bâti de leur environnement. En effet, un espace perçu comme étroit et fermé pourrait indiquer une densité élevée, potentiellement ressentie comme contraignante.

Par ailleurs, la densité, en termes de nombre d'habitants et de niveau d'activité, semble avoir une incidence sur la qualité de vie des résidents. Les données révèlent une corrélation entre la perception d'un quartier comme "plein" et comme "animé". Parallèlement, un quartier perçu comme "étroit" est également considéré comme bruyant, laid, triste, désagréable et difficile d'accès. Cela met en évidence un lien potentiellement négatif entre une densité excessive et la qualité de vie perçue.

De plus, la perception de la densité semble jouer un rôle crucial dans l'impression d'adéquation d'un quartier pour la résidence. Les quartiers perçus comme spacieux, propres, facilement accessibles, sûrs, ouverts, calmes, beaux, joyeux et agréables sont jugés plus appropriés pour la résidence. Ce constat souligne l'importance de la gestion de la densité urbaine, qui doit préserver ces qualités pour assurer un environnement résidentiel satisfaisant.

Enfin, il ressort des données une tension intéressante entre le désir d'animation et le besoin de calme. La corrélation négative entre les adjectifs calme/bruyant et vivant/inanimé indique que les résidents peuvent percevoir un quartier calme comme étant inanimé, tandis qu'un quartier bruyant est perçu comme vivant. Cette dichotomie met en lumière le défi inhérent à l'équilibre entre densité, animation et tranquillité.

3 Jugement

3.1 Jugement des quartiers

En analysant les jugements des résidents sur divers aspects de leurs quartiers, plusieurs tendances intéressantes se dégagent. Pour ce qui est de l'adéquation à la résidence, le jugement des résidents dans le quartier traditionnel et le quartier auto-construit non planifié est majoritairement négatif, avec seulement 15,3% et 5,1% respectivement ayant un jugement positif. Pour les autres quartiers, le jugement est principalement positif, considérant leur cadre de vie comme très approprié.

Quant à l'activité des quartiers, Star Melouk se distingue par des jugements majoritairement positifs, avec 70% des résidents considérant leur quartier comme vivant. Par contre, le damier colonial et le quartier traditionnel sont jugés de manière neutre par une majorité de résidents.

En ce qui concerne l'espace, les quartiers traditionnels et auto-construits non planifiés reçoivent un jugement majoritairement négatif, perçus comme étroits, tandis que les trois autres quartiers reçoivent un jugement positif, étant perçus comme spacieux.

La propreté est une autre dimension où le jugement varie. La plupart des résidents ont un jugement positif, considérant leurs quartiers comme propres, mais près de la moitié des résidents de Star Melouk et une proportion significative à 500 logements ont un jugement négatif, percevant leur quartier comme sale ou très sale.

Concernant l'entretien, la majorité des résidents dans tous les quartiers ont un jugement neutre, considérant leur environnement comme ni dégradé ni entretenu, à l'exception de Star Melouk où 26,7% des résidents ont un jugement positif.

Sur le plan de l'accessibilité, la majorité des résidents ont un jugement positif, considérant leurs quartiers comme facilement accessibles, qu'ils soient proches du centre-ville ou de grandes artères. Le jugement concernant la sûreté est aussi majoritairement positif dans tous les quartiers, sauf à Star Melouk où 30% des résidents ont un jugement négatif.

La notion d'ouverture varie également entre les quartiers, avec un jugement majoritairement positif à Star Melouk, Hay El Moudjahidine et 500 logements, tandis que les jugements sont plus diversifiés à M'cid et au Damier colonial.

Concernant le calme, la majorité des résidents, à l'exception de ceux de Star Melouk, ont un jugement positif. Pour l'esthétique, le Damier colonial et Hay Elmoudjahidine ont le jugement le plus positif, tandis que Star Melouk reçoit un jugement neutre.

En termes de densité de population, le quartier auto-construit non planifié reçoit un jugement majoritairement négatif, considéré comme plein ou très plein, tandis que dans le quartier traditionnel, les jugements sont plus mitigés.

Sur le plan de l'ambiance, les quartiers sont généralement jugés de manière neutre, perçus comme ni gais ni tristes. Enfin, en termes d'agrément, le Damier colonial se démarque avec une majorité de résidents ayant un jugement positif.

Ces résultats illustrent la diversité des jugements des résidents dans les différents quartiers, qui peuvent être influencés par une variété de facteurs.

3.2 Jugements des relations sociales

Une majorité des usagers (80,5%) juge ses relations avec les voisins, assez ou très bonne. Une fraction parmi les enquêtés (16,4%) avait un jugement neutre, alors que très peu parmi eux (3,1%) l'avait jugé négativement (mauvaise ou très mauvaise). Le mode se situe sur la note 2 (assez bonne), sauf pour Star Melouk, où le mode est de 1. Les jugements des usagers des cinq quartiers sont homogènes, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de différence significative entre leurs réponses. Notons seulement que les jugements négatifs sont annoncés par une minorité pour Damier colonial, Hay Elmoudjahidine et les 500 logt, alors qu'aucun jugement négatif n'a été noté pour les quartiers M'cid et Star Melouk.

Une forte majorité des résidents, soit 80,5%, a une appréciation positive de leurs relations avec leurs voisins, jugeant ces relations comme « assez bonnes » ou « très bonnes ». En outre, un segment non négligeable des personnes interrogées, soit 16,4%, a un jugement neutre concernant leurs relations avec les voisins. Il est à noter que seule une petite fraction, 3,1%, des répondants a exprimé un jugement négatif, qualifiant leurs relations de « mauvaises » ou « très mauvaises ». L'appréciation moyenne des relations avec les

voisins semble se situer sur une note de 2, correspondant à « assez bonne », pour l'ensemble des quartiers, à l'exception notable de Star Melouk, où la note la plus couramment attribuée est de 1, soit « très bonne ».

L'analyse des réponses révèle une homogénéité dans les jugements des résidents des cinq quartiers, ce qui signifie qu'il n'y a pas de différences significatives dans leurs appréciations. Il convient toutefois de souligner que les jugements négatifs sont exclusivement exprimés par une minorité de résidents des quartiers Damier colonial, Hay Elmoudjahidine et les 500 logements. En revanche, aucun jugement négatif n'a été relevé pour les quartiers M'cid et Star Melouk, indiquant un niveau de satisfaction plus élevé par rapport aux relations de voisinage dans ces deux quartiers. (Figure)

Ces résultats témoignent de l'importance accordée aux relations de voisinage dans l'appréciation générale du cadre de vie. Ils invitent à approfondir l'analyse pour comprendre les facteurs qui contribuent à favoriser de bonnes relations entre voisins et, ainsi, améliorer la qualité de vie dans ces quartiers.

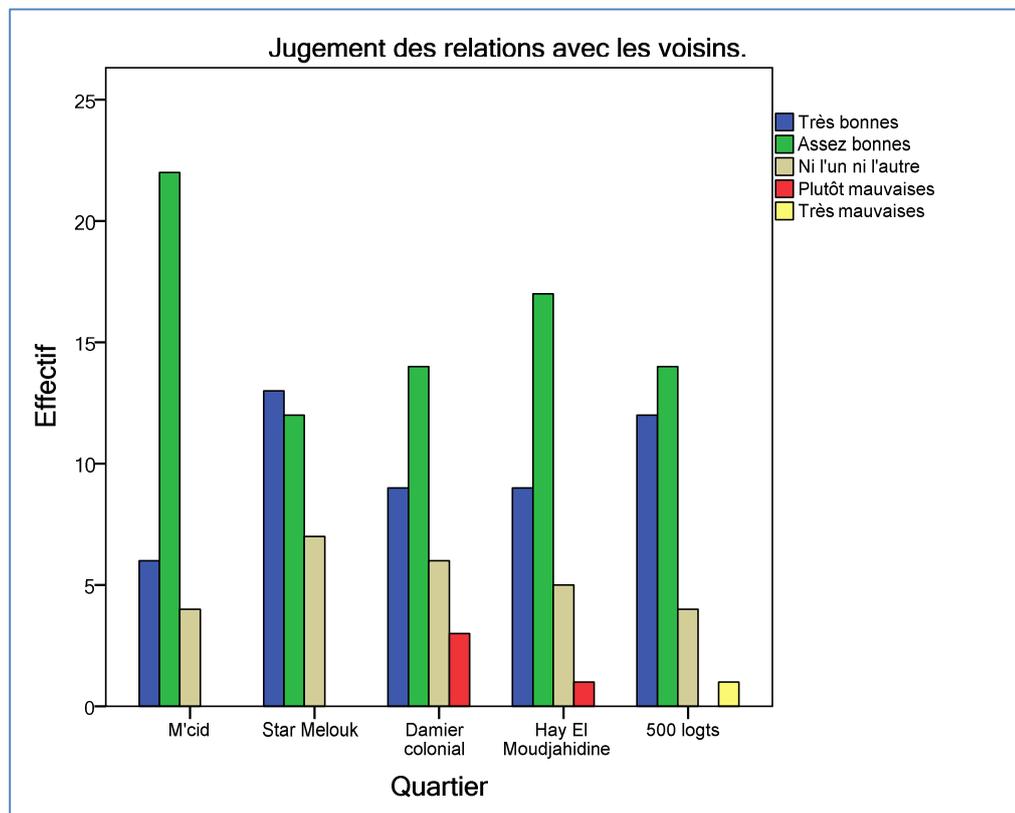


Figure 136. Jugement des relations avec les voisins

4 Intentions comportementales

Dans cette section, nous explorons une manifestation concrète de l'impact de la densité urbaine sur le comportement des résidents, en particulier leur intention potentielle de quitter leur quartier actuel. Cette intention, intrinsèquement révélatrice, a été évaluée en posant une question spécifique aux résidents des différents quartiers : « Supposant que vous viviez dans un quartier plein de monde et trop étroit à cause des constructions, voudriez-vous le quitter pour ces raisons ? ». L'analyse de leurs réponses donne un

aperçu important de la tolérance des résidents face à une forte densité urbaine, et de la manière dont elle pourrait influencer leurs décisions résidentielles futures.

Analyse et interprétation

Les réponses révèlent des tendances intéressantes. Une majorité notable de résidents dans tous les quartiers envisage de quitter leur quartier pour ces raisons. Cette tendance est particulièrement marquée dans le quartier du Damier Colonial où 81,3% des résidents ont exprimé leur intention de partir. Les quartiers de Star Melouk, Hay Elmoudjahidine et 500 logements affichent également des pourcentages élevés, respectivement 65,6%, 75% et 68,8%. (Tableau)

Néanmoins, une part non négligeable de résidents de chaque quartier demeure indécise, avec une proportion allant de 9,4% à 28,1%. Cela indique qu'un certain nombre de résidents sont peut-être prêts à tolérer un niveau de densité élevé si d'autres facteurs compensent ce désagrément.

En revanche, une minorité relativement faible de résidents dans tous les quartiers indique qu'ils ne quitteraient pas leur quartier malgré une forte densité et une étroitesse des espaces. Cette minorité est particulièrement visible à M'cid et 500 logements, où respectivement 18,8% et 18,8% des résidents ont affirmé leur volonté de rester.

Le test du Chi2 indique que la dépendance entre le quartier et l'intention de le quitter est peu significative, avec une valeur de 12,08 et un degré de liberté de 8. Le pourcentage de la variance expliquée, mesuré par le V de Cramer, est de 3,78%, ce qui suggère que le quartier n'est pas un facteur déterminant majeur dans l'intention de quitter le quartier en raison de la densité de la population et de l'étroitesse des espaces.

Tableau 57. Intentions de quitter son quartier

Intention de quitter	Oui	Non	Ne sais pas	TOTAL
Densité urbaine				
M'cid	53,1% (17)	18,8% (6)	28,1% (9)	100% (32)
Star Melouk	65,6% (21)	6,3% (2)	28,1% (9)	100% (32)
Damier colonial	81,3% (26)	9,4% (3)	9,4% (3)	100% (32)
Hay El Moudjahidine	75,0% (24)	12,5% (4)	9,4% (3)	100% (31)
500 logts	68,8% (22)	18,8% (6)	12,5% (4)	100% (32)
TOTAL	68,8% (110)	13,1% (21)	17,5% (28)	100% (159)

Les résultats de cette enquête révèlent une intolérance marquée à l'égard des fortes densités parmi les usagers des cinq quartiers étudiés. Cette tendance confirme les résultats de recherches antérieures effectuées par Bordas Astudillo (1999) et l'Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR, 2003). Toutefois, il est important de noter que ces études précédentes ont été menées dans un contexte social et climatique différent de celui de notre étude. Cela souligne l'universalité du désir de plus d'espace et de moins de densité dans le cadre de vie, malgré les variations climatiques et socio-économiques. Toutefois, comme précédemment mentionné, ces résultats ne doivent pas être interprétés comme une certitude de départ des résidents. De nombreux autres facteurs, tels que la proximité des services, l'attachement à la communauté locale et la disponibilité d'options de

logement alternatives, peuvent également jouer un rôle déterminant dans la décision réelle de quitter un quartier.

En outre, la dépendance entre le quartier de résidence et l'intention de quitter en raison de la densité et de l'étroitesse des espaces est relativement faible, comme l'indique le test du Chi². Ceci suggère que, bien que la densité puisse être un facteur de mécontentement pour de nombreux résidents, le quartier lui-même n'est pas un facteur déterminant majeur dans leur intention déclarée de déménager.

Conclusion

Les résultats indiquent une position générale négative envers une densité bâtie élevée. Les habitants perçoivent la densité urbaine caractérisée par des rues étroites, des immeubles hauts et un espace restreint entre les constructions comme un désavantage pour leur quartier. Ces résultats sont en accord avec les travaux de recherche précédents menés par Bordas en 1999 et par l'APUR en 2003, bien que ces études aient été conduites dans un contexte social et climatique différent de celui de la présente recherche. Cependant, les résultats obtenus ne signifient pas un rejet total de la densité, mais plutôt un appel à un équilibre harmonieux entre la densité et les espaces ouverts. En effet, les quartiers densément peuplés peuvent présenter des défis tels que le bruit, le surpeuplement et un manque d'espaces verts. Cependant, une planification urbaine réfléchie qui prend en compte les préférences des résidents peut surmonter ces défis. Il est important de comprendre que la perception de la densité va au-delà des mesures démographiques et des caractéristiques physiques. Elle englobe des facteurs subjectifs liés à l'individu, à la situation et à l'architecture du lieu. Par conséquent, une approche globale de la densité est essentielle pour une planification urbaine efficace qui répond aux besoins et aux désirs des habitants.

Le sentiment d'entassement est fortement influencé par la densité des quartiers. Dans les quartiers à forte densité, le sentiment d'entassement est marqué, et inversement. Le sentiment d'entassement est étroitement lié à la densité de population. Cependant, il est important de souligner que la relation entre la densité urbaine et le sentiment d'entassement est complexe et varie en fonction des caractéristiques propres à chaque quartier.

Les résultats de cette étude mettent en évidence aussi des variations significatives dans les sentiments d'entassement, de compression, d'isolement, d'étouffement, de bien-être, d'ennui, de sécurité et d'oppression selon les quartiers étudiés. La densité urbaine joue un rôle central dans la perception de ces sentiments, notamment en ce qui concerne la densité de population, le nombre de constructions, la largeur des rues, l'ouverture des rues sur l'horizon et l'espacement entre les bâtiments. Cependant, d'autres facteurs tels que l'ouverture visuelle, le contexte local et l'aménagement urbain ont également une influence sur les sentiments de bien-être, d'ennui, de sécurité et d'oppression. Ces résultats mettent en évidence l'importance des aspects spatiaux liés à la densité dans l'influence des impressions des usagers.

La densité perçue a un impact significatif sur les sentiments des résidents. Des niveaux élevés de densité perçue sont associés à des sentiments négatifs tels que l'entassement, la compression, l'oppression et l'étouffement. Ces sentiments sont également liés à un bien-être réduit. De plus, le sentiment d'isolement peut conduire à l'ennui, même dans les quartiers densément peuplés. Les résultats soulignent l'importance d'une planification urbaine qui prend en compte la densité et les aspects sociaux pour favoriser des environnements où les résidents se sentent à l'aise et épanouis.

L'analyse factorielle a révélé deux facteurs distincts expliquant une grande partie de la variance totale. Le premier facteur est lié aux sentiments de compression, d'entassement, d'étouffement, d'oppression et de bien-être, indiquant une tendance commune parmi les participants. Le deuxième facteur est associé aux sentiments d'isolement et d'ennui, montrant une corrélation entre ces sentiments. Une corrélation négative a été observée entre le sentiment d'entassement et les variables d'isolement et d'ennui. Ainsi, pour l'analyse des relations avec les facteurs objectifs de la densité, les variables de compression, d'entassement, d'étouffement, d'oppression et de bien-être peuvent être pris en compte.

Les résultats mettent en évidence le lien étroit entre l'espace et la densité dans les perceptions des résidents. La densité élevée est associée à un sentiment d'étroitesse et de fermeture, potentiellement perçue comme contraignant. De plus, la densité a un impact sur la qualité de vie perçue, avec une corrélation entre une densité excessive, un environnement bruyant, laid et difficile d'accès. La perception de la densité joue également un rôle important dans l'adéquation résidentielle, les quartiers perçus comme spacieux, propres et sûrs étant préférés. La tension entre animation et calme souligne le défi d'équilibrer densité, animation et tranquillité.

Les jugements des résidents révèlent une variété d'opinions sur les quartiers étudiés, témoignant de la diversité des perceptions résidentielles. Ces jugements sont influencés par plusieurs facteurs tels que l'aménagement urbain, la densité de population, l'activité environnante, la propreté, l'accessibilité, la sûreté, l'ouverture, le calme, l'esthétique et l'agrément. Il est essentiel de prendre en compte cette diversité pour mieux comprendre les besoins et les attentes des résidents en matière d'environnement urbain.

La majorité des résidents évaluent leurs relations avec leurs voisins comme assez bonnes ou très bonnes. Les jugements sont homogènes entre les quartiers, à l'exception de Star Melouk où les relations sont perçues comme très bonnes. Ces résultats soulignent l'importance des relations de voisinage dans l'appréciation globale du cadre de vie et appellent à approfondir l'analyse pour favoriser de bonnes relations et améliorer la qualité de vie dans ces quartiers.

Les résidents expriment une forte intention de quitter leur quartier en raison de la densité urbaine, notamment dans le quartier du Damier Colonial. Cependant, une part non négligeable reste indécise, indiquant une certaine tolérance à la densité en fonction d'autres facteurs. Une minorité de résidents prévoit de rester malgré la densité élevée, notamment à M'cid et 500 logements. La dépendance entre le quartier et l'intention de

quitter est peu significative, soulignant que d'autres facteurs peuvent influencer la décision de déménager. Ces résultats confirment une préférence générale pour plus d'espace et moins de densité, indépendamment des variations socio-économiques et climatiques, mais d'autres considérations entrent également en jeu.

Ces résultats soulignent la nécessité d'une approche multidimensionnelle de la densité urbaine, en prenant en compte à la fois les facteurs physiques et sociaux. Ils mettent en évidence l'importance de l'aménagement urbain et de la gestion de la densité pour le bien-être des résidents. Il est crucial de considérer la perception de la densité par les résidents lors de la planification urbaine afin d'atteindre un équilibre entre maximisation de l'espace et préservation du bien-être. Ces résultats mettent en lumière la complexité de la perception de la densité et soulignent l'importance d'approches sensibles au contexte et à la perception des usagers dans la conception urbaine.

CHAPITRE V

EVALUATION ET SATISFACTION DE LA DENSITE URBAINE ET DU MICROCLIMAT

CHAPITRE V : EVALUATION ET SATISFACTION DE LA DENSITE URBAINE ET DU MICROCLIMAT

« Les approches en termes de satisfaction s'appuient sur l'évaluation d'environnements réels par ceux qui y vivent afin de mettre en évidence les aspects essentiels censés décrire l'environnement évalué. Seul le paradigme de l'espace vécu implique sans équivoque une approche sur le terrain, et auprès des individus qui vivent ou ont vécu au sein des environnements respectifs. Avec l'approche fondée sur l'espace vécu on passe de l'évaluation de l'environnement « naturel » et bâti en fonction de critères définis par les experts, à l'évaluation faite par les habitants eux-mêmes, en fonction de leurs propres critères. » (Moser, 2009, p. 68)

Introduction

Dans ce cinquième chapitre, nous nous concentrerons sur deux indicateurs essentiels liés aux conduites perceptives : l'évaluation et la satisfaction. Au travers de ces deux conduites, nous aborderons deux concepts centraux de notre recherche : la densité urbaine et le microclimat. Ces deux facteurs, inextricablement liés à l'expérience de l'usager dans son environnement de vie, ont une influence considérable sur son ressenti et son bien-être. Par conséquent, une évaluation approfondie de ces aspects et une analyse de la satisfaction des usagers sont essentiels pour saisir la dimension psychosociale de leur expérience globale en milieu urbain.

Dans un premier temps, nous examinerons de près la densité physique au niveau du quartier. Nous considérerons un ensemble de facteurs allant du nombre de constructions à la densité interne, en passant par la largeur des rues, la hauteur des bâtiments, l'espacement entre les constructions, le nombre d'habitants, la densité des espaces extérieurs et la densité végétale. Une évaluation visuelle de la densité bâtie sera également réalisée à l'aide de photographies.

Parallèlement, nous évaluerons le microclimat des quartiers étudiés, en considérant à la fois les saisons estivale et hivernale. En outre, une évaluation des caractéristiques physiques du quartier complétera notre analyse de l'environnement urbain immédiat.

Dans la seconde partie de ce chapitre, nous nous focaliserons sur l'aspect humain de l'expérience urbaine, en explorant la satisfaction des résidents à l'égard de leur quartier et de leur habitation. Cela comprendra l'analyse de leur satisfaction vis-à-vis de divers éléments du quartier, comme le revêtement du sol, le mobilier urbain, les espaces verts, les aires de jeux pour enfants, la diversité des commerces, la desserte en transports collectifs, l'accessibilité au centre-ville, les équipements publics, les loisirs de proximité, la propreté du quartier, la qualité architecturale, la sécurité et l'éclairage nocturne.

Enfin, nous aborderons la satisfaction des résidents en ce qui concerne leur habitation et leur cadre de vie général, en examinant les sentiments associés, comme le sentiment d'entassement, d'être comprimé, d'isolement, d'étouffement, de bien-être, d'ennui et de sécurité.

En explorant ces différentes dimensions, ce chapitre vise à fournir une compréhension approfondie de l'interaction entre la densité urbaine, le microclimat et le vécu des résidents dans les quartiers étudiés.

1 Evaluation de la densité physique et du microclimat des quartiers étudiés

1.1 Evaluation de la densité à l'échelle du quartier

Dans cette section, nous nous attarderons sur l'évaluation du niveau de densité physique des quartiers selon la perception des habitants. Nous effectuerons par la suite une comparaison entre les cinq quartiers étudiés. Afin de mener à bien cette analyse, nous recourrons à diverses méthodes telles que l'analyse univariée (moyenne, écart type, mode), l'exploitation de tableaux croisés, le recours au test du Chi2 et à la notion de degrés de liberté, ainsi que l'étude des tableaux de caractéristiques pour repérer les modalités les plus courantes.

Une première analyse des résultats met en évidence des valeurs d'écart type supérieures à 0,5 (à l'exception du paramètre de « hauteur des bâtiments » pour le cas du quartier des 500 logements). Cela suggère que les évaluations présentent une grande variabilité, s'étendant de valeurs très basses à des valeurs très élevées.

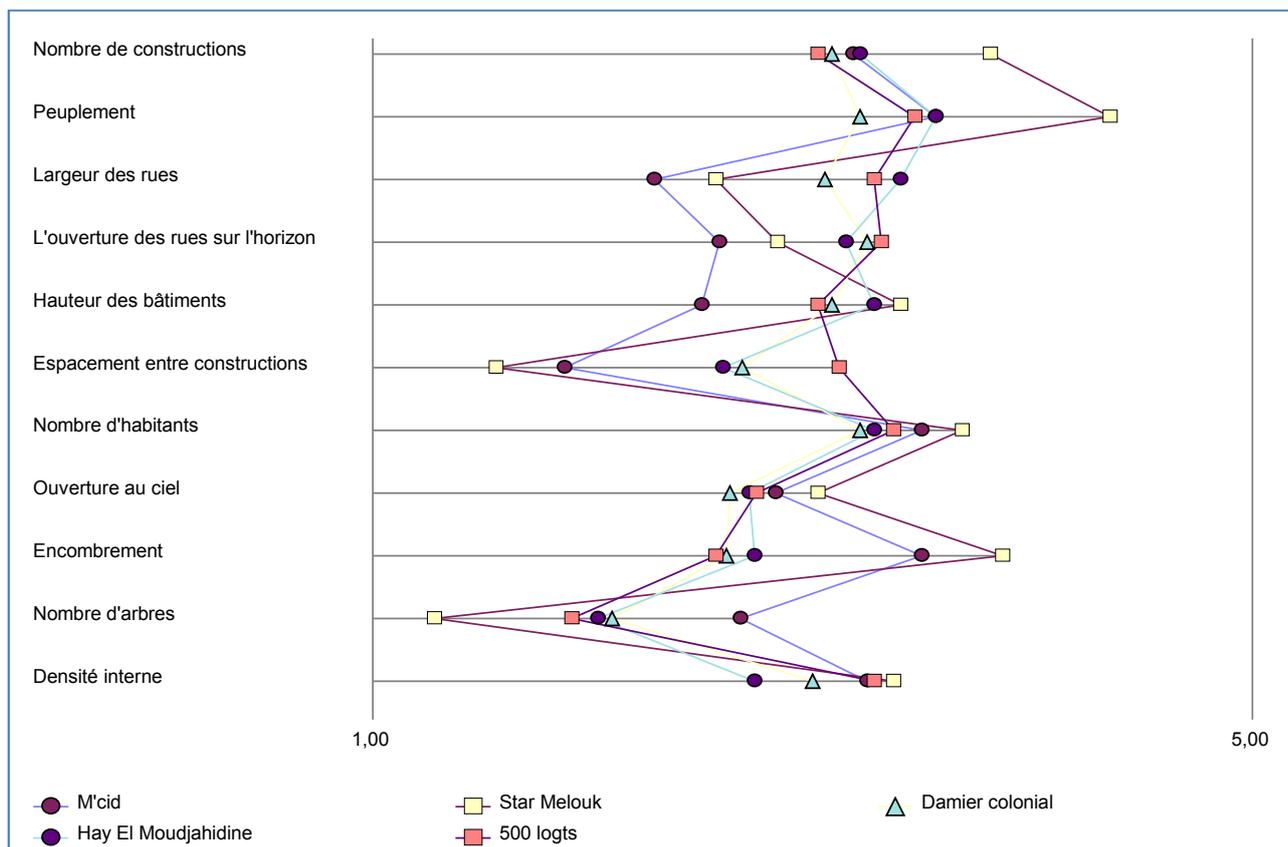


Figure 137. Evaluation du niveau de densité physique par les usagers des cinq quartiers.

1.1.1 Le nombre de constructions

Dans l'ensemble de l'échantillon étudié, une majorité de résidents, soit 64,4%, considèrent le nombre de constructions dans leur quartier comme acceptable. Cependant, le quartier auto-construit et non planifié de Star Melouk se démarque par ses réponses. En effet, la majorité des personnes interrogées dans ce quartier, soit 62,6%, estiment qu'il y a trop ou beaucoup trop de constructions. L'évaluation moyenne s'établit à 3,81, le mode correspondant à la note de 4. La répartition des réponses entre le quartier de Star Melouk et l'ensemble des autres quartiers diffère de manière significative, comme le démontre un test du Chi2 qui produit une valeur de 1-p égale à 99,77%. Cette valeur est très proche de 100%, ce qui suggère que la différence observée est hautement statistiquement significative.

1.1.2 Le peuplement

Les quartiers étudiés sont généralement évalués comme densément peuplés, avec une moyenne de 3,63 et un mode de 4. Cependant, des différences dans les évaluations se manifestent entre les cinq quartiers. Par exemple, le quartier de Star Melouk affiche une moyenne de 4,35, avec un nombre important d'usagers attribuant les notes 4 et 5. Il est suivi par les quartiers Mcid et Hay Elmoudjahidine, avec une moyenne de 3,56. Le quartier des 500 logements obtient une moyenne de 3,47, avec un mode de 4. Enfin, le quartier en damier présente la moyenne la plus basse, soit 3,22. (Tableau)

Ces résultats suggèrent que les résidents des quartiers étudiés perçoivent généralement une densité de population élevée. Les moyennes et les modes des évaluations indiquent que les quartiers sont jugés comme étant peuplés. Cependant, il est important de noter les différences entre les quartiers. Certains quartiers, tels que Star Melouk, sont perçus comme ayant une densité encore plus élevée, avec un nombre significatif de résidents attribuant des notes élevées. En revanche, le quartier en damier est considéré comme ayant la densité la plus faible parmi les quartiers étudiés. Ces variations peuvent être influencées par des facteurs tels que la taille des logements, la disposition des bâtiments et la disponibilité d'espaces ouverts.

1.1.3 La largeur des rues

La largeur des rues est généralement jugée adéquate dans les quartiers du damier colonial, Hay Elmoudjahidine et les 500 logements, ce qui correspond aux dimensions réelles des rues dans ces quartiers. Cependant, dans les deux autres quartiers, les résidents (62,5%) estiment que les rues du quartier traditionnel sont étroites ou même trop étroites, ce qui est en accord avec les caractéristiques physiques de ces rues. Dans le quartier Star Melouk, bien que la note la plus fréquente soit de 3, la moyenne d'évaluation de 2,56 indique que les résidents perçoivent les rues comme étroites, ce qui reflète également la réalité sur le terrain.

L'interprétation de ces résultats révèle que la largeur des rues est un aspect important pour les résidents lorsqu'ils évaluent la densité de leur quartier. Dans les quartiers du damier colonial, Hay Elmoudjahidine et les 500 logements, où les résidents évaluent la

largeur des rues comme adéquate, cela peut contribuer à une meilleure circulation et à une plus grande facilité de déplacement dans ces quartiers. Cependant, dans le quartier traditionnel et Star Melouk, les résidents expriment des préoccupations concernant la largeur des rues, les jugeant étroites ou trop étroites. Cela peut avoir un impact sur la fluidité de la circulation, la facilité de stationnement et le sentiment d'espace ouvert dans ces quartiers

a. L'ouverture des rues sur l'horizon

Les résultats indiquent que les résidents des cinq quartiers trouvent généralement que l'ouverture des rues sur l'horizon est adéquate. La moyenne des évaluations pour ce paramètre est de 3,03, ce qui suggère que les résidents considèrent que les rues offrent un certain degré d'ouverture visuelle. De plus, la valeur la plus fréquente (mode) est également de 3, ce qui confirme cette perception générale. Ces résultats suggèrent que les résidents apprécient la présence d'une certaine ouverture visuelle dans leur environnement urbain, ce qui peut contribuer à une meilleure qualité de vie et à une sensation d'espace dans les quartiers étudiés.

1.1.4 La hauteur des bâtiments

La hauteur des bâtiments est jugée moyennement élevée dans l'ensemble des quartiers, avec une moyenne de 3,03 et un mode de 3. Ces résultats sont confirmés par le tableau de caractéristiques (Tableau) qui montre la répartition des évaluations par quartier. Toutefois, il est intéressant de noter que les habitants du quartier de Star Melouk estiment que la hauteur des constructions est importante, malgré le fait que la moyenne des hauteurs soit de deux niveaux. Cette perception peut s'expliquer par la compacité du tissu urbain dans ce quartier. De plus, il est à noter que ces mêmes résidents estiment que la largeur des rues est petite, ce qui peut être une autre explication de cette évaluation. Dans l'ensemble, les résultats indiquent que les habitants des quartiers étudiés considèrent que la hauteur des bâtiments est relativement modérée, ce qui peut contribuer à une certaine harmonie visuelle dans leur environnement urbain.

Tableau 58. Tableau de caractéristiques¹ (Critères : Hauteur des bâtiments)

---	Hauteur des bâtiments
M'cid (32)	Moyennement élevée (50,0%), Peu élevée (40,6%), Pas du tout élevée (6,3%)
Star Melouk (32)	Moyennement élevée (46,9%), Assez élevée (37,5%), Peu élevée (9,4%)
Damier colonial (32)	Moyennement élevée (65,6%), Assez élevée (18,8%), Peu élevée (9,4%)
Hay El Moudjahidine (32)	Moyennement élevée (71,9%), Assez élevée (18,8%), Très élevée (6,3%)
500 logts (32)	Moyennement élevée (90,6%), Assez élevée (6,3%), Peu élevée (3,1%)
ENSEMBLE (160)	Moyennement élevée (104), Assez élevée (27), Peu élevée (21)

1.1.5 L'espacement entre les constructions

D'une manière générale, les résidents estiment que l'espacement dans leurs quartiers est plutôt restreint, avec une moyenne de 2,37. Cependant, il existe des différences

¹ Le tableau donne les modalités les plus fréquemment citées.

significatives dans les répartitions des évaluations entre chaque quartier et l'ensemble de l'échantillon (Tableau).

Dans les quartiers les plus denses, tels que M'cid et Star Melouk, l'espacement est perçu comme étant très réduit. En effet, la moyenne des évaluations pour M'cid est de 1,88, tandis qu'elle est de 1,56 pour Star Melouk. Ces quartiers se distinguent par une compacité importante et un manque d'espace entre les constructions. En revanche, dans les autres quartiers, l'espacement est évalué légèrement plus élevé. Le quartier du Damier colonial affiche une moyenne de 2,69, suivi de près par Hay Elmoudjahidine avec une moyenne de 2,59. Les 500 logements présentent la moyenne la plus élevée, atteignant 3,13. Dans ces quartiers, bien que l'espacement soit toujours considéré comme restreint, il semble être légèrement moins contraignant que dans les quartiers les plus denses. Ces résultats révèlent une variation significative dans la perception de l'espacement entre les quartiers étudiés. Les quartiers les plus denses sont perçus comme ayant un espacement plus réduit, ce qui peut être attribué à la compacité du tissu urbain. Les autres quartiers présentent une perception relativement plus favorable de l'espacement, bien qu'il soit toujours considéré comme étant restreint.

Il est important de noter que la perception de l'espacement peut être influencée par plusieurs facteurs, tels que la configuration physique des bâtiments, la disposition des espaces ouverts, la largeur des rues et les préférences individuelles des usagers.

1.1.6 Le nombre d'habitants

Près de la moitié des résidents des cinq quartiers considèrent que le nombre d'habitants est adéquat, avec une moyenne de 3,41. Cependant, il existe des variations dans les évaluations en fonction des quartiers. Aux 500 logements, entre un tiers et la moitié des résidents (40,6%) estiment que le nombre d'habitants est assez important (Tableau). Cela indique une préoccupation quant à la densité de population dans ce quartier spécifique. En revanche, à Star Melouk, la moitié des résidents interrogés jugent le nombre d'habitants comme étant soit assez important, soit très important. Cela met en évidence une perception plus marquée de la densité de population dans ce quartier, ce qui peut être attribué à la compacité et à l'affluence des résidents. Ces résultats soulignent l'importance de la prise en compte la perception de la densité de population. Une densité excessive peut avoir des implications sur la qualité de vie des résidents, telle que la disponibilité de l'espace, la pression sur les infrastructures et les services, et le sentiment d'entassement.

Tableau 59. Tableau croisé (Quartier x nombre d'habitants), avec le rectangle d'intensité

Nombre d'habitants Densité urbaine	Très im portant	Assez im portant	Conve nable	Faible	TOTAL
M'cid	9,4%	34,4%	53,1%	3,1%	100%
Star Melouk	18,8%	31,3%	50,0%	0,0%	100%
Damier colonial	9,4%	18,8%	56,3%	15,6%	100%
Hay El Moudjahidine	3,1%	28,1%	62,5%	6,3%	100%
500 logts	0,0%	40,6%	56,3%	3,1%	100%
TOTAL	8,1%	30,6%	55,6%	5,6%	100%

1.1.7 La densité des espaces extérieurs

Pour de l'évaluation de la densité physique des espaces extérieurs dans les quartiers étudiés, deux aspects ont été considérés : l'ouverture au ciel et l'encombrement. Pour l'ouverture au ciel, aucune différence significative n'a été observée entre les cinq échantillons (dépendance peu significative : $\chi^2 = 21,87$, ddl = 16, 1-p = 85,25%). Les répartitions entre chaque quartier et l'ensemble n'ont pas montré de différence significative, à l'exception de Star Melouk où elle était peu significative. Dans ce quartier, la moitié des habitants (50%) estime que l'espace extérieur n'est ni ouvert ni fermé, tandis qu'environ un tiers (28,1%) le juge fermé.

En ce qui concerne l'encombrement des espaces extérieurs, les réponses varient d'un quartier à l'autre. La moyenne des réponses varie de 3,87 à Star Melouk à 2,56 aux 500 logements. Ces résultats indiquent que les résidents de Star Melouk considèrent les espaces extérieurs comme encombrés, tandis que les habitants des 500 logements les jugent dégagés. Cependant, il convient de noter qu'environ un tiers des participants (30,6%) n'ont pas répondu à cette question.

Ces résultats soulignent la perception différenciée de la densité des espaces extérieurs entre les quartiers. Ils mettent en évidence les préoccupations des résidents concernant l'ouverture au ciel et l'encombrement, qui peuvent avoir un impact sur leur expérience et leur appréciation des espaces extérieurs.

1.1.8 La densité végétale

L'évaluation de la densité végétale a été abordée à travers une question portant sur l'estimation du nombre d'arbres dans chaque quartier résidentiel étudié. Les réponses recueillies indiquent une évaluation généralement négative concernant la présence d'éléments végétaux dans ces espaces. Dans les quartiers de M'cid, Star Melouk et du Damier Colonial, la majorité des répondants estime que les arbres sont très peu nombreux, avec des proportions respectives de 31,3%, 81,3% et 34,4%. À Hay Elmoudjahidine et aux 500 Logements, un peu plus de la moitié des interviewés estiment que les arbres sont peu nombreux. Ces résultats mettent en évidence une préoccupation commune des résidents concernant le manque d'arbres dans leurs quartiers. La faible densité végétale peut avoir un impact sur la densité perçue, l'esthétique, la qualité du cadre de vie et le bien-être des habitants.

Ces résultats indiquent une insatisfaction générale des résidents concernant la densité végétale dans leurs quartiers résidentiels. L'évaluation négative du nombre d'arbres suggère que les espaces verts sont perçus comme insuffisants ou peu présents, ce qui peut avoir un impact sur la qualité de vie et le bien-être des habitants. L'importance accordée à la densité végétale dans un environnement résidentiel est souvent liée à ses avantages esthétiques, environnementaux et sociaux. Les arbres et les espaces verts offrent des bienfaits tels que l'amélioration de la qualité de l'air, la réduction du bruit, la création d'ambiances agréables, la fourniture d'espaces de loisirs et de détente, ainsi que le renforcement du lien social. La présence limitée d'arbres peut entraîner une diminution de la qualité de vie perçue, une augmentation de la chaleur et une diminution de l'attrait visuel des quartiers. Cela peut également avoir des répercussions sur la santé mentale et

le bien-être des résidents, en réduisant les opportunités de contact avec la nature et en augmentant le stress environnemental.

D'autre part, il est important de noter qu'un certain seuil de densité végétale peut jouer un rôle crucial pour atténuer l'effet de la densité spatiale sur le sentiment des usagers. Des recherches antérieures, telles que l'étude de Fouchier en 1997, ont montré que la présence d'une végétation abondante peut avoir des effets bénéfiques sur la perception de la densité et contribuer à améliorer le bien-être des résidents. La présence d'espaces verts et d'éléments végétaux dans les quartiers peut offrir des avantages significatifs en termes de régulation thermique, de filtration de l'air, de réduction du bruit, ainsi que de création d'un cadre naturel apaisant et esthétiquement plaisant. Ces éléments peuvent contribuer à réduire les effets négatifs de la densité spatiale, tels que la sensation d'encombrement et de confinement.

1.1.9 La densité interne

Il n'y a pas de différence significative entre les cas étudiés. Et en général, la densité interne est jugée convenable (plus de la moitié des interviewés). Mais il est à noter, qu'entre 25 à 28% des enquêtés trouvent le nombre de personne par pièce dans son habitation important. Il s'agit surtout des trois quartiers de : M'cid, Star Melouk et les 500 logts.

Les résultats indiquent qu'il n'y a pas de différence significative dans les évaluations de la densité interne entre les cas étudiés. En général, la densité interne est jugée convenable par plus de la moitié des interviewés dans l'ensemble des quartiers. Cependant, il est intéressant de noter qu'entre 25% et 28% des enquêtés trouvent le nombre de personnes par pièce dans leur habitation important. Cette perception est particulièrement présente dans les quartiers de M'cid, Star Melouk et les 500 logements.

Cette constatation souligne que certains résidents de ces quartiers ont une préoccupation concernant la densité interne de leurs habitations, exprimée par le nombre de personnes partageant une même pièce. Cela peut être interprété comme une indication de l'importance accordée à l'espace personnel et à l'intimité au sein de leur logement. Ces résultats peuvent suggérer que ces quartiers ont une concentration plus élevée de familles nombreuses ou de foyers où plusieurs personnes vivent dans des espaces relativement restreints.

Tableau 60. Valeurs moyennes des évaluations de la densité physique.

Densité urbaine	Nombre de constructions	Peuplement	Largeur des rues	L'ouverture des rues sur l'horizon	Hauteur des bâtiments	Espacement entre constructions	Nombre d'habitants	Ouverture au ciel	Encombrement	Nombre d'arbres	Densité interne
M'cid	3,19	3,56	2,28	2,58	2,50	1,88	3,50	2,84	3,50	2,68	3,25
Star Melouk	3,81	4,35	2,56	2,84	3,41	1,56	3,69	3,03	3,87	1,28	3,38
Damier colonial	3,09	3,22	3,06	3,25	3,09	2,69	3,22	2,63	2,61	2,09	3,00
Hay El Moudjahidine	3,22	3,56	3,41	3,16	3,28	2,59	3,28	2,72	2,74	2,03	2,74
500 logts	3,03	3,47	3,28	3,31	3,03	3,13	3,38	2,75	2,56	1,91	3,28
TOTAL	3,27	3,63	2,92	3,03	3,06	2,37	3,41	2,79	3,06	1,99	3,13

Tableau 61. Ecart types des évaluations de la densité physique.

Densité urbaine	Nombre de constructions	Peuplement	Largeur des rues	L'ouverture des rues sur l'horizon	Hauteur des bâtiments	Espacement entre constructions	Nombre d'habitants	Ouverture au ciel	Encombrement	Nombre d'arbres	Densité interne
M'cid	0,86	0,88	0,85	0,89	0,67	0,87	0,72	0,90	0,96	1,42	0,80
Star Melouk	0,74	0,61	0,84	0,77	0,76	0,76	0,78	0,78	0,92	0,63	0,75
Damier colonial	0,59	0,97	0,67	0,67	0,73	0,59	0,83	0,91	1,14	1,00	0,63
Hay El Moudjahidine	0,71	0,76	0,71	0,81	0,63	0,71	0,63	0,89	0,86	0,82	0,68
500 logts	0,54	0,62	0,63	0,78	0,31	0,75	0,55	0,98	0,87	0,64	0,63
TOTAL	0,74	0,86	0,85	0,82	0,71	0,93	0,72	0,89	1,07	1,03	0,73

1.2 Evaluation de la densité bâtie (emploi des photographies)

Nous avons utilisé un ensemble de photos représentatives de chaque quartier étudié pour demander aux interviewés de les classer selon leur perception de la densité, en les attribuant de 1 (la plus dense) à 5 (la moins dense).

Nous avons analysé les réponses de deux manières. La première analyse est globale, englobant l'ensemble des échantillons, tandis que la deuxième est comparative, en comparant les réponses des usagers de chaque quartier.

Cette question a un double objectif. Tout d'abord, il s'agit de comprendre l'évaluation de la densité faite par les résidents de leur quartier, en déterminant s'il est perçu comme très dense, dense, moyennement dense ou peu dense. Deuxièmement, nous cherchons à identifier le facteur qui influence le plus cette évaluation, en examinant les différences observées entre les cinq scènes sur les photos, telles que l'ouverture ou la fermeture de l'espace, le nombre et la taille des bâtiments, ainsi que le nombre de logements.

Cette approche permet de recueillir des informations sur la perception subjective de la densité par les résidents et d'identifier les caractéristiques physiques qui peuvent influencer leur évaluation.

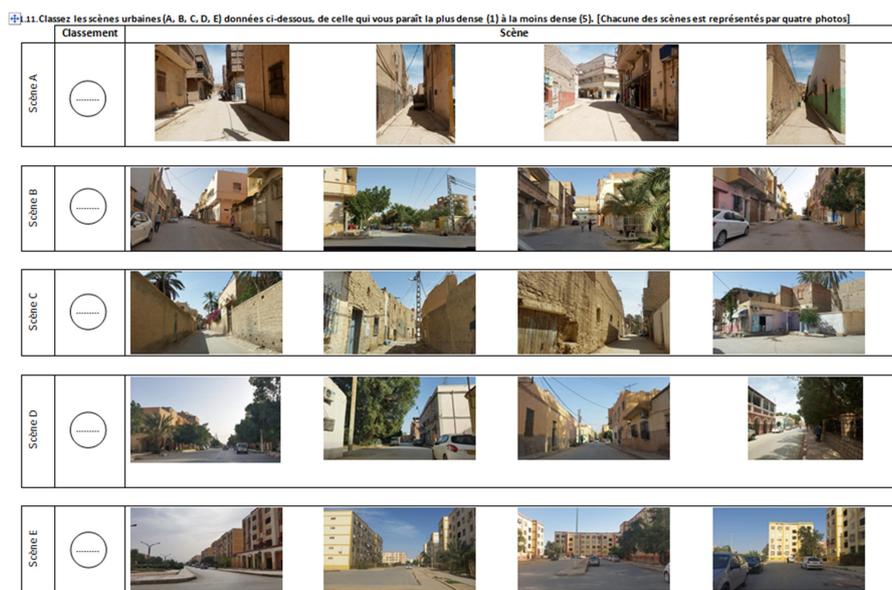


Figure 138. Les scènes urbaines choisies

Les résultats indiquent que le quartier des 500 logements est classé comme le plus dense avec un effectif de 88 personnes, suivi du quartier M'cid avec 34 personnes, puis de Star

Melouk avec 17 personnes. En revanche, les quartiers de Hay Elmoudjahidine et du Damier colonial sont perçus comme moins denses. Ces différences de perception peuvent être attribuées aux caractéristiques visibles dans les photos, telles que le nombre de logements, la taille et la hauteur des bâtiments. (Figure & Tableau)

La perception des usagers est influencée par la densité de logements, la hauteur et la taille des bâtiments, ainsi que la densité humaine. Les quartiers collectifs, associés à un grand nombre de logements, sont généralement perçus comme plus denses. Cela peut être dû à une perception commune selon laquelle les quartiers collectifs ont une forte densité de population.

Le quartier traditionnel est classé en deuxième position, avec des rues étroites, une ouverture au ciel limitée et un cadre construit apparent. Le quartier auto-construit non planifié (Star Melouk) présente des caractéristiques similaires, avec des rues étroites et une vue au ciel limitée.

En revanche, les quartiers auto-construits planifiés (lotissement Hay Elmoudjahidine) et le damier colonial sont considérés comme plus aérés. Ces quartiers se distinguent par des rues plus larges, une ouverture au ciel plus dégagée et un espacement plus important entre les constructions, ce qui donne l'impression d'un nombre de bâtiments moins important.

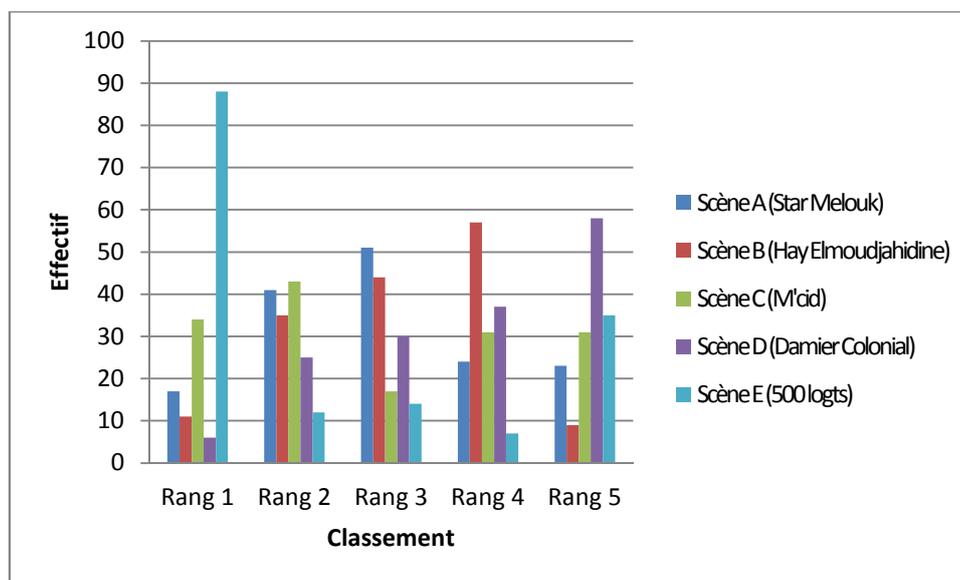


Figure 139. Classement des scènes urbaines selon l'évaluation de leur densité physique.

En résumé, les résultats de cette expérience permettent de comprendre la perception de la densité dans les différents quartiers étudiés. Ils révèlent que les habitants ont des opinions différentes quant à la densité de leur quartier, ce qui peut être influencé par des facteurs tels que le nombre de logements, la taille et la hauteur des bâtiments. Par exemple, le quartier des 500 logements est perçu comme le plus dense, probablement en raison d'un grand nombre de logements et d'une densité de population élevée. En revanche, les quartiers de Hay Elmoudjahidine et du Damier colonial sont perçus comme moins denses, peut-être en raison de rues plus larges, d'une ouverture au ciel plus dégagée et d'un espacement entre les constructions plus important. Ces résultats

soulignent l'importance de considérer les caractéristiques physiques et visibles d'un quartier lorsqu'il s'agit de comprendre la perception de la densité par les résidents. Ils peuvent également fournir des informations précieuses pour les urbanistes et les décideurs dans la planification et la conception des quartiers afin de répondre aux besoins et aux préférences des habitants en matière de densité.

Tableau 62. Les rangs d'évaluation de la densité physique de chaque quartier

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Rang moyen
Scène A (Star Melouk)	17	41	51	24	23	3,03
Scène B (Hay Elmoudjahidine)	11	35	44	57	9	2,88
Scène C (M'cid)	34	43	17	31	31	3,12
Scène D (Damier Colonial)	6	25	30	37	58	2,26
Scène E (500 logts)	88	12	14	7	35	3,71

(Le rang moyen de citation de chaque modalité est indiqué dans la dernière colonne)

1.3 Evaluation du microclimat des quartiers investis

L'évaluation des conditions climatiques dans le quartier a été faite au moyen d'une échelle de 5 points (de 1 à 5), et concerne les deux saisons estivale et hivernale.

1.3.1 Saison estivale

En été, l'évaluation porte sur : la chaleur, l'ombrage, la ventilation, l'humidité de l'air, la lumière, l'aération, et le confort d'une façon générale. Alors qu'en hiver, nous avons demandé aux usagers de donner leur évaluation concernant : le froid, l'ensoleillement, la ventilation, l'humidité, la lumière, l'aération et le confort.

La lecture du graphique des évaluations faites par les usagers, nous indique des différences entre les quartiers. Les résultats du test de Fisher indiquent que les différences de moyennes pour chaque condition climatique entre les différents quartiers sont significatives à un niveau de confiance de 95%. Cela suggère que les différences observées dans les conditions climatiques perçues ne sont pas dues au hasard et qu'elles dépendent des quartiers.

Durant la période estivale, en ce qui se rapporte au premier paramètre évalué, nous constatons que le quartier jugé plus chaud est le quartier collectif, suivi du quartier auto construit Star Melouk, ensuite le quartier Hay Elmoudjahidine (Figure). Les quartiers perçus comme les moins chaud, sont le Damier colonial et le M'cid.

Cette perception peut être expliquée par le fait que le quartier des 500 logts est composé de barres de bâtiments éparpillées, laissant de vastes espaces extérieurs constamment exposés au soleil, ce qui engendre une accumulation de chaleur. Star Melouk, étant un quartier compact, génère de l'ombre mais aussi empêche la dissipation totale de la chaleur accumulée durant la journée à cause du soleil et des activités humaines. De plus, ce quartier se situe en plein centre-ville et abrite de nombreuses activités commerciales, augmentant ainsi la production d'énergie anthropique et la chaleur dégagée. De surcroît,

ce quartier ne contient pas d'espaces végétalisés, qui sont un élément essentiel pour atténuer la chaleur dans un climat chaud.

Les quartiers M'cid et le Damier colonial, malgré leur densité relative, comprennent de vastes espaces verts. Cela explique pourquoi les usagers de ces quartiers ressentent moins d'effet de chaleur que dans les autres quartiers.

En ce qui concerne l'ombrage, les usagers des quartiers compacts ou avec de vastes surfaces végétalisées, tels que M'cid, le Damier colonial et Star Melouk, estiment que leurs quartiers sont plus ombragés que les autres.

Les quartiers perçus comme étant les plus calmes sont le quartier en Damier, suivi de Hay Elmoudjahidine, M'cid et finalement les 500 logts. Star Melouk est le seul quartier considéré comme venteux.

La moyenne de l'humidité pour les cinq quartiers est inférieure à trois, indiquant que tous les quartiers sont perçus comme secs. Néanmoins, le Damier colonial et le quartier M'cid sont considérés comme étant moins secs, probablement parce qu'ils contiennent des espaces verts.

Globalement, les usagers jugent leurs quartiers éclairés et aérés, avec des scores compris entre deux et trois.

Enfin, pour la question du confort, Star Melouk est le seul quartier perçu comme inconfortable.

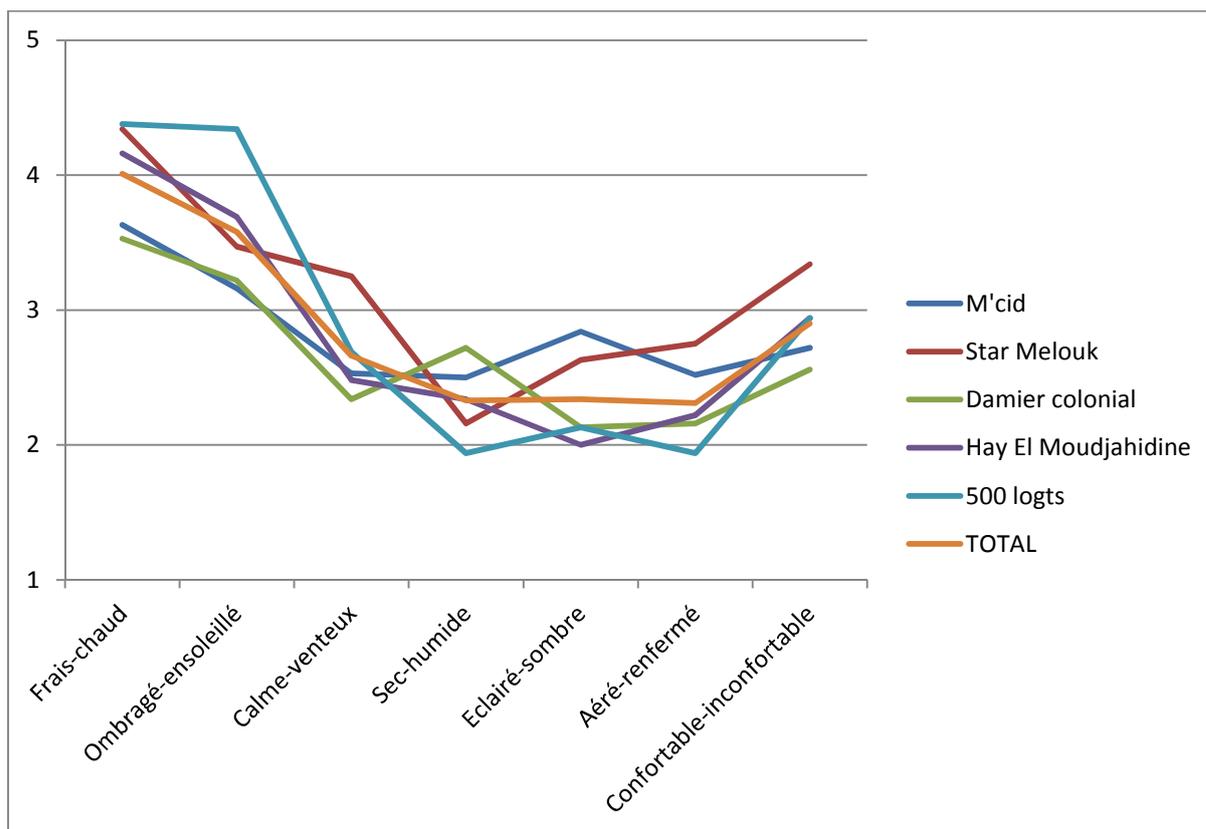


Figure 140. Evaluation des conditions climatiques en été

Nous supposons que la variabilité observée entre les perceptions des usagers pourrait être influencée par de nombreux facteurs, dont le niveau de confort à l'intérieur des habitations. En effet, si une habitation est perçue comme confortable et bien adaptée aux besoins des résidents, cela pourrait contribuer à une perception plus positive de

l'ensemble du quartier. Par exemple, un quartier avec des habitations modernes et bien équipées pourrait recevoir des évaluations plus élevées que des quartiers dont les logements sont plus anciens ou moins bien entretenus. De même, des facteurs comme le niveau de bruit, l'accès à des espaces verts, et la proximité des commerces et services peuvent également influencer la perception globale du quartier par les usagers.

En outre, il est également possible que les caractéristiques socio-économiques des résidents, telles que l'âge, le niveau d'éducation et le revenu, jouent un rôle dans leur évaluation de leur environnement de vie. Ainsi, une interprétation complète des différences observées entre les quartiers nécessiterait une analyse plus approfondie, prenant en compte ces divers facteurs.

1.3.2 Saison hivernale

Pour ce qui est de la saison hivernale, les disparités entre les quartiers sont moins importantes. Tous les quartiers sont considérés froids, sauf le damier colonial où les jugements tendent vers la neutralité (ni réconfortant, ni froid). Les usagers ont évalué leurs quartiers comme étant ensoleillés, éclairés, aérés et confortables. Pour la ventilation et l'humidité, les moyennes tendent vers la neutralité, à l'exception de deux quartiers. En effet, le damier colonial et Hay Elmoudjahidine, sont jugés plutôt calmes que venteux. (Figure)

En analysant les résultats, il est possible de dégager quelques tendances générales et des particularités pour chaque quartier.

D'abord, nous pouvons observer que les conditions hivernales perçues sont globalement similaires dans tous les quartiers. Cependant, quelques exceptions notables méritent d'être mentionnées.

Concernant le froid, Hay El Moudjahidine est le quartier perçu comme le plus froid avec une moyenne de 3,58, dépassant légèrement la moyenne générale de 3,23. Ceci pourrait s'expliquer par la situation du quartier qui fait qu'il soit exposé aux vents, la largeur et l'ouverture des rues ainsi que l'absence d'écrans végétaux.

Sur l'aspect de l'ensoleillement, les quartiers 500 logts et Star Melouk sont considérés comme les moins ensoleillés. Cela peut être dû à l'orientation des bâtiments, la hauteur des immeubles environnants ou encore la présence d'arbres (le cas des 500 logements) qui pourraient bloquer la lumière du soleil.

Le quartier Star Melouk est également perçu comme le plus venteux, une condition qui peut rendre le ressenti de froid plus intense.

Pour l'humidité, tous les quartiers sont perçus comme étant relativement secs avec une moyenne générale de 3,05. Cela peut être dû au climat local, mais également à la rareté de la végétation dans nombre de quartiers.

Concernant l'éclairage et l'aération en hiver, ce sont des facteurs importants pour le confort. Les résultats indiquent une variabilité entre les quartiers. Les résultats du test de Fisher montrent que ces deux critères sont significativement différents entre les quartiers, avec une probabilité supérieure à 98%. Cela signifie que l'éclairage et l'aération

peuvent avoir un impact significatif sur la perception du confort hivernal dans les différents quartiers.

Enfin, en termes de confort hivernal général, tous les quartiers se situent autour de la moyenne générale de 2,47, avec Star Melouk étant légèrement en dessous. Cela suggère que, malgré les différences dans les conditions climatiques perçues, le niveau de confort hivernal ressenti est relativement similaire dans tous les quartiers. Cependant, cela pourrait également indiquer que d'autres facteurs non climatiques, tels que la qualité de l'habitat, pourraient jouer un rôle dans la perception du confort.

Il est également important de noter que ces interprétations reposent sur les moyennes des réponses des usagers et ne tiennent pas compte des variations individuelles au sein des quartiers. Par conséquent, elles doivent être prises comme des tendances générales plutôt que comme des vérités absolues. De plus amples enquêtes pourraient être nécessaires pour comprendre plus en détail les facteurs qui contribuent à ces perceptions.

Dans des climats plus cléments où le froid extrême n'est pas un problème courant, les variations de perception entre les quartiers pourraient être moins prononcées pendant la saison hivernale. Si le froid n'est pas considéré comme une contrainte majeure par les habitants, cela pourrait expliquer pourquoi les notes moyennes pour le confort hivernal sont relativement similaires entre les quartiers.

Cependant, même dans des climats plus doux, d'autres facteurs liés aux conditions hivernales peuvent influencer la perception du confort, comme l'ensoleillement, l'humidité, le vent, l'éclairage et l'aération. Par exemple, même si le froid n'est pas une préoccupation majeure, un quartier peut être perçu comme moins confortable en hiver s'il reçoit moins de lumière du soleil ou s'il est plus venteux.

En fin de compte, la perception du confort est influencée par une combinaison de facteurs, y compris, mais sans s'y limiter, les conditions climatiques. D'autres facteurs, tels que la qualité des logements, les équipements du quartier, et même des facteurs sociaux et culturels, peuvent également jouer un rôle. C'est pourquoi il est important d'adopter une approche globale lors de l'évaluation du confort résidentiel.

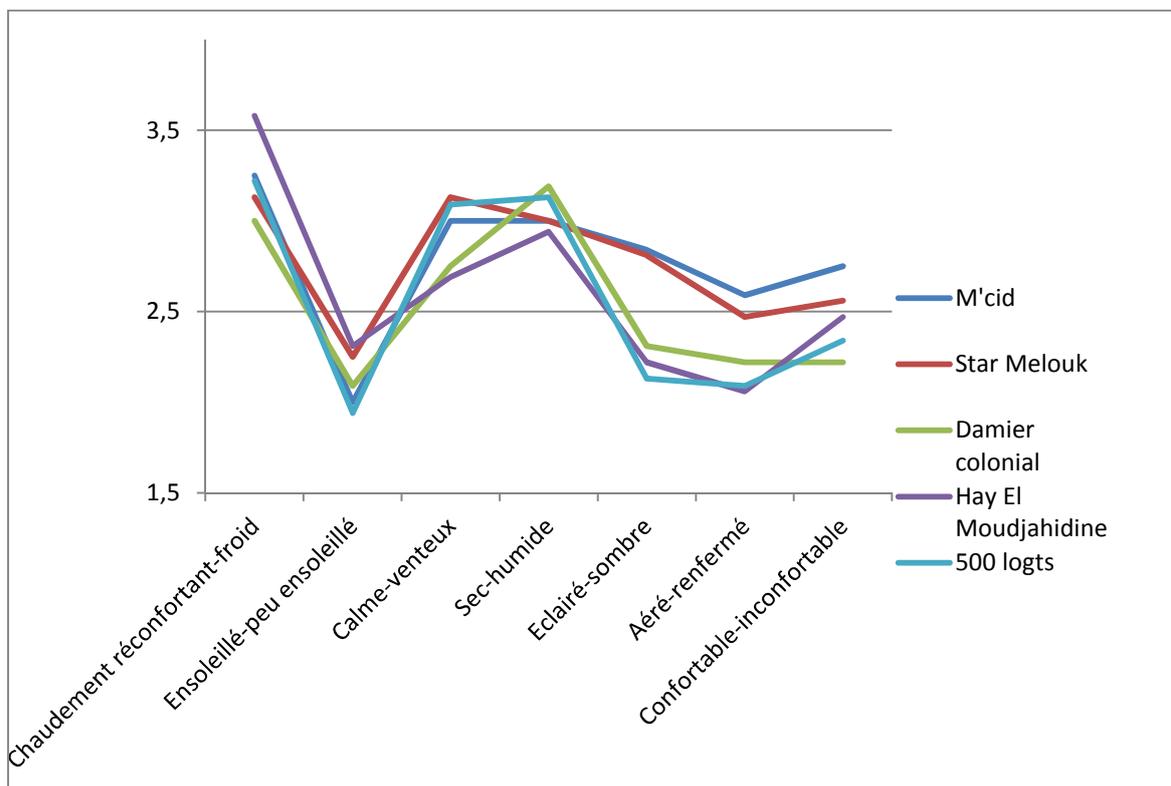


Figure 141. Evaluation des conditions climatiques en hiver

1.4 Evaluation des caractéristiques physiques du quartier

A cet égard, cinq aspects ont été évalués : le bruit, les mauvaises odeurs de toutes sortes, les ordures jetées, les voitures en stationnement et l'encombrement dû à la circulation automobile. Nous avons demandé aux habitants s'ils sont gênés par rapport à ces paramètres et selon une notation de 1 (Jamais) à 5 (Très souvent).

Les résultats obtenus révèlent certaines différences. Pour le bruit, les usagers du quartier Star Melouk sont mécontents de cet aspect et ils enregistrent la moyenne de 4,06. Ceci n'est pas le cas pour le reste des quartiers, où la moyenne n'atteint pas la valeur de 3. Pour ce qui est des mauvaises odeurs, les habitants des cinq quartiers ne sentaient pas de gêne. La moyenne dans tous les cas ne dépasse pas la valeur 3. Ceci est le cas également pour les ordures. Mais pour les voitures en stationnement, les habitants de Star Melouk étaient les plus gênés (moyenne 4,34), suivis des habitants du M'cid, 500 logts et Hay Elmoudjahidine. Les usagers du Damier colonial, étaient indifférents par rapport à cet aspect. L'encombrement automobile n'était gênant que dans les quartiers de forte densité : le quartier traditionnel et le quartier Star Melouk, où l'étroitesse des rues cause problème pour le déplacement des véhicules. (Tableau)

En se référant aux résultats du test de Fisher, il semble que le bruit, les voitures stationnées et l'encombrement automobile sont les facteurs de nuisance les plus significativement différents entre les quartiers. Les valeurs "1-p" pour ces critères sont supérieures à 99,99%, indiquant que la différence observée est extrêmement improbable due au hasard. Les quartiers Star Melouk et M'cid présentent les valeurs les plus élevées pour la plupart des critères, indiquant qu'ils sont perçus comme les plus bruyants, avec le

plus d'ordures, de voitures stationnées et d'encombrement automobile. Star Melouk a également la plus haute densité urbaine. Le quartier Damier colonial, en revanche, a généralement les valeurs les plus basses pour chaque critère, ce qui suggère qu'il est perçu comme étant moins affecté par ces nuisances. Le tableau indique également que les mauvaises odeurs ne diffèrent pas de manière significative entre les quartiers, car la valeur "1-p" pour ce critère est de 94,21%, juste en dessous du seuil de 95%.

Tableau 63. Evaluation des caractéristiques physiques du quartier

Quartier	Bruit	Mauvaises odeurs	Ordures	Voitures stationnées	Encombrement automobile
M'cid	2,88	2,75	2,97	3,59	3,47
Star Melouk	4,06	2,77	3,44	4,34	4,25
Damier colonial	2,47	2,31	2,94	2,91	2,50
Hay El Moudjahidine	2,69	2,56	2,66	3,28	2,53
500 logts	2,66	3,03	3,41	3,56	2,28
TOTAL	2,95	2,69	3,08	3,54	3,01

2 Satisfaction

La satisfaction des usagers a été étudiée sur plusieurs niveaux : au niveau de l'habitation, au niveau du quartier, et au niveau du cadre de vie général.

2.1 Satisfaction des usagers à l'égard de leur quartier

2.1.1 Satisfaction des usagers vis-à-vis du revêtement du sol et du mobilier urbain

Le premier paramètre évalué est le revêtement du sol et des façades et le mobilier urbain. En général, et si on exclut le cas des 500 logts, les usagers n'étaient « plutôt pas satisfaits » vis-à-vis de ce point (moyenne=2.56, mode=2). L'état des habitations dans ces quartiers dépend de l'initiative du propriétaire, s'il entreprend ou non une opération d'entretien. Il y a des constructions vétustes, dans un état de dégradation, voire délaissées par les propriétaires dans certains cas. Comme, il existe aussi des constructions neuves achevées et d'autres inachevées (c'est-à-dire qu'elles manquent de revêtement et de peinture). Nous y trouvons des constructions ni neuves, ni vétustes, et certaines d'entre elles sont entretenues et d'autres non. Quant à la chaussée, elle n'est pas toujours dans un bon état, et ce pour tous les quartiers. En matière de mobilier urbain, nous pouvons dire que cet élément est presque entièrement absent, mis à part une timide présence, dans le quartier en damier. (Tableau)

Contrairement aux autres quartiers, celui des 500 logts a connu une opération de réaménagement des espaces extérieurs le long du boulevard principal (route de Chetma), ce qui a permis d'améliorer partiellement le cadre de vie au niveau de ce quartier.

Tableau 64. Satisfaction des usagers vis-à-vis du revêtement du sol et du mobilier urbain

		Revêtement du sol et des façades, mobilier urbain.					Mode
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	9	13	5	4	1	2
	Star Melouk	9	11	5	6	0	2
	Damier colonial	7	10	5	8	1	2
	Hay El Moudjahidine	3	12	5	10	2	2
	500 logts	2	11	4	13	0	4
Total		30	57	24	41	4	2

2.1.2 Satisfaction des usagers vis-à-vis des espaces verts

La valeur moyenne pour cet item est de 2.31, et le mode est de 1 (pas du tout satisfait). Ces valeurs indiquent une insatisfaction des usagers par rapport à la quantité des espaces verts dans leurs quartiers. Cela est bien justifié par l'absence de surfaces vertes et d'arbres, aux quartiers Star Melouk, et Hay El moudjahidine. La valeur la plus faible est enregistrée à Star Melouk (1.41), qui est un quartier entièrement dépourvu d'espace vert mis à part les arbres d'alignement au boulevard Zaatcha. Au niveau du damier colonial, et malgré la présence d'une vaste étendue verte (jardin 5 juillet), ainsi que deux squares et des arbres d'alignement, les usagers demeurent bien insatisfaits (moyenne=2.55). c'est aussi le cas du quartier traditionnel, où il y a les jardins de palmiers. La moyenne (2.39) y indique une insatisfaction des interviewés. Aux 500 logts, aussi, la valeur moyenne reste faible mais supérieure aux valeurs des autres quartiers (2.72). Cela peut être justifié par le fait que les usagers estiment ces surfaces insuffisantes vu l'hostilité du climat et qui nécessite une couverture végétale conséquente. Et probablement aussi, parce que les usagers ne peuvent pas profiter de ces espaces pour certaines raisons, ou ne peuvent pas y accéder. (Tableau)

Tableau 65. Satisfaction des usagers vis-à-vis des espaces verts

		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait
Quartier	M'cid	13	4	3	11	0
	Star Melouk	24	5	1	2	0
	Damier colonial	8	8	3	12	1
	Hay El Moudjahidine	9	11	5	6	1
	500 logts	5	13	1	12	1
Total		59	41	13	43	3

2.1.3 Satisfaction des usagers vis-à-vis de la présence des aires de jeu pour enfant

La valeur moyenne relative à la présence des aires de jeu est très faible (1.70). Avec cette valeur, celles pour enfants sont insatisfaisantes. Cette insatisfaction est similaire pour les cinq quartiers, et pour la majorité des usagers (les valeurs de l'écart type sont inférieures à la moitié de la moyenne, ce qui veut dire que les valeurs sont peu dispersées). Effectivement, nous notons une absence totale des aires de jeux dans les quartiers :

M'cid, Star Melouk, et une très modeste présence qui reste très modeste pour le reste des quartiers. (Tableau)

Tableau 66. Satisfaction des usagers vis-à-vis de la présence des aires de jeu pour enfant

		Présence des aires de jeu pour enfant					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	20	8	1	1	1	31
	Star Melouk	25	3	0	3	0	31
	Damier colonial	14	9	4	2	2	31
	Hay El Moudjahidine	14	10	4	2	0	30
	500 logts	15	13	0	4	0	32
Total		88	43	9	12	3	155

2.1.4 Satisfaction des usagers vis-à-vis de la diversité des commerces

En matière de commerces, l'évaluation des usagers était différente. Les usagers qui n'étaient pas satisfaits sont ceux du quartier traditionnel ($m=2.44$), et le quartier collectif ($m=2.47$). Pour les autres quartiers, la moyenne est égale ou supérieure à 3. Ceci voudrait dire qu'il y a une satisfaction de la part des habitants. Cette satisfaction est expliquée, en partie par la proximité du centre-ville. D'autre part, le commerce connaît un épanouissement dans ces quartiers, vu qu'ils sont assez fréquentés par la population de la ville. (Tableau)

Tableau 67. Satisfaction des usagers vis-à-vis de la diversité des commerces

		Diversité des commerces					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	10	10	3	6	3	32
	Star Melouk	1	2	1	12	15	31
	Damier colonial	4	8	5	11	4	32
	Hay El Moudjahidine	4	7	7	9	3	30
	500 logts	9	10	3	9	1	32
Total		28	37	19	47	26	157

2.1.5 Satisfaction des usagers vis-à-vis de la desserte en transport collectif

Par rapport à la desserte en transport collectifs, les usagers sont majoritairement satisfaits : la moyenne des cinq quartiers est de 3.31 et le mode est de 4. Néanmoins, nous remarquons que cette tendance ne concerne pas le quartier traditionnel, où nous avons une moyenne très faible (2.31), et un mode de 1 (pas du tout satisfait). En effet, l'éloignement relatif de ce quartier du centre-ville, et l'étroitesse de ses rues, ont fait qu'il soit mal desservi par les transports en commun. (Tableau)

Tableau 68. Satisfaction des usagers vis-à-vis de la desserte en transport collectif

		Desserte en transport collectif					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	11	10	4	4	3	32
	Star Melouk	2	0	6	7	17	32
	Damier colonial	3	3	8	15	2	31
	Hay El Moudjahidine	4	3	9	8	6	30
	500 logts	1	5	7	17	2	32
Total		21	21	34	51	30	157

2.1.6 Satisfaction des usagers vis-à-vis de l'accessibilité au centre-ville

Il en est de même pour la desserte en transport public. L'accessibilité au centre-ville est en général satisfaisante. Le mode se situe sur les notes 4 et 5, sauf pour le cas du quartier traditionnel. La moyenne la plus élevée est dédiée au damier colonial. (Tableau)

Tableau 69. Satisfaction des usagers vis-à-vis de l'accessibilité au centre-ville

		Accessibilité au centre-ville					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	6	8	4	8	6	32
	Star Melouk	1	2	0	7	22	32
	Damier colonial	0	2	2	5	20	29
	Hay El Moudjahidine	0	7	4	9	10	30
	500 logts	2	7	2	18	3	32
Total		9	26	12	47	61	155

2.1.7 Satisfaction des usagers vis-à-vis des équipements publics

Les indices statistiques indiquent que les quartiers du damier colonial, Star Melouk et de Hay Elmoudjahidine sont satisfaisants au regard de leurs habitants, en matière de présence des équipements publics. Ceci contraste avec les deux quartiers restants des 500 logements et du M'cid. Cela s'expliquerait par le rapprochement de ces quartiers des différents équipements et services indispensables pour la vie des usagers. (Tableau)

Tableau 70. Satisfaction des usagers vis-à-vis des équipements publics

		Equipements publics					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	10	9	5	5	2	31
	Star Melouk	3	4	0	12	13	32
	Damier colonial	4	5	5	9	7	30
	Hay El Moudjahidine	2	6	10	10	2	30
	500 logts	5	12	6	7	2	32
Total		24	36	26	43	26	155

2.1.8 Satisfaction des usagers vis-à-vis des loisirs de proximité

Spécifiquement, l'insatisfaction vis-à-vis des loisirs de proximité caractérise les réponses de la majorité des habitants dans les cinq quartiers étudiés. Les effectifs les plus importants sont situés sur le pôle négatif (pas du tout satisfait et plutôt pas satisfait). En effet l'un des points négatifs des quartiers investis c'est bien le manque flagrant de loisirs de proximité. (Tableau)

Tableau 71. Satisfaction des usagers vis-à-vis des loisirs de proximité

		Loisirs de proximité					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	12	7	7	4	1	31
	Star Melouk	15	9	3	3	2	32
	Damier colonial	8	10	7	2	3	30
	Hay El Moudjahidine	7	15	7	1	0	30
	500 logts	13	11	5	1	0	30
Total		55	52	29	11	6	153

2.1.9 Satisfaction des usagers vis-à-vis de la propreté du quartier

Par ailleurs, les habitants des cinq quartiers sont « plutôt satisfaits » de la propreté de leurs quartiers. Les moyennes se situent sur le pôle positif, et le mode est de 4 pour tous les cas sauf pour Hay Elmoudjahidine où il est de 2. (Tableau)

Tableau 72. Satisfaction des usagers vis-à-vis de la propreté du quartier

		Propreté					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	6	6	4	12	4	32
	Star Melouk	8	8	4	11	0	31
	Damier colonial	6	4	1	18	2	31
	Hay El Moudjahidine	1	12	5	7	5	30
	500 logts	8	8	3	12	1	32
Total		29	38	17	60	12	156

2.1.10 Satisfaction des usagers vis-à-vis de la qualité architecturale

Sur le plan esthétique, les usagers des quartiers du damier colonial et de Hay El moudjahidine considèrent leurs quartiers plutôt satisfaisants (les moyennes pour cet item dépassent la valeur 3). A l'opposé, les habitants des quartiers Star Melouk et M'cid ne sont pas satisfait vis-à-vis de cet aspect. Enfin, pour celui des 500 logements, la moyenne avoisine la valeur de 2,5 et le mode sur les notes 2 et 4, des valeurs montrant que les usagers sont partagés entre satisfaits et non-satisfaits de la qualité esthétique de leur quartier. (Tableau)

Tableau 63. Satisfaction des usagers vis-à-vis de la qualité architecturale

		Qualité architecturale (esthétique)					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	10	10	6	5	1	32
	Star Melouk	13	11	4	3	1	32
	Damier colonial	2	7	8	10	4	31
	Hay El Moudjahidine	1	4	11	13	1	30
	500 logts	7	9	5	9	2	32
Total		33	41	34	40	9	157

2.1.11 Satisfaction des usagers vis-à-vis de la sécurité dans leurs quartiers

Au regard des effectifs, des modes (4) et des moyennes (sur le pole positif), les cinq quartiers sont considérés par leurs usagers comme étant satisfaisants en matière de sécurité. (Tableau)

Tableau 74. Satisfaction des usagers vis-à-vis de la sécurité dans leurs quartiers

		Sécurité					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	3	6	3	13	7	32
	Star Melouk	6	5	1	12	8	32
	Damier colonial	1	3	2	14	11	31
	Hay El Moudjahidine	0	3	3	15	9	30
	500 logts	5	4	2	19	2	32
Total		15	21	11	73	37	157

2.1.12 Satisfaction des usagers vis-à-vis de l'éclairage nocturne

Enfin pour l'éclairage nocturne, les avis des habitants sont plutôt positifs. Le mode est de 4 pour tous les quartiers sauf M'cid et Star Melouk, où les avis des résidents sont plutôt négatifs. (Tableau)

Tableau 75. Satisfaction des usagers vis-à-vis de l'éclairage nocturne

		Eclairage nocturne					Total
		Pas du tout satisfait	Plutôt pas satisfait	Indifférent	Plutôt satisfait	Tout à fait satisfait	
Quartier	M'cid	7	10	3	8	4	32
	Star Melouk	8	11	0	11	2	32
	Damier colonial	5	6	2	15	3	31
	Hay El Moudjahidine	1	8	4	10	7	30
	500 logts	3	7	3	17	2	32
Total		24	42	12	61	18	157

Tableau 76. Tableau récapitulatif des valeurs moyennes, des écarts types et des modes de la satisfaction vis-à-vis du cadre de vie dans le quartier

		Revêtement du sol et des façades, mobilier urbain	Présence des espaces verts	Présence des aires de jeu pour enfants	Diversité des commerces	Desserte en transport collectif	Accessibilité au centre-ville	Equipements publics	Loisirs de proximité	Propreté	Qualité architecturale (esthétique)	Sécurité	Eclairage nocturne
M' Cid	Moy	2,22	2,39	1,55	2,44	2,31	3,00	2,35	2,19	3,06	2,28	3,47	2,75
	Ecart-T	1,10	1,36	0,96	1,37	1,33	1,44	1,28	1,19	1,37	1,17	1,29	1,39
	Mode	2	1	1	1&2	1	2&4	1	1	4	1&2	4	2
Star Melouk	Moy	2,26	1,41	1,39	4,23	4,16	4,47	3,88	2,00	2,58	2,00	3,34	2,63
	Ecart-T	1,09	0,84	0,92	1,02	1,14	1,02	1,34	1,24	1,23	1,11	1,49	1,36
	Mode	2	1	1	5	5	5	5	1	4	1	4	2&4
Damier Colonial	Moy	2,55	2,69	2,00	3,09	3,32	4,48	3,33	2,40	3,19	3,23	4,00	3,16
	Ecart-T	1,21	1,31	1,21	1,28	1,08	0,91	1,37	1,25	1,33	1,15	1,06	1,32
	Mode	2	4	1	4	4	5	4	2	4	4	4	4
Hay El Moudjahidine	Moy	2,88	2,34	1,80	3,00	3,30	3,73	3,13	2,07	3,10	3,30	4,00	3,47
	Ecart-T	1,16	1,18	0,92	1,23	1,29	1,17	1,04	0,78	1,21	0,88	0,91	1,22
	Mode	2	2	1	4	3	5	3&4	2	2	4	4	4
500 logts	Moy	2,93	2,72	1,78	2,47	3,44	3,41	2,66	1,80	2,69	2,69	3,28	3,25
	Ecart-T	1,05	1,22	0,97	1,27	0,95	1,13	1,18	0,85	1,31	1,28	1,25	1,16
	Mode	4	2	1	2	4	4	2	1	4	2&4	4	4
Total	Moy	2,56	2,31	1,70	3,04	3,31	3,81	3,07	2,09	2,92	2,69	3,61	3,04
	Ecart-T	1,15	1,27	1,01	1,39	1,29	1,28	1,34	1,09	1,30	1,22	1,25	1,32
	Mode	2	1	1	4	4	5	4	1	4	2	4	4

2.2 Satisfaction des usagers à l'égard de leurs habitations

Il a été demandé aux enquêtés d'exprimer leur degré de satisfaction à l'égard de leurs habitations en ce qui concerne : sa surface totale, le nombre de pièces, la vue sur l'extérieur, le bruit extérieur, le bruit des voisins, l'espace de voisinage, et le stationnement.

La lecture des indices statistiques indique, dans l'ensemble, une satisfaction des usagers vis-à-vis de leurs habitations, avec des moyennes avoisinant les valeurs 3 et 4. Le quartier Star Melouk fait l'exception. Ses habitants étaient insatisfaits par rapport aux : bruit extérieur, bruit des voisins et le stationnement. Cela est dû au fait que ce quartier, et en dépit de sa forte densité qui pose un problème de promiscuité (et de ce fait un problème de bruit provenant des voisins), comprend aussi une activité commerciale importante créant une forte densité humaine et des nuisances sonores. Par ailleurs, le cas des 500 logements (habitat collectif) aussi présente une insatisfaction des usagers de la

surface totale du logement et du nombre de pièces. Les moyennes sont respectivement de 2,23 et 2,09, et le mode se situe sur la valeur 2 pour les deux critères. (Tableau)

Tableau 77. Tableau récapitulatif des moyennes et écart type, du degré de satisfaction des usagers, vis-à-vis de leurs habitations. (Les paramètres sont établis sur la notation : Tout à fait satisfait (5), Plutôt satisfait (4), Indifférent (3), Plutôt pas satisfait (2), Pas du tout satisfait (1).)

		Surface totale	Nombre de pièce	Vue sur l'extérieur	Bruit extérieur	Bruit des voisins	Espaces de voisinage	Stationnement
M'cid	Moy	3,81	3,74	3,29	3,16	3,31	2,81	2,53
	Ecart type	1,26	1,32	1,24	1,22	1,15	1,28	1,14
	Mode	4	4	4	3	4	2	2
Star Melouk	Moy	4,00	3,69	2,94	1,69	2,31	2,63	1,53
	Ecart type	1,19	1,40	1,46	0,74	1,15	1,43	1,05
	Mode	5	5	1	2	2	4&1	1
Damier colonial	Moy	3,77	3,80	3,57	3,13	3,43	3,40	2,97
	Ecart type	1,45	1,27	1,45	1,50	1,25	1,04	1,30
	Mode	5	4	5	4	4	3	3
Hay El Moudjahidine	Moy	3,84	3,88	3,32	3,19	2,97	2,69	2,72
	Ecart type	1,19	1,04	1,35	1,31	1,20	1,38	1,28
	Mode	5	4	4	2	2	2	4
500 logts	Moy	2,23	2,09	3,38	2,81	2,69	2,41	2,91
	Ecart type	1,09	1,03	1,34	1,20	1,18	0,95	1,33
	Mode	2	2	4	4	4&2	3&2	1
TOTAL	Moy	3,54	3,43	3,30	2,79	2,94	2,78	2,53
	Ecart type	1,39	1,38	1,37	1,33	1,24	1,26	1,31

L'analyse de variance (ANOVA) réalisée avec le test de Fisher indique que, pour tous les critères sauf la vue sur l'extérieur, la variance inter-quartier (V_{inter}) est significativement plus grande que la variance intra-quartier (V_{intra}), avec des valeurs "1-p" supérieures à 95%. Cela signifie que la satisfaction vis-à-vis de ces aspects varie de manière significative d'un quartier à l'autre. En particulier, la satisfaction vis-à-vis de la surface totale, du nombre de pièces, du bruit extérieur et du stationnement varie fortement entre les quartiers (1-p > 99,99%). Par contre, la satisfaction vis-à-vis de la vue sur l'extérieur ne varie pas de manière significative entre les quartiers, comme le montre une valeur "1-p" de seulement 50,73%. Dans l'ensemble, ces résultats mettent en évidence des différences de satisfaction vis-à-vis de divers aspects du logement entre les différents quartiers.

2.3 Satisfaction des usagers vis-à-vis de leur cadre de vie

À travers la lecture des résultats obtenus, nous constatons, dans l'ensemble, une satisfaction des habitants des cinq quartiers vis-à-vis de leur cadre de vie. Une minorité, uniquement, déclare son insatisfaction.

Tableau 78. Satisfaction des usagers vis-à-vis de leur cadre de vie

Satisfaction-cadre de vie-quartier	Tout à fait satisfait	Plutôt satisfait	Indifférent	Plutôt pas satisfait	Pas du tout satisfait	TOTAL
Densité urbaine						
M'cid	18,8% (6)	53,1% (17)	9,4% (3)	15,6% (5)	3,1% (1)	100% (32)
Star Melouk	3,1% (1)	56,3% (18)	6,3% (2)	28,1% (9)	0,0% (0)	100% (30)
Damier colonial	21,9% (7)	56,3% (18)	3,1% (1)	12,5% (4)	0,0% (0)	100% (30)
Hay El Moudjahidine	15,6% (5)	71,9% (23)	6,3% (2)	6,3% (2)	0,0% (0)	100% (32)
500 logts	12,5% (4)	59,4% (19)	6,3% (2)	15,6% (5)	6,3% (2)	100% (32)
TOTAL	14,4% (23)	59,4% (95)	6,3% (10)	15,6% (25)	1,9% (3)	100% (156)

La dépendance n'est pas significative. $\chi^2 = 17,31$, $ddl = 16$, $1-p = 63,45\%$.
% de variance expliquée (V de Cramer) : 2,71%

3 Analyse de régression

3.1 L'influence des conditions climatiques estivales sur les impressions des usagers vis-à-vis de la densité du quartier : Une analyse de régression multiple

3.1.1 Sentiment d'entassement

Notre étude s'est penchée sur l'effet des conditions climatiques estivales sur le sentiment d'entassement. Nous avons pris en compte divers facteurs, y compris la chaleur, l'ombre, le vent, l'humidité, l'éclairage, l'aération et le confort général.

La formule de régression résultante montre que parmi tous les facteurs climatiques, seul le vent d'été semble avoir une influence significative sur le sentiment d'entassement, avec une augmentation du vent entraînant une augmentation du sentiment d'entassement. Les autres conditions climatiques, bien qu'elles fassent partie intégrante de l'expérience estivale, n'ont pas montré d'effet notable sur le sentiment d'entassement dans notre modèle.

Le modèle global explique 15% de la variance du sentiment d'entassement, avec un coefficient de corrélation multiple R de 0,39, indiquant une corrélation modérée. Cela suggère qu'il existe d'autres facteurs, non inclus dans notre modèle, qui pourraient également influencer le sentiment d'entassement.

3.1.2 Sentiment d'être comprimé

Le modèle de régression multiple utilisé explique 23% de la variance du sentiment d'être comprimé, ce qui indique une influence modérée de ces facteurs. Les variables significatives identifiées sont les conditions de vent et d'éclairage, avec une augmentation de ces conditions entraînant une augmentation du sentiment d'être comprimé.

Cependant, les autres variables - chaleur, ombre, humidité, aération et confort - n'ont pas démontré d'influence significative sur le sentiment d'être comprimé. Enfin, cinq observations ont été exclues en raison de réponses manquantes.

En conclusion, le vent et l'éclairage en été semblent jouer un rôle plus important que d'autres dans le sentiment d'être comprimé, bien que l'influence globale des conditions climatiques estivales sur ce sentiment soit limitée.

3.1.3 Sentiment d'étouffement

Le modèle indique que 23.6% de la variance du sentiment d'étouffement peut être expliqué par les facteurs climatiques.

Les facteurs les plus importants semblent être le vent et l'éclairage, qui ont tous deux un effet positif sur le sentiment d'étouffement - c'est-à-dire que lorsque ces conditions augmentent, le sentiment d'étouffement augmente également.

Cependant, d'autres facteurs, tels que la chaleur, l'ombre, l'humidité, l'aération et le confort sont peu influents, indiquant qu'ils ont une influence minimale sur le sentiment d'étouffement.

3.1.4 Sentiment d'oppression

L'analyse de régression indique que les conditions climatiques en été expliquent environ 20,7% de la variance de l'oppression. Les conditions d'éclairage et de confort se révèlent avoir une influence notable sur l'oppression. L'éclairage en été a un impact positif significatif, ce qui signifie que lorsque l'espace est plus sombre le sentiment d'oppression augmente. Le confort en été a également un impact positif, bien que plus modéré. Cependant, les autres conditions climatiques, sont considérées comme peu influentes sur l'oppression, indiquant qu'elles ont une influence moindre ou non significative.

3.1.5 Sentiment de bien-être

Cette analyse de régression explore les relations entre le bien-être perçu et différentes conditions climatiques en été. Le modèle indique que ces conditions climatiques expliquent environ 19,8% de la variance du bien-être.

Les conditions du vent et l'éclairage se révèlent avoir une influence notable sur le bien-être. Elles ont toutes deux un impact négatif, ce qui signifie qu'une augmentation de ces facteurs est associée à une diminution du bien-être.

Cependant, les autres conditions climatiques, y compris la chaleur, l'ombre, l'humidité, l'aération et le confort, sont considérées comme peu influentes sur le bien-être, indiquant qu'elles ont une influence moindre ou non significative.

3.1.6 Synthèse

Selon les résultats de cette analyse, les conditions climatiques, et en particulier le vent et l'éclairage, semblent jouer un rôle significatif dans la perception de la densité d'un quartier par ses habitants. En particulier, les quartiers évalués comme étant sombres ont tendance à renforcer les sentiments négatifs associés à la densité du quartier, exacerbant les sentiments d'entassement, de compression et d'étouffement. De même, des vents

forts ou inconfortables peuvent également accentuer ces sentiments négatifs, renforçant la perception de densité et d'étouffement.

Inversement, un quartier jugé confortable semble moins oppressant pour ses habitants, même si sa densité est élevée. Ceci suggère que le sentiment de confort peut atténuer, dans une certaine mesure, les impacts négatifs de la densité.

Ces résultats mettent en évidence l'importance des facteurs environnementaux dans la perception de la densité. Un éclairage adéquat et des conditions de vent confortables peuvent améliorer la perception des habitants d'un quartier dense, tandis que l'absence de ces éléments peut exacerber les sentiments d'oppression et d'étouffement.

3.2 Rôle des interactions sociales dans la perception de la densité des quartiers : une analyse de régression multiple

3.2.1 Sentiment d'entassement

Sur la base des résultats de l'analyse régression multiple, on peut interpréter l'influence des relations sociales sur le sentiment d'entassement de la manière suivante :

L'échange de visites et les rencontres avec des étrangers semblent être les facteurs sociaux les plus influents sur la perception d'entassement. Notamment, un coefficient négatif pour les échanges de visites suggère que plus il y a d'échanges de visites, moins les personnes se sentent entassées. Cela pourrait indiquer qu'une interaction sociale accrue et une familiarité entre voisins peuvent atténuer les sentiments négatifs associés à la densité.

À l'inverse, rencontrer des étrangers a un coefficient positif, ce qui signifie que plus il y a de rencontres avec des étrangers, plus le sentiment d'entassement est fort. Cela peut suggérer qu'un manque de familiarité ou une présence accrue d'inconnus peut exacerber les sentiments d'entassement.

Il est important de noter que les autres variables, telles que la fréquence de rencontre de voisins, dire bonjour, discuter, se rendre service, être en désaccord/conflit et le jugement des relations aux voisins, semblent avoir une influence limitée sur la perception d'entassement, puisque leurs coefficients sont soit faibles soit statistiquement non significatifs.

Dans l'ensemble, ces résultats suggèrent que la qualité et la nature des interactions sociales peuvent jouer un rôle important dans la façon dont les gens perçoivent la densité de leur quartier. Une interaction sociale positive et une familiarité avec les autres résidents peuvent aider à atténuer les sentiments négatifs associés à la densité, tandis que des interactions fréquentes avec des étrangers peuvent renforcer ces sentiments. Cela souligne l'importance de favoriser une communauté solide et des relations positives entre voisins dans les quartiers denses.

3.2.2 Sentiment d'être comprimé

Selon les analyses de régression effectuées, les relations sociales semblent avoir une influence limitée sur le sentiment d'être comprimé dans un quartier, expliquant

seulement 10.7% de sa variance. Cela suggère que d'autres facteurs, non inclus dans cette analyse, pourraient être plus significatifs.

Des facteurs spécifiques tels que rencontrer des étrangers dans le quartier semblent augmenter le sentiment d'être comprimé. Cela pourrait être dû à une impression de surpopulation ou de densité accrue causée par la présence de nombreuses personnes non familières.

D'un autre côté, l'échange de visites avec les voisins semble atténuer le sentiment d'être comprimé. Cela pourrait indiquer que des relations plus étroites et personnelles avec les voisins peuvent diminuer l'impression de densité excessive.

Il convient de noter que tous les autres facteurs ont été jugés peu influents, ce qui indique qu'ils pourraient ne pas avoir d'impact significatif sur le sentiment d'être comprimé. Ces résultats suggèrent que d'autres aspects, tels que l'aménagement du quartier, la taille et la disposition des logements, pourraient être des éléments clés à examiner pour comprendre ce sentiment.

3.2.3 Sentiment d'isolement

La régression multiple de l'isolement en fonction des variables de relations sociales indique que ces variables expliquent seulement 9,9% de la variance de l'isolement. Cela suggère que d'autres facteurs, non inclus dans cette analyse, pourraient être plus importants pour expliquer le sentiment d'isolement ressenti par les individus dans leur quartier.

En ce qui concerne les facteurs spécifiques, le fait de se rendre service entre voisins semble avoir une influence significative en réduisant le sentiment d'isolement. Cela pourrait suggérer que le sentiment d'appartenance et de solidarité au sein du quartier est renforcé lorsque les voisins s'entraident, ce qui pourrait atténuer le sentiment d'isolement.

Rencontrer des étrangers semble également avoir une influence notable en réduisant le sentiment d'isolement. Cela pourrait indiquer que la diversité et l'ouverture du quartier à des personnes extérieures peut contribuer à réduire le sentiment d'isolement.

En revanche, tous les autres facteurs, dont la fréquence de rencontre des voisins, dire bonjour, discuter, échanger des visites, être en désaccord ou en conflit, et le jugement des relations avec les voisins, ont été jugés peu influents, ce qui signifie qu'ils pourraient ne pas avoir d'impact significatif sur le sentiment d'isolement.

Ces résultats soulignent l'importance de promouvoir la solidarité et l'ouverture dans les quartiers pour aider à réduire le sentiment d'isolement parmi les résidents. Cependant, comme les relations sociales expliquent une petite part de la variance de l'isolement, il serait intéressant d'examiner d'autres facteurs potentiels dans des recherches futures.

3.2.4 Sentiment d'étouffement

L'analyse de régression multiple du sentiment d'étouffement en fonction des variables de relations sociales indique que ces variables expliquent seulement 6,2% de la variance du sentiment d'étouffement. Cela suggère que d'autres facteurs, non inclus dans cette

analyse, pourraient avoir un impact plus important sur le sentiment d'étouffement ressenti par les individus dans leur quartier.

3.2.5 Sentiment de bien-être

La régression multiple du bien-être en fonction des différentes variables sociales montre que ces variables expliquent 13,4% de la variance du bien-être. Cela suggère que les relations sociales dans le quartier peuvent avoir un certain impact sur le bien-être des individus, mais d'autres facteurs non inclus dans cette analyse pourraient également jouer un rôle.

Concernant les paramètres spécifiques, les échanges de visites et le jugement des relations avec les voisins ont une influence significative sur le bien-être. Les échanges de visites ont un coefficient de 0,36, ce qui signifie qu'une augmentation de l'échange de visites est associée à une augmentation du bien-être. En revanche, le jugement des relations avec les voisins a un coefficient négatif de -0,31, ce qui signifie qu'un jugement négatif des relations avec les voisins est associé à une diminution du bien-être.

En conclusion, bien que les relations sociales dans le quartier puissent avoir un certain impact sur le bien-être des individus, d'autres facteurs doivent également être pris en compte pour comprendre pleinement les déterminants du bien-être.

3.2.6 Synthèse

Les résultats dévoilent l'influence des interactions sociales sur la perception de la densité des quartiers, analysée à travers différents sentiments : entassement, être comprimé, isolement, étouffement et bien-être. Pour le sentiment d'entassement, les résultats montrent que l'échange de visites et les rencontres avec des étrangers ont un impact significatif. Une interaction sociale accrue avec les voisins peut réduire le sentiment d'entassement, tandis qu'une fréquence accrue de rencontres avec des étrangers peut l'exacerber. En ce qui concerne le sentiment d'être comprimé, les interactions sociales semblent avoir une influence limitée, suggérant que d'autres facteurs pourraient être plus pertinents. Des rencontres fréquentes avec des étrangers peuvent augmenter ce sentiment, tandis que l'échange de visites avec les voisins peut le diminuer. Concernant le sentiment d'isolement, l'entraide entre voisins et les rencontres avec des étrangers semblent avoir une influence positive, réduisant ce sentiment. Quant au sentiment d'étouffement, les interactions sociales n'ont qu'une faible influence. Enfin, concernant le sentiment de bien-être, les échanges de visites et le jugement des relations avec les voisins ont un impact significatif. Une augmentation de l'échange de visites est associée à une amélioration du bien-être, tandis qu'un jugement négatif des relations avec les voisins est associé à une diminution du bien-être.

Dans l'ensemble, les interactions sociales dans un quartier semblent avoir une influence modérée sur la perception de la densité urbaine et du bien-être. Cependant, il est clair que d'autres facteurs non sociaux sont également en jeu.

3.3 Analyse de la relation entre les impressions vis-à-vis de la densité du quartier et la satisfaction vis-à-vis du quartier

3.3.1 Sentiment d'entassement

La régression multiple de l'entassement en fonction de diverses variables liées à l'environnement urbain montre que ces variables expliquent environ 54,9% de la variance de l'entassement. Cela indique que ces facteurs sont significativement liés à l'impression d'entassement dans un quartier.

En ce qui concerne les paramètres spécifiques, le bruit, l'encombrement automobile et les espaces verts ont un impact significatif sur l'entassement.

Le bruit et l'encombrement automobile ont des coefficients positifs (respectivement 0,48 et 0,50), ce qui signifie qu'une augmentation de ces facteurs est associée à une augmentation de l'impression d'entassement.

Par contre, les espaces verts ont un coefficient négatif de -0,19, ce qui suggère qu'une augmentation des espaces verts dans le quartier est associée à une diminution de l'impression d'entassement.

Les autres variables, telles que les mauvaises odeurs, les ordures, les voitures stationnées, le traitement de l'espace extérieur, les aires de jeu, les commerces, le transport collectif, l'accessibilité au centre-ville, les équipements publics, les loisirs de proximité, la propreté, la qualité architecturale (esthétique), la sécurité et l'éclairage nocturne, ont été jugées peu influentes. Cela signifie qu'elles n'ont probablement pas d'impact significatif sur l'impression d'entassement.

En conclusion, bien que certains facteurs liés à l'environnement urbain soient significativement liés à l'impression d'entassement, d'autres facteurs non inclus dans cette analyse peuvent également jouer un rôle.

3.3.2 Sentiment d'être comprimé

La régression multiple du sentiment d'être comprimé en fonction de diverses variables liées à l'environnement urbain montre que ces variables expliquent environ 52,8% de la variance du sentiment d'être comprimé. Cela indique que ces facteurs ont un lien significatif avec le sentiment d'être comprimé dans un quartier.

Les paramètres spécifiques tels que le bruit, l'encombrement automobile, les espaces verts et l'accessibilité au centre-ville ont un impact significatif sur le sentiment d'être comprimé.

Le bruit et l'encombrement automobile ont des coefficients positifs (respectivement 0,43 et 0,38), ce qui signifie qu'une augmentation de ces facteurs est associée à une augmentation du sentiment d'être comprimé.

Par contre, les espaces verts et l'accessibilité au centre-ville ont des coefficients négatifs (respectivement -0,18 et -0,24), ce qui suggère qu'une augmentation de ces variables est associée à une diminution du sentiment d'être comprimé. Les autres variables sont peu

influentes. Bien que certains facteurs liés à l'environnement urbain soient significativement liés au sentiment d'être comprimé, d'autres facteurs non inclus dans cette analyse peuvent également jouer un rôle. Il peut être utile d'examiner plus en détail ces autres facteurs pour une compréhension plus complète du sentiment d'être comprimé dans les quartiers urbains.

3.3.3 Sentiment d'isolement

L'analyse de régression multiple montre que les variables étudiées ont une influence limitée sur l'isolement. Les variables « loisirs de proximité », « éclairage nocturne », ainsi que dans une moindre mesure « bruit » et « encombrement automobile », semblent avoir une certaine influence sur le niveau d'isolement. Cependant, la plupart des variables explicatives n'ont pas un impact significatif. Les 17 variables analysées ensemble expliquent 30,0% de la variance de l'isolement.

3.3.4 Sentiment d'étouffement

A travers les résultats, il est apparu que le bruit a un impact significatif et positif sur le sentiment d'étouffement. Cela corrobore la notion générale que le bruit excessif contribue à une sensation d'inconfort ou d'étouffement dans l'environnement urbain. A contrario, l'augmentation du nombre de voitures stationnées réduit le sentiment d'étouffement. Bien que c'est un résultat assez contre-intuitif mais il peut avoir plusieurs interprétations. Un possible point de vue est que le nombre de voitures stationnées peut être perçu comme un signe de vie et d'activité, qui pourrait atténuer le sentiment d'étouffement. Dans certains contextes, voir des voitures stationnées pourrait signifier que les résidents ont accès à leurs propres véhicules et peuvent ainsi quitter facilement leur environnement urbain si nécessaire. Une autre interprétation pourrait être que si plus de voitures sont stationnées (plutôt qu'en mouvement), cela pourrait signifier moins de circulation, moins de bruit et de pollution, ce qui pourrait réduire le sentiment d'étouffement.

La plupart des autres facteurs ont montré une influence moindre. Le modèle est relativement bon pour prédire le sentiment d'étouffement mais n'explique pas toute la variance.

3.3.5 Sentiment de bien-être

Les résultats de la régression multiple indiquent que le bien-être est significativement associé à deux variables : le bruit et les ordures. Les autres variables ont un faible impact sur le bien-être dans ce modèle.

La variable « bruit » a un coefficient négatif (-0,35) signifiant que l'augmentation du bruit est associée à une diminution du bien-être. Le coefficient de « ordures » est également négatif (-0,28), ce qui signifie que plus il y a d'ordures, plus le bien-être diminue.

Les autres variables, malgré des coefficients non nuls, sont considérées comme peu influentes en raison de leur écart-type élevé par rapport à leur coefficient. Il s'agit notamment des mauvaises odeurs, des voitures stationnées, de l'encombrement automobile, du traitement de l'espace extérieur, des espaces verts, des aires de jeux, des

commerces, du transport collectif, de l'accessibilité au centre-ville, des équipements publics, des loisirs de proximité, de la propreté, de la qualité architecturale (esthétique), de la sécurité, et de l'éclairage nocturne.

Le modèle de régression explique 28,1% de la variance du bien-être, ce qui suggère que d'autres facteurs non inclus dans le modèle peuvent aussi influencer le bien-être. La qualité du modèle est moyenne, comme l'indique le coefficient de corrélation multiple ($R = 0,53$).

3.3.6 Sentiment d'oppression

Les résultats indiquent que pour le sentiment d'oppression, le bruit, les ordures et l'éclairage nocturne sont identifiés comme les facteurs les plus significatifs. Le bruit et les ordures augmentent le sentiment d'oppression, tandis qu'un bon éclairage nocturne semble le réduire. Les autres facteurs comme les mauvaises odeurs, la circulation automobile, la qualité de l'espace extérieur, entre autres, ont un impact limité dans ce modèle. Le modèle explique 27,6% de la variance du sentiment d'oppression, suggérant que d'autres facteurs non inclus pourraient également avoir un impact.

3.3.7 Synthèse

Cette analyse explore la relation entre diverses impressions liées à la densité et la satisfaction générale envers le quartier. Dans l'ensemble, les facteurs de l'environnement urbain tels que le bruit, l'encombrement automobile, les espaces verts, et l'accessibilité au centre-ville ont été identifiés comme ayant des liens significatifs avec ces sentiments. Les sentiments d'entassement et d'être comprimé sont principalement influencés par le bruit, l'encombrement automobile, et l'absence d'espaces verts, avec une influence supplémentaire de l'accessibilité au centre-ville pour le sentiment de compression. L'isolement semble moins lié à ces facteurs, tandis que le sentiment d'étouffement est augmenté par le bruit mais étonnamment réduit par une augmentation de voitures stationnées. Enfin, le bruit et la présence d'ordures sont négativement liés au bien-être et positivement liés au sentiment d'oppression, ce dernier étant également réduit par un bon éclairage nocturne. Malgré ces liens, d'autres facteurs non inclus dans cette analyse pourraient également influencer ces perceptions.

3.4 Etude de la relation entre la satisfaction vis-à-vis de son habitation et les impressions par rapport à la densité

3.4.1 Sentiment d'entassement

Les huit variables analysées expliquent 34,4% de la variance du sentiment d'entassement ($R^2 = 0,344$), et le coefficient de corrélation multiple R est de 0,59.

En termes de significativité des paramètres, la satisfaction par rapport au bruit extérieur et le stationnement ont des coefficients significatifs avec respectivement -0,271 et -0,194. Le coefficient négatif pour le bruit extérieur signifie que plus les résidents sont satisfaits du niveau de bruit extérieur, moins ils se sentent entassés. De même, le coefficient négatif pour le stationnement indique que plus les résidents sont satisfaits du stationnement, moins ils se sentent entassés.

D'autres facteurs, comme la surface totale, le nombre de pièces, la vue sur l'extérieur, le bruit des voisins, les espaces de voisinage, et la satisfaction générale de l'habitation, sont également inclus dans le modèle, mais leurs coefficients sont moins significatifs.

3.4.2 Sentiment d'être comprimé

L'analyse de régression multiple du sentiment d'être comprimé a révélé que seules la surface totale et la satisfaction de l'habitation étaient statistiquement significatives. Le modèle n'expliquait que 34,5% de la variance du sentiment d'être comprimé, avec un coefficient de corrélation multiple de 0,59. Ces résultats suggèrent la nécessité d'inclure d'autres variables explicatives pour améliorer la capacité explicative du modèle.

On peut interpréter que plus la surface totale d'un logement est grande, moins le sentiment d'être comprimé dans leur quartier est élevé. C'est logique car dans un espace plus grand, les individus peuvent se sentir moins à l'étroit.

La satisfaction de l'habitation est un facteur significatif, indiquant qu'une plus grande satisfaction de l'habitation est associée à un moindre sentiment d'être comprimé. Cela pourrait suggérer que lorsque les gens sont satisfaits de leur maison ou appartement en général, ils sont moins susceptibles de se sentir à l'étroit ou comprimés dans leur quartier.

3.4.3 Sentiment d'étouffement

L'équation de régression dévoile que le nombre de pièces a une influence significative sur le sentiment d'étouffement, avec un coefficient de 0,268. Toutes les autres variables sont peu influentes, comme le montrent leurs rapports coefficient / écart-type inférieurs à 1,96.

Le modèle, avec ses huit variables indépendantes, n'explique que 20,1% de la variance du sentiment d'étouffement. Le coefficient de corrélation multiple R est de 0,45, ce qui indique une corrélation faible à modérée entre les variables indépendantes et le sentiment d'étouffement. En somme, bien que le nombre de pièces soit un facteur significatif, ce modèle de régression multiple explique seulement une petite partie du sentiment d'étouffement.

3.4.4 Sentiment de bien-être

L'analyse de régression multiple sur le bien-être en lien avec huit variables indépendantes de la satisfaction vis-à-vis de l'habitation montre que seuls les espaces de voisinage ont un impact significatif, avec un coefficient de 0,209. Les autres variables, comme la surface totale, le nombre de pièces, la vue sur l'extérieur, le bruit extérieur, le bruit des voisins, le stationnement et la satisfaction de l'habitation, ont un impact limité. Le modèle global n'explique que 17,6% de la variance du bien-être.

3.4.5 Sentiment d'oppression

Dans l'analyse de régression multiple sur l'oppression, trois variables se sont avérées significatives : le nombre de pièces (coefficient = 0,41), la vue sur l'extérieur (coefficient = -0,17), et la satisfaction de l'habitation (coefficient = 0,29). Les autres variables, comme la surface totale, le bruit extérieur, le bruit des voisins, les espaces de voisinage et le

stationnement, ont montré peu d'influence sur l'oppression. Dans l'ensemble, le modèle explique 25,1% de la variance de l'oppression, suggérant que ces variables ont un impact modéré sur le sentiment d'oppression.

3.4.6 Synthèse

Cette analyse de régression a examiné la relation entre la satisfaction vis-à-vis de l'habitation et les sentiments liés à la densité du quartier. Les aspects significatifs incluent la satisfaction par rapport au bruit extérieur et au stationnement pour le sentiment d'entassement, la surface totale du logement et la satisfaction générale de l'habitation pour le sentiment d'être comprimé, et le nombre de pièces pour le sentiment d'étouffement. Pour le bien-être, l'aspect des espaces de voisinage est important. Enfin, pour le sentiment d'oppression, le nombre de pièces, la vue sur l'extérieur et la satisfaction générale sont déterminants.

Conclusion

D'une manière générale, l'évaluation de la densité physique et sociale dans les cinq quartiers correspond à la densité objective c'est-à-dire réelle. Autrement dit dans les quartiers les plus denses le nombre de construction est jugé important, le peuplement important, les rues plutôt étroites, la hauteur des bâtiments importante, l'espacement entre les bâtiments trop réduits et le nombre d'habitants assez important.

Afin d'évaluer la densité bâtie des quartiers étudiés, nous avons fait recours à la photographie de scènes urbaines. Les usagers ont évalué le quartier collectif comme étant le quartier le plus dense. Les éléments qui font la différence entre cette scène et les autres scènes et qui sont visibles à travers les photos, c'est bien : le nombre d'habitations, la taille et la hauteur des bâtiments. La perception des usagers, peut être expliquée aussi par le fait que les cités collectives, dans l'imaginaire des gens, comprend un nombre important logements, et donc un nombre important de population. En d'autres termes, la perception des usagers est influencée par : la densité de logement, la hauteur et la taille des bâtiments, et la densité humaine. Le quartier traditionnel et celui auto construit non planifié sont considérés denses aussi, mais dans ces deux cas c'est l'étroitesse des rues, l'ouverture au ciel limitée, la massivité bâtie importante qui apparaissent sur ces scènes qui est derrière cette évaluation. L'évaluation des conditions climatiques en été fait paraître des différences significatives entre les quartiers. Ces différences correspondent aux conditions réelles régnantes. Par contre en hiver il n'y a pas de différences entre les cinq cas. En réalité les conditions de chaleur sont plus perceptibles vu leur influence sur le confort des usagers et leur vécu, contrairement aux conditions de froid qui n'a pas grande influence. La satisfaction des usagers a été étudiée sur plusieurs niveaux : au niveau du quartier, au niveau de l'habitation et au niveau du cadre de vie général. Les quartiers ont été comparés sur plusieurs plans et des différences significatives ont été décelées. La satisfaction des usagers à l'égard de leurs habitations indique dans l'ensemble une satisfaction à l'exception du cas de Star Melouk, où les habitants étaient insatisfaits par rapport aux : bruit extérieur, bruit des voisins et le stationnement. Cela est dû au fait que ce quartier en dépit de sa forte densité et qui pose un problème de promiscuité (et de ce

fait un problème de bruit provenant des voisins), comprend aussi une activité commerciale importante créant une forte densité humaine et des nuisances sonores. Par ailleurs, le cas des 500 logements (habitat collectif) aussi présente une insatisfaction des usagers de la surface totale du logement et du nombre de pièce.

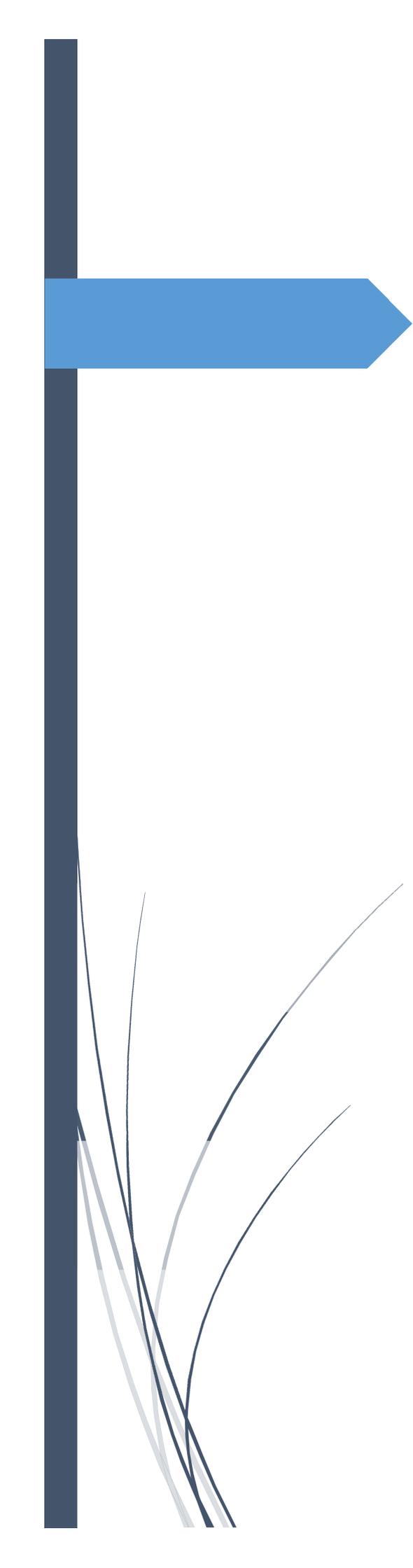
L'analyse de régression indique que le climat, spécifiquement le vent et l'éclairage, affecte de manière significative la perception de la densité d'un quartier par ses résidents. Les quartiers jugés sombres intensifient les sentiments négatifs de densité, accentuant les sentiments d'entassement, de compression et d'étouffement. Les vents forts renforcent aussi ces sentiments, augmentant la perception de densité et d'étouffement. Par contre, un quartier perçu comme confortable peut atténuer le sentiment d'oppression malgré une forte densité. Ceci met en évidence le rôle crucial des facteurs environnementaux dans la perception de la densité. Un bon éclairage et des conditions de vent agréables peuvent améliorer la perception des habitants d'un quartier dense, tandis que leur absence peut exacerber les sentiments d'oppression et d'étouffement.

L'analyse révèle aussi l'impact des interactions sociales sur la perception de la densité des quartiers. Pour le sentiment d'entassement, l'échange de visites et les interactions avec des étrangers sont significatifs : une interaction sociale accrue avec les voisins peut atténuer le sentiment d'entassement, tandis que davantage de rencontres avec des étrangers peut l'exacerber. Le sentiment de compression semble moins influencé par les interactions sociales, suggérant l'importance d'autres facteurs. Concernant le sentiment d'isolement, l'entraide entre voisins et les rencontres avec des étrangers sont bénéfiques, alors que pour le sentiment d'étouffement, les interactions sociales ont peu d'impact. Quant au bien-être, les échanges de visites et la qualité perçue des relations avec les voisins sont déterminants.

La corrélation entre divers sentiments associés à la densité et la satisfaction globale envers le quartier est analysée. Les éléments de l'environnement urbain tels que le bruit, le stationnement des voitures, les espaces verts et l'accès au centre-ville ont une influence significative sur ces sentiments. Les sentiments d'entassement et de compression sont principalement affectés par le bruit, l'encombrement automobile et le manque d'espaces verts, avec une influence supplémentaire de l'accessibilité au centre-ville sur le sentiment de compression. L'isolement semble moins relié à ces facteurs, tandis que le sentiment d'étouffement est intensifié par le bruit mais atténué de manière surprenante par une augmentation du stationnement des voitures. Enfin, le bruit et la présence de déchets sont négativement corrélés au bien-être et positivement corrélés au sentiment d'oppression, ce dernier étant également diminué par un bon éclairage nocturne.

L'analyse de régression a exploré aussi la connexion entre la satisfaction résidentielle et les sentiments associés à la densité de l'habitat. Pour le sentiment d'entassement, la satisfaction par rapport au bruit extérieur et au stationnement étaient pertinentes, indiquant que plus les résidents sont satisfaits de ces éléments, moins ils se sentent entassés. En ce qui concerne le sentiment d'être comprimé, la taille totale du logement et la satisfaction générale de l'habitat étaient significatives, indiquant qu'une plus grande

surface et une plus grande satisfaction résidentielle réduisent ce sentiment. Le sentiment d'étouffement était principalement influencé par le nombre de pièces. Pour le bien-être général, la qualité des espaces de voisinage était une variable clé. Enfin, pour le sentiment d'oppression, le nombre de pièces, la vue extérieure et la satisfaction générale de l'habitation étaient des facteurs déterminants.



PARTIE III

EVALUATION OBJECTIVE DU RAPPORT
DENSITE URBAINE ET MICROCLIMAT



EVALUATION OBJECTIVE DU RAPPORT

CHAPITRE I

UNE CARACTÉRISATION PHYSIQUE MICROCLIMATIQUE

« PROTOCOLE DE SIMULATION »

CHAPITRE I : UNE CARACTERISATION PHYSIQUE MICROCLIMATIQUE

PROTOCOLE DE SIMULATION

« L'évolution de l'urbanisation pose le problème de l'évolution du climat. Il faut donc prévoir les conséquences futures d'un aménagement important, et dans cette optique l'homme devient en quelque sorte un apprenti-sorcier. » (Escourrou, 1991, p. 182)

Introduction

Dans les zones arides au climat chaud et sec, il est primordial d'assurer un confort thermique au niveau des espaces résidentiels. Cet objectif ne peut être atteint qu'en étudiant les interactions entre le microclimat et la forme urbaine. Le principal paramètre de la forme urbaine qui influence le microclimat des quartiers résidentiels est bel et bien leur densité.

En effet, un niveau de densité adéquat permettra d'améliorer les conditions de confort thermique dans les espaces extérieurs, diminuer ainsi l'influence de l'îlot de chaleur urbain et, par conséquent, éviter un stress thermique excessif. En même temps, cela pourra réduire la contrainte thermique au niveau des bâtiments.

L'évaluation des conditions microclimatiques à l'échelle urbaine peut se faire soit en menant une campagne de mesures in situ, ou bien au moyen d'une simulation numérique. D'une part, cette dernière s'avère plus facile à réaliser en matière de coût et de temps que les mesures in situ (Hamada & Ohta, 2010; Lenzholzer & Brown, 2016; Y. Li & Song, 2019). D'autre part, les mesures des variations du microclimat à l'échelle des espaces urbains sont complexes et difficiles. Par ailleurs, les simulations numériques sont considérées comme la méthode la plus appropriée pour faire une estimation des conditions environnementales d'un espace urbain (Y. Li & Song, 2019; Lu et al., 2017; Nazarian et al., 2017). De plus en plus de recherches se concentrent sur l'utilisation du design urbain pour améliorer le confort thermique extérieur. Bien que de nombreuses procédures aient été utilisées à cet effet, plus des trois quarts (77%) des études de confort thermique extérieur menées au cours des cinq dernières années ont utilisé le logiciel ENVI-met (Dursun & Yavaş, 2018; Tsoka et al., 2018).

Dans ce chapitre, nous présenterons donc une approche climatique de la densité en étudiant et comparant les conditions microclimatiques dans cinq quartiers résidentiels de densité variée (très denses, denses et lâches). Pour ce faire, nous avons eu recours à une simulation numérique en utilisant le logiciel ENVI-met (Bruse, 2019) afin de comparer les conditions climatiques au sein des différents quartiers. Les paramètres climatiques comparés sont : la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse de l'air et la température moyenne radiante. Par la suite, une évaluation du niveau de confort thermique dans chacun des cinq quartiers est faite par le biais de l'application ENVI-met

Biomet, qui est un outil de post-traitement calculant les indices de confort thermique humain à partir des données de simulation. Il interagit directement avec les données de sortie (output) d'ENVI-met et permet de définir de manière interactive l'indice de confort thermique. L'indice de confort choisi pour cette analyse est la température physiologique équivalente (PET). Cet indice est choisi pour le fait qu'il est actuellement le plus utilisé pour l'évaluation du confort dans les espaces extérieurs (Fischereit & Schlünzen, 2018). Ainsi, en se basant sur les simulations numériques effectuées avec ENVI-met et l'évaluation du confort thermique à l'aide de l'indice PET, nous serons en mesure d'analyser les conditions microclimatiques et le confort thermique dans les cinq quartiers résidentiels de densités variées (Figure). Cette étude permettra d'identifier les avantages et les inconvénients des différents niveaux de densité en termes de confort thermique et de proposer des recommandations pour une planification urbaine adaptée au climat chaud et sec des zones arides.

Enfin, dans le second chapitre de cette partie, les résultats de la simulation sont analysés en association avec les indicateurs morphologiques de la densité issus de l'état de l'art et de l'enquête psychosociale. Cette analyse permettra de déterminer les indicateurs les plus pertinents à la fois d'un point de vue climatique et perceptif de la densité. En combinant ces perspectives, nous pourrions identifier les facteurs clés qui contribuent à un environnement résidentiel confortable et durable dans les zones arides à climat chaud et sec. Ainsi, les recommandations pour la planification urbaine pourront être basées sur une compréhension globale des besoins et des préférences des habitants, tout en tenant compte des défis climatiques spécifiques à ces régions.

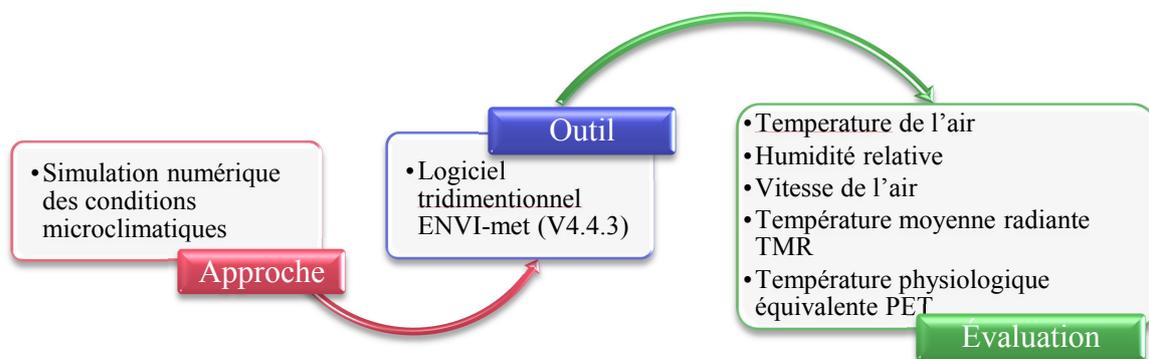


Figure 142. Approche méthodologique (L'auteur)

1 Présentation du logiciel de simulation

Le dépassement des difficultés de la mise en œuvre d'une campagne de mesures in situ et la complexité de son protocole d'exécution a poussé les chercheurs de diverses disciplines à les dépasser et les contourner en développant des modèles thermiques des phénomènes physiques, dont ceux climatiques et énergétiques, à la base de programmes informatiques de simulation numérique.

ENVI-met est l'un des modèles microclimatiques tridimensionnel conçu pour simuler les interactions surface-plante-air en milieu urbain avec de fortes résolutions allant jusqu'à 0,5 m dans l'espace et de 1 à 5 secondes dans le temps. ENVI-met permet la simulation du microclimat urbain et l'évaluation des effets de l'atmosphère, de la végétation, des bâtiments et des matériaux.

Le modèle est composé de quatre systèmes principaux : sol, végétation, atmosphère et bâtiment. Les équations de base du modèle physique sont liées au : débit d'air moyen, à la température et l'humidité, à la turbulence et les processus d'échange, et aux flux radiatifs. Le système du modèle complet comprend un certain nombre de modèles supplémentaires, tels que des modèles biométéorologiques ou de dispersion de particules (Taleghani et al., 2015). En tant que programme CFD, ce logiciel a fait l'objet de plusieurs validations dans différents climats, tel que celui continental de Fribourg en Allemagne (Bruse & Fleer, 1998), subtropical humide de Guangzhou en Chine (Yang et al., 2013), méditerranéen chaud avec été sec de Fès au Maroc et de Constantine en Algérie (Bourbia & Boucheriba, 2010; Johansson, 2006), désertique de Phoenix aux USA et Dubaï en EUA, (Hedquist & Brazel, 2014; Taleb & Abu-Hijleh, 2013), équatorial de Singapour (Wong et al., 2007), et enfin celui subtropical humide chaud sans saison sèche de Saga au Japon (Srivaniit & Hokao, 2013). Par ailleurs, il existe une large littérature validant les résultats du modèle ENVI-met (Emmanuel & Fernando, 2007; Lahme & Bruse, 2003) et concluant que ce logiciel reproduit les données mesurées avec une précision adéquate et que c'est un outil fiable pour simuler divers scénarios urbains (Rosheidat & Bryan, 2010).

1.1 Choix du logiciel ENVI-met pour l'analyse microclimatique : Justifications et avantages

Le choix du logiciel de simulation ENVI-met repose sur plusieurs raisons importantes. Premièrement, il a la capacité de prendre en considération l'ensemble des phénomènes thermodynamiques et aérauliques du microclimat urbain, offrant ainsi une représentation plus complète des processus en jeu. Deuxièmement, il intègre l'effet de la végétation dans les simulations réalisées, ce qui permet d'évaluer l'impact de cet élément essentiel sur le microclimat urbain. Ces deux raisons distinguent ENVI-met des autres modèles disponibles actuellement.

Jojo, Nassopoulos, & Colombert (2012) rapportent que certains modèles tels que Miskam (Eichhorn, 1989) ou Muklimo 3 (Sievers, 1995) se concentrent principalement sur le champ aéraulique dans l'atmosphère et négligent les effets thermodynamiques à l'échelle urbaine. D'autres modèles, comme Solweig développé par Lindberg (2008) ou Rayman (Matzarakis et al., 2007), s'orientent vers la simulation des flux de rayonnement dans l'environnement urbain, mettant l'accent sur les interactions entre la morphologie urbaine et l'énergie solaire. Enfin, certains modèles, comme celui proposé par Mahrer et Avissar (1984), se limitent à l'analyse de l'effet de la végétation sur le microclimat urbain, en se concentrant sur des aspects tels que l'évapotranspiration et l'ombrage (Jojo et al., 2012).

Ainsi, ENVI-met se distingue en offrant une approche plus holistique et intégrée de la simulation du microclimat urbain, combinant les effets thermodynamiques, aérauliques et de la végétation pour fournir des résultats plus précis et représentatifs des conditions réelles. Cette caractéristique en fait un outil de choix pour l'étude des interactions complexes entre la densité urbaine et le microclimat.

1.2 La structure de base du modèle d'ENVI-met

La figure 143 représente la structure de base d'un modèle de micro-climat en général, comme ENVI-met par exemple. Ainsi, la conception globale n'est pas seulement spécifique à ENVI-met, mais elle est utilisée par presque tous les modèles numériques tridimensionnels. Le principal modèle est fait en 3D avec deux dimensions horizontales (x et y) et une dimension verticale (Z). Dans ce modèle typique, les éléments qui représentent le domaine d'intérêt sont les places, les bâtiments, la végétation, les différents types de surfaces. Pour utiliser un modèle numérique, la zone d'intérêt devrait être incluse dans les cellules de la grille (*Envimet Learning, n.d.*).

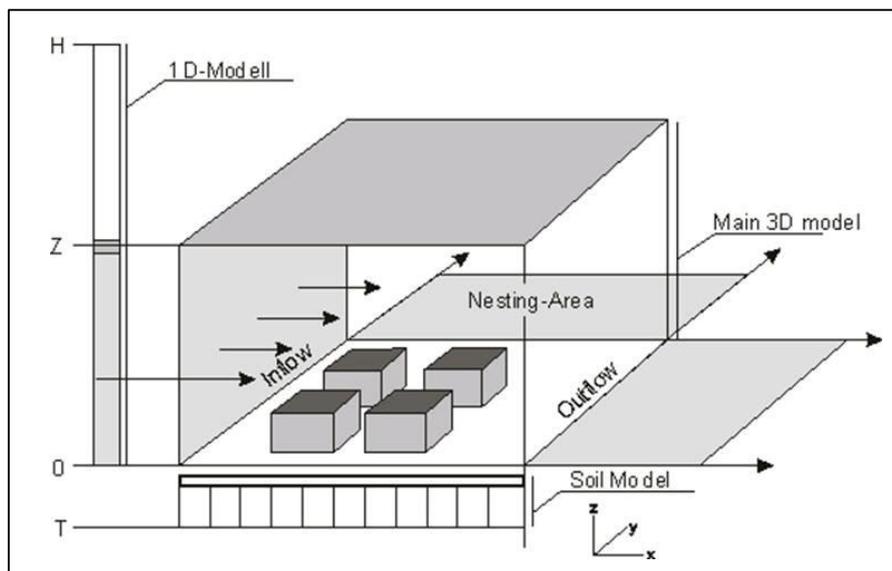


Figure 143. La structure de base d'un modèle de micro-climat (« *Envimet learning* », s. d.)

Le modèle d'ENVI-met enserme comme paramètres calculés, ceux suivants (Documentation technique d'ENVI-met) (Figure) :

- 1) Flux de rayonnement à courte et longue longueur d'onde relatif à l'ombrage, la réflexion et le ré-rayonnement des systèmes de construction et de la végétation.
- 2) Transpiration, évaporation et flux de chaleur sensible de la végétation dans l'air, y compris la simulation complète de tous les paramètres physiques de la plante (par exemple, le taux de photosynthèse).
- 3) Calcul dynamique de la température de surface et de la température du mur pour chaque élément de façade et de toit supportant jusqu'à 3 couches de matériaux et 7 points de calcul dans le mur / toit.

- 4) Échange d'eau et de chaleur à l'intérieur du système de sol, y compris l'absorption d'eau par les plantes.
- 5) Représentation 3D de la végétation, y compris la modélisation dynamique du bilan hydrique des espèces individuelles.
- 6) Dispersion de gaz et de particules. Le modèle prend en charge les particules (y compris la sédimentation et le dépôt au niveau des feuilles et des surfaces), les gaz inertes et les gaz réactifs du cycle de réaction NO-NO₂-Ozone.
- 7) Calcul d'indices biométéorologiques tels que la température radiante moyenne, PMV / PPD, PET ou UTCI via BioMet.

Ce logiciel a la capacité d'englober l'ensemble des aspects microclimatique urbains.

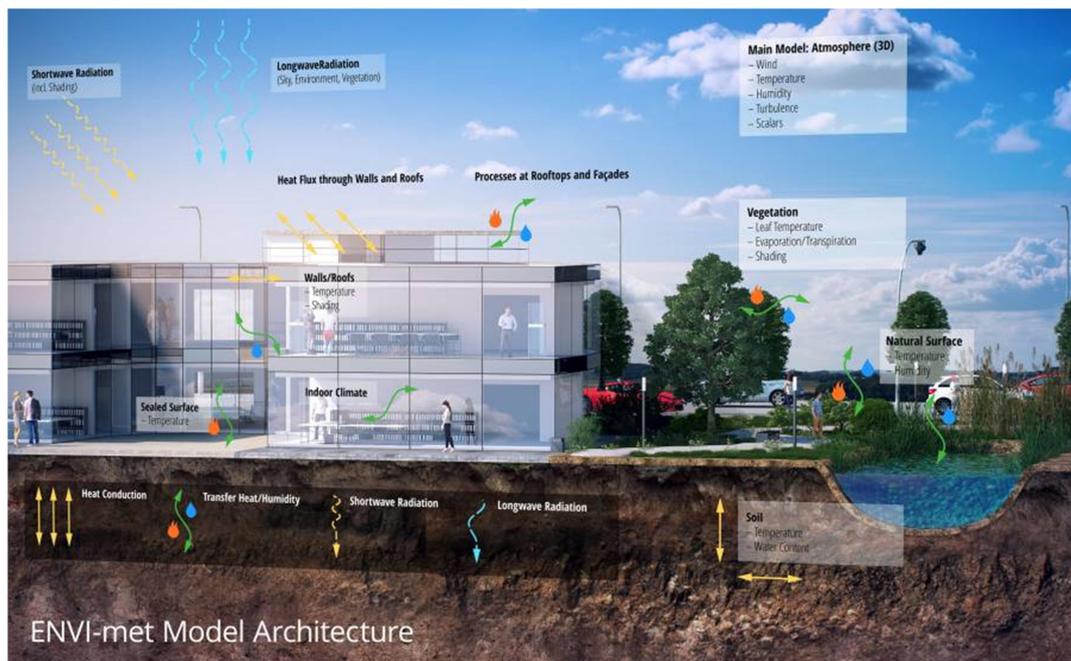


Figure 144. L'architecture du modèle d'ENVI-met (Documentation technique d'ENVI-met, 2019)

1.3 La Structure du logiciel

Envi-met est composé de différents interfaces, dont chacun est nécessaire pour la composition d'une partie de la simulation ou à la lecture des données de sortie (Figure). La structure du logiciel comprend trois principaux composants d'entrée qui vont converger dans l'interface qui effectue la simulation réelle en appliquant les modèles de calcul. Envi-met génère beaucoup de sorties qui sont affectées à des fichiers et des dossiers selon le « data Field ». Certains sont des fichiers Texte lisibles et importés dans le tableur, tandis que d'autres ne sont pas lisible si l'interface du logiciel n'est pas utilisée. (Envimet Learning, n.d.)

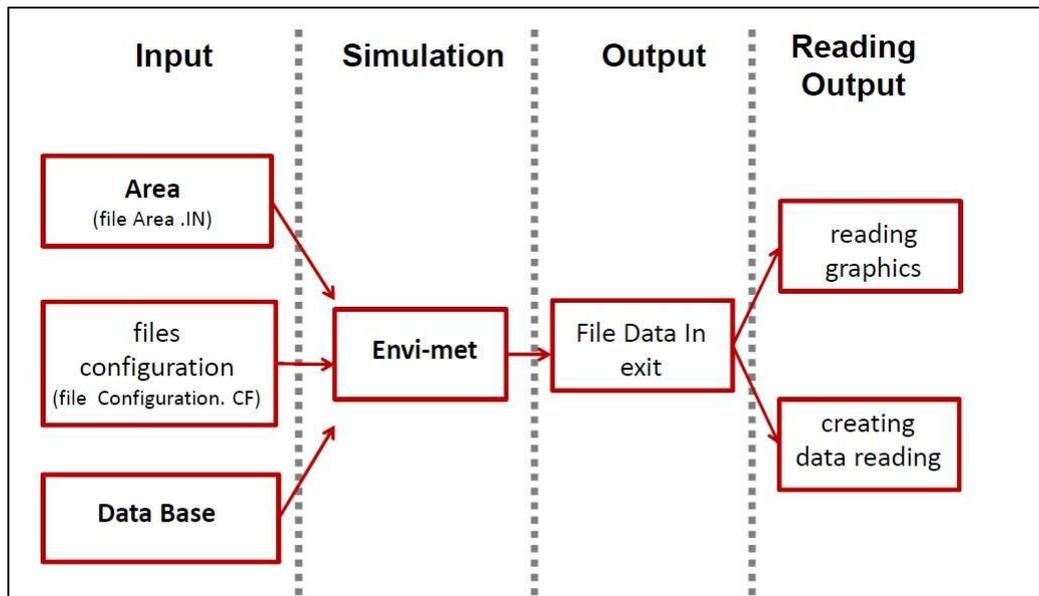


Figure 145. La structure du logiciel (« Envimet learning », s. d.)

1.4 Les équations adoptées dans le logiciel d'ENVI-met

Le logiciel ENVI-met simule le microclimat en utilisant les lois fondamentales de la dynamique des fluides et la thermodynamique. Selon Jojo et al. (2012), ce modèle résout les équations classiques en fonction du temps et simule les modifications significatives du vent (limites solides) telles que celles dues aux murs, ainsi que les modifications plus faibles (barrières poreuses) comme celles dues à la végétation. Le modèle se compose de : i) un modèle atmosphérique (équations de Navier-Stokes en conditions non-hydrostatiques et incompressibles, approximation de Boussinesq), ii) un modèle de clôture de turbulence, iii) un modèle de sol (température, humidité, eau), iv) un modèle de surface (bâtiments) et v) un modèle de végétation.

Le modèle de sol permet de calculer le transfert de chaleur entre la surface et l'intérieur du sol, tandis que la partie hydrologique permet de déterminer la quantité d'eau disponible dans le sol. Il est également important de noter que toutes les équations différentielles sont calculées par la méthode des différences finies et résolues à l'aide d'un schéma implicite (forward in time). Les équations combinées d'advection-diffusion sont résolues par une méthode implicite (alternating direction implicit) en combinaison avec un système d'advection amont (Jojo et al., 2012; Vinet, 2000). Les équations adoptées dans ce modèle sont décrites en détail dans Bruse et Fleer (1998).

2 Méthodologie de la simulation

2.1 Périmètre simulé pour chaque site

La licence étudiante d'ENVI-met utilisée dans ce travail utilise un seul cœur du processeur, ce qui rend la tâche de simulation longue et lente. Pour cette raison, nous avons limité la surface de la zone simulée à 3,3 hectares pour les quartiers Star Melouk, Damier colonial et Hay El moudjahidine, et à environ 4 hectares pour le quartier

traditionnel et le quartier collectif. Nous avons fait cela en essayant de sélectionner une zone qui soit représentative de la majorité des caractéristiques typo-morphologiques du quartier, telles que les îlots, le tracé, les bâtiments, les espaces libres, les espaces verts, etc.

2.1.1 Premier site : Quartier M'cid

Le périmètre sélectionné pour la simulation du quartier M'cid comprend : le bâti, la palmeraie et une partie de l'environnement immédiat (Figure & Figure). Le modèle créé dans le logiciel conserve le site existant sans aucun changement (bâti + palmeraie), en se basant sur une image Google Maps superposée sur un plan AutoCAD. Cependant, concernant la hauteur des palmiers, nous avons opté pour une hauteur moyenne de 12m et une largeur moyenne de 9m, en raison de l'impossibilité d'effectuer un relevé pour tous les palmiers inclus dans le périmètre choisi. Cette approximation permet de prendre en compte les caractéristiques de la végétation de manière générale, tout en simplifiant le processus de modélisation.

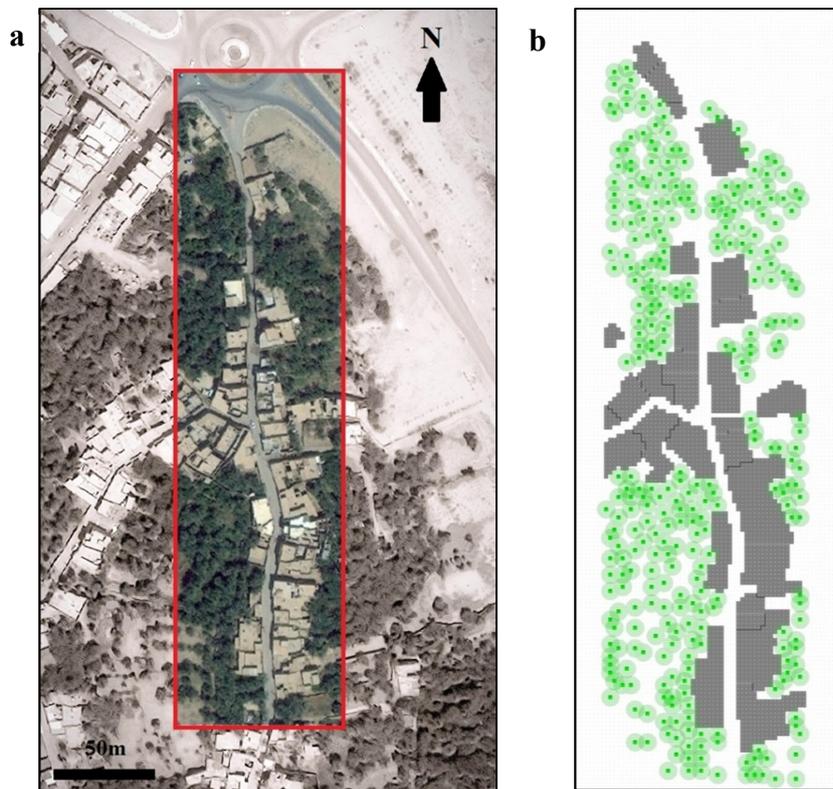


Figure 146. (a) Périmètre d'étude ; (b) Périmètre d'étude modélisé sur ENVI-met 4.4.3 (Quartier M'cid)



Figure 147. Vue 3D du quartier M'cid

2.1.2 Deuxième site : Star Melouk

Ce type d'habitat se caractérise par un tracé irrégulier, un système de voirie en fausse résille et un bâti planaire avec des masses continues. La zone étudiée comprend les formes d'îlots représentatives de ce type de tissu : triangle, parallépipède, carré, rectangle ou trapèze, ainsi que les différentes orientations du tracé viaire (voir Figure & Figure). Les rues sont étroites, et les espaces libres existants résultent du tracé ou des intersections des rues. Les espaces verts sont quasiment inexistant, à l'exception de quelques arbres d'alignement le long du boulevard Zaatcha. Cette configuration urbaine témoigne d'une organisation spatiale particulière, qui influence à son tour les caractéristiques microclimatiques du quartier.

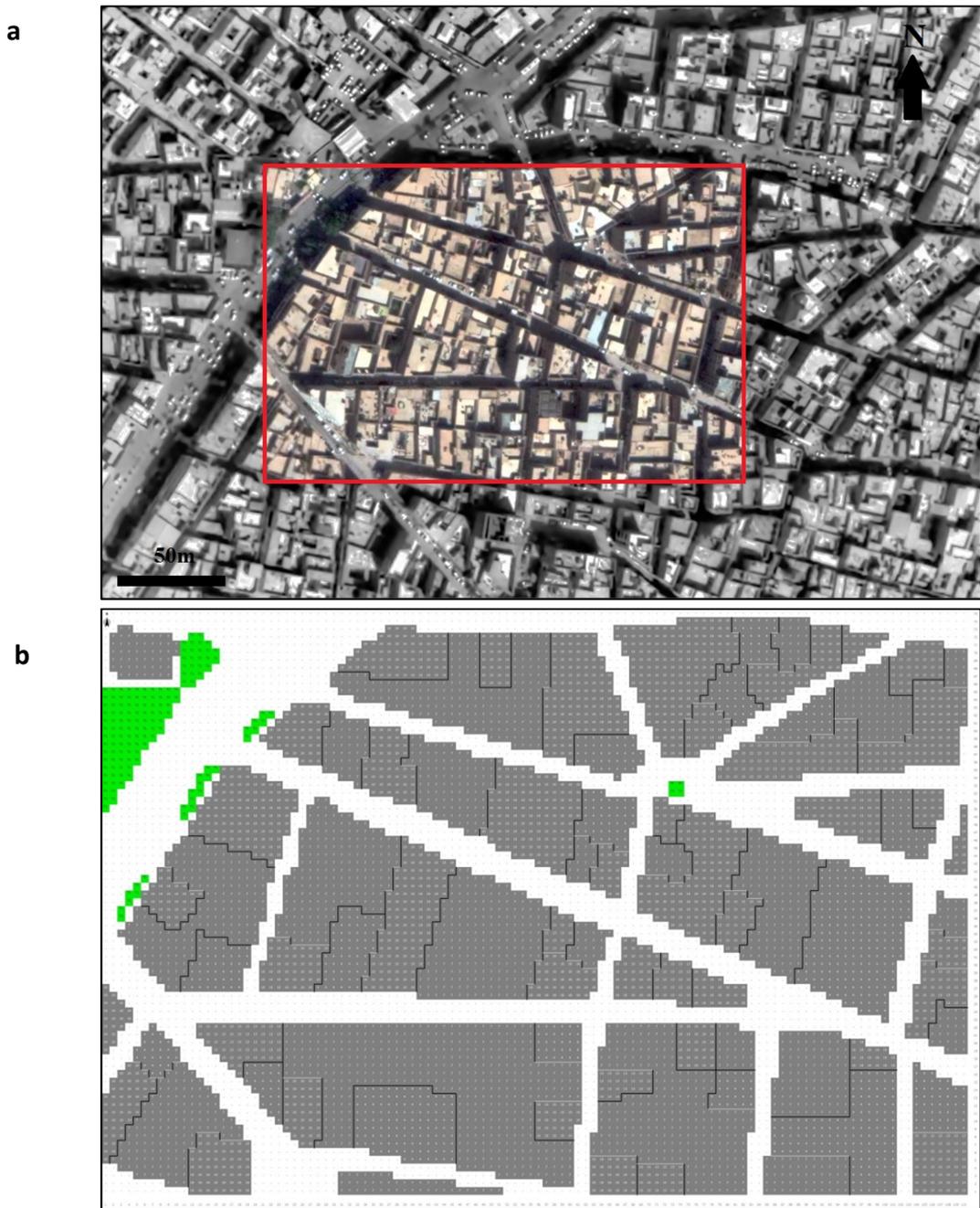


Figure 148. (a) Périmètre d'étude ; (b) Périmètre d'étude modélisé sur ENVI-met 4.4.3 (Quartier Star Melouk)

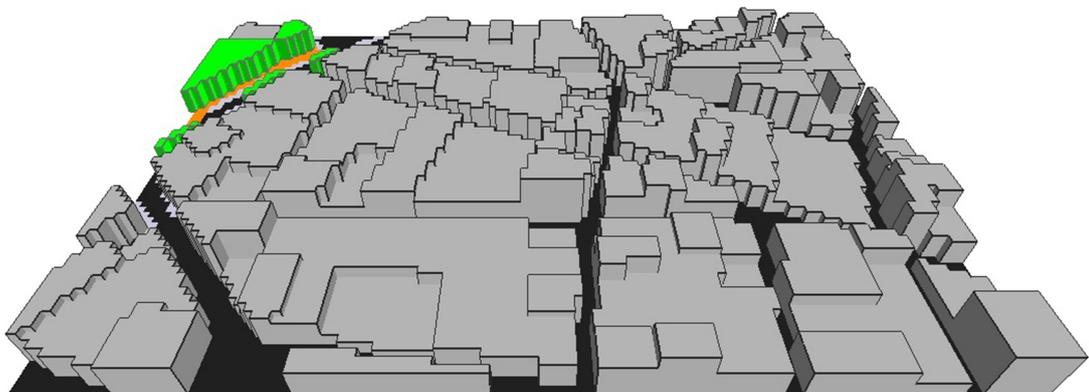


Figure 149. Vue 3D du quartier Star Melouk

2.1.3 Troisième site : Damier colonial

Le troisième site représente le type de tissus denses, caractéristique de l'habitat colonial. Son tracé est régulier, avec des formes d'îlots majoritairement similaires (rectangulaires) et aux dimensions presque égales. La particularité de ce quartier réside dans la présence d'un jardin limitrophe situé au nord-est. Le périmètre retenu englobe un ensemble d'îlots, ainsi qu'une partie du jardin et du boulevard du 1er novembre, comme illustré dans la Figure . Ce quartier offre donc une configuration urbaine distincte des autres sites étudiés, marquée par une organisation spatiale plus structurée et l'intégration d'espaces verts (Figure).



Figure 150. (a) Périmètre d'étude ; (b) Périmètre d'étude modélisé sur ENVI-met 4.4.3 (Quartier du Damier colonial)

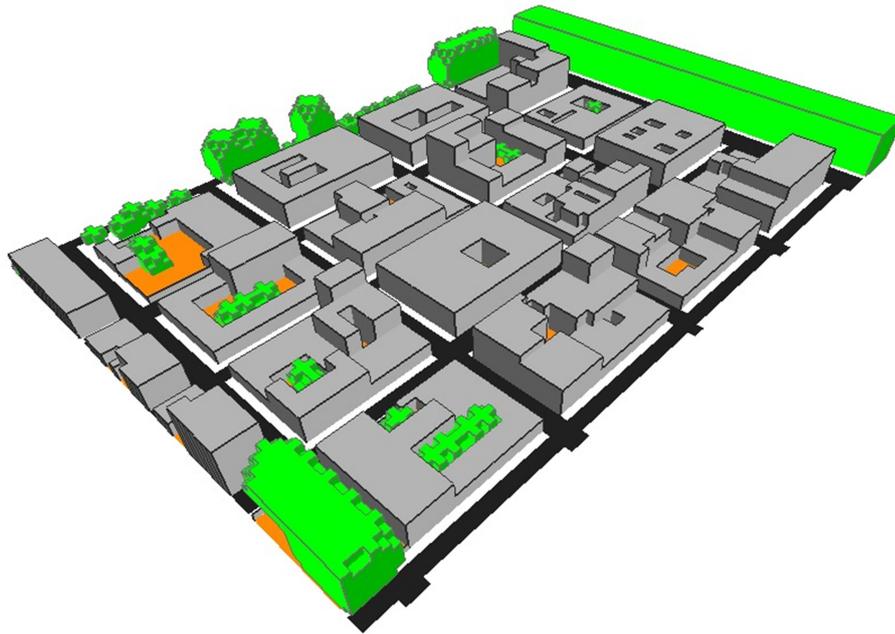


Figure 151. Vue 3D du quartier colonial

2.1.4 Quatrième site : Hay El moudjahidine

Le lotissement résidentiel Hay El moudjahidine constitue le deuxième exemple de quartiers denses de l'époque post-indépendance. Son tracé est caractérisé par une régularité similaire à celle du quartier colonial. Toutefois, les îlots présentent une plus grande diversité en termes de dimensions et d'orientations. Les espaces verts y sont moins fréquents, reflétant une moindre priorité accordée à l'aménagement paysager et aux espaces de détente en plein air.

La zone sélectionnée pour la simulation englobe plusieurs îlots aux caractéristiques variées, des rues orientées vers le nord et l'est, ainsi qu'un espace libre qui permet d'évaluer l'impact de ces éléments sur le microclimat local (Figure & Figure). Le quartier Hay El moudjahidine offre un aperçu de l'évolution des tendances en matière d'urbanisme durant la période post-indépendance, mettant en lumière l'organisation spatiale ordonnée et la densification résidentielle, tout en soulignant la réduction des espaces verts et des zones de respiration au sein de ces zones urbaines.

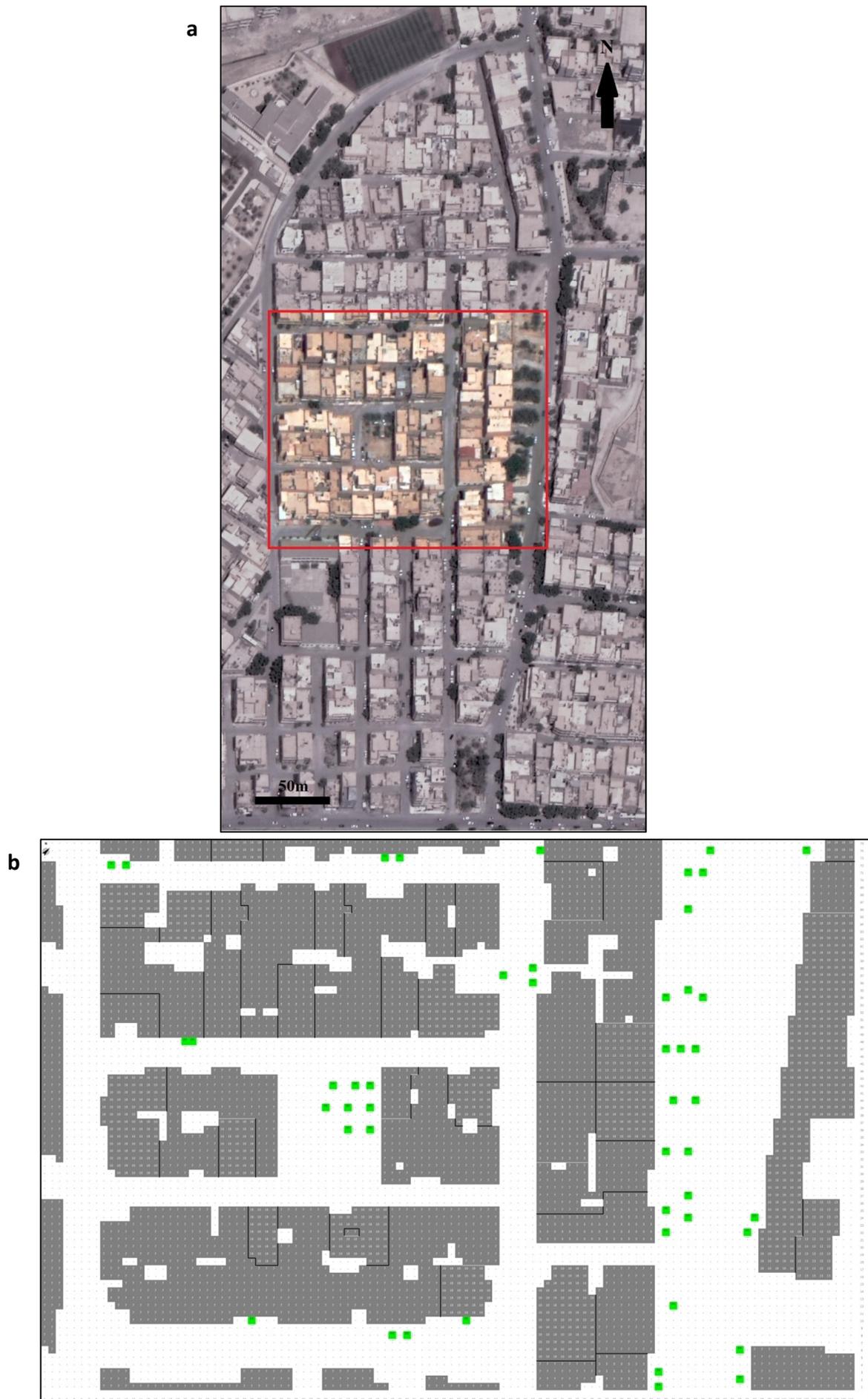


Figure 152. (a) Périmètre d'étude ; (b) Périmètre d'étude modélisé sur ENVI-met 4.4.3 (Quartier Hay Elmoudjahidine)



Figure 153. Vue 3D du quartier Hay Elmoudjahidine

2.1.5 Cinquième site : Cité des 500 Logements (El Alia)

Ce quartier situé dans la ZHUN Est présente une configuration longitudinale, caractérisée par un bâti dispersé et d'importants espaces vides. Afin de saisir l'ensemble du microclimat représentatif de cet échantillon, il a été nécessaire d'étendre la zone de simulation sur une plus grande distance longitudinale (Figure). Cette extension permet de couvrir les divers types, formes et dimensions d'espaces vides, ainsi que l'orientation et la hauteur des blocs résidentiels (Figure). En englobant ces différentes caractéristiques, la simulation permet d'obtenir une analyse plus précise et complète du microclimat spécifique à ce quartier.



Figure 154. (a) Périmètre d'étude ; (b) Périmètre d'étude modélisé sur ENVI-met 4.4.3 (Quartier des 500 logements)

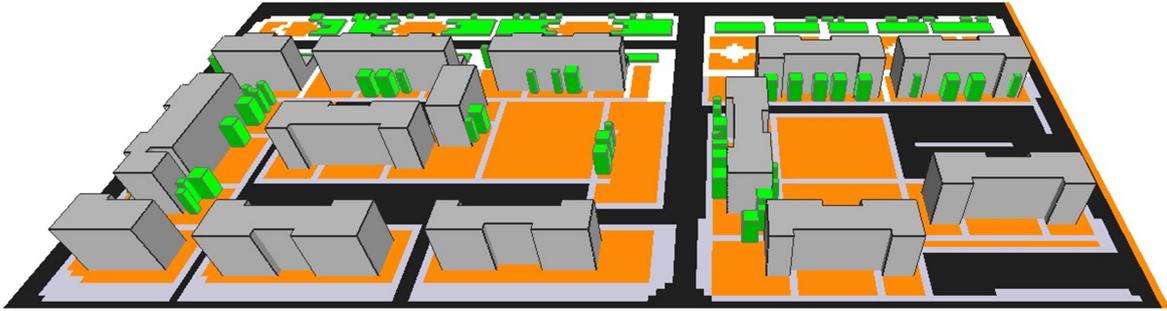


Figure 155. Vue 3D du quartier des 500 logements

2.2 Etapes du travail de simulation

La simulation des paramètres microclimatiques au moyen du logiciel ENVI-met comprend trois étapes essentielles :

- a. Première étape : l'organisation des répertoires de fichiers dans l'espace de travail (workspace).
- b. Deuxième étape : la modélisation des scénarios investis et l'édition des caractéristiques des matériaux de construction, du sol et des plantes à l'aide de la base de données du logiciel, créant ainsi le fichier d'entrée (.INX).
Pour la modélisation détaillée de certaines plantes, tel que les arbres de palmier nous avons utilisé l'éditeur des plantes Albero¹ d'ENVI-met. Dans Albero, l'utilisateur peut numériser des plantes (arbres) dans une résolution de grille de 1m × 1m. L'avantage du nouvel éditeur est que les arbres peuvent être visualisés en 3D et que la forme géométrique est automatiquement ajustée en fonction de la résolution de la zone du modèle (Shinzato et al., 2019; Simon, 2016).
- c. Troisième étape : l'édition des paramètres de simulation (données du microclimat) et la création du fichier de simulation (.SIM)
- d. Quatrième étape : visualiser les fichiers de résultats (sortie) binaires d'ENVI-met (.EDI / .EDT) à l'aide du logiciel Windows Leonardo.

Les données d'entrées (inputs) de la simulation sont présentées dans le tableau 2.

Il est à noter que la journée choisie pour la simulation est la journée du 15 juillet est qui est la journée la plus chaude de l'année (selon l'étude statistique des facteurs météorologiques). Nous nous sommes contentés, dans cette étude, d'analyser la saison estivale, en raison de ses conditions climatiques extrêmes et de leur effet notoire sur le stress thermique humain.

¹ ALBERO, permet de simuler des plantes tridimensionnelles complexes et de gérer à la fois leurs propriétés et leur apparence. Cela permet également la création de nouvelles plantes pour imiter des espèces spécifiques d'intérêt, en tenant compte de caractéristiques telles que la forme des racines, la taille de la canopée, l'indice de surface foliaire, l'albédo des feuilles et la capacité de distinguer les espèces à feuilles persistantes et à feuilles caduques.

2.3 Données d'entrée

2.3.1 Domaine du modèle

La taille de la grille a été déterminée avec $dx = dy = dz = 2$ m. Pour générer la grille verticale, nous avons utilisé la méthode équidistante (the equidistant method). Dans cette approche, la première cellule a été divisée verticalement en cinq sous-grilles, chacune ayant une hauteur de sous-cellule de 0,4 m. L'objectif de cette configuration est d'améliorer la précision du calcul de la turbulence au sein de la couche limite proche du sol, qui est essentielle pour obtenir des résultats de simulation plus fiables et précis concernant le microclimat urbain étudié (Rui et al., 2018).

La zone de simulation totale est identique pour les quartiers Star Melouk, Hay Elmoudjahidine et le damier colonial. La zone principale du modèle dans ces quartiers est composée de 110×75 cellules, ce qui donne une aire modélisée de $220\text{m} \times 150\text{m}$ ($33\,000\text{ m}^2$). Dans ces trois quartiers, le bâti est planaire et continu, ce qui justifie le maintien des mêmes dimensions de modèle pour chacun d'entre eux.

En revanche, les deux autres quartiers présentent une morphologie linéaire avec des espaces vides très importants, en particulier pour le cas des 500 logements. De ce fait, il a été nécessaire de modifier les dimensions de leurs modèles afin de refléter leur forme allongée et de prendre en compte les caractéristiques spécifiques de leur morphologie urbaine (voir Tableau). Cette approche permet d'obtenir des résultats de simulation plus précis et adaptés à la réalité de ces quartiers.

Tableau 79. Taille du domaine simulé pour chaque quartier

Quartier	X (m)	Y (m)	Z (m)	Surface (m^2)
M'cid	102	372	80	37944
Star Melouk	220	150	80	33000
Damier colonial	220	150	80	33000
Hay Elmoudjahidine	220	150	80	33000
500 logements	290	144	80	41760

Cependant, dans tous les modèles numériques, en particulier les modèles 3D tels que les modèles ENVI-met, les simulations souffrent souvent de problèmes de fiabilité aux frontières du modèle et aux grilles très proches de celles-ci (Berardi & Wang, 2016). Pour pallier ces problèmes, des grilles d'emboîtement peuvent être ajoutées aux limites des modèles afin d'améliorer la précision des résultats de simulation. En effet, l'utilisation de grilles imbriquées réduit la probabilité de problèmes numériques résultant de l'interaction entre les limites du modèle et la dynamique interne de celui-ci.

Dans cette simulation, 7 grilles d'imbrication (nesting grid) ont été ajoutées de chaque côté des limites du modèle pour chacun des quartiers étudiés. De plus, cinq cellules vides ont été insérées à la bordure de chaque modèle. Cette approche permet d'augmenter la fiabilité des résultats de la simulation et de réduire les effets indésirables liés aux limites du modèle numérique.

La modélisation de l'environnement de chaque quartier est basée sur des observations in situ, prises de photos et vidéos, relevés des hauteurs des bâtiments, ainsi que la collecte de plans et de photos aériennes de la ville. Grâce à ces travaux de terrain réalisés, l'utilisation de chaque cellule de la grille a été déterminée. Il est important de noter que parfois une cellule de la grille présente des caractéristiques d'utilisation mixtes, comme par exemple bâti et sol. Dans ce cas, le type occupant la plus grande surface est celui qui est défini dans le logiciel.

Ainsi, les cinq quartiers étudiés ont été modélisés dans ENVI-met en utilisant la configuration SPACES, sur la base d'images satellitaires (à partir de Google Earth) et de plans Autocad convertis en format bitmap (format pris en charge par ENVI-met pour la numérisation des images). Les coordonnées géographiques de la région ainsi que le degré d'orientation nord ont été introduits dans l'interface de la zone d'édition.

Cette approche permet de créer des modèles représentatifs de chaque quartier, en tenant compte des caractéristiques spécifiques de leur environnement, notamment la disposition des bâtiments, des espaces verts et des voies de circulation. Les données ainsi collectées et intégrées dans les modèles fournissent une base solide pour les simulations de microclimat et permettent d'obtenir des résultats fiables et précis en ce qui concerne l'impact des différentes caractéristiques urbaines sur le microclimat.

2.3.2 Journée de la simulation

La journée choisie pour la simulation est une journée de la période la plus chaude durant l'année, le 15 juillet (en pleine saison chaude) (voir chapitre : Biskra comme cas d'étude).

Le moment optimal pour démarrer une simulation est la nuit, afin que la simulation puisse suivre l'augmentation quotidienne du rayonnement solaire (Berardi & Wang, 2016). Pour cette raison, nous avons choisi de démarrer les simulations à minuit (00h00) avec des intervalles de correspondance continus toutes les heures. Pour obtenir des résultats stables et précis, une simulation d'une durée de 26 heures est effectuée sur ENVI-met, en écartant de l'analyse les résultats des deux premières heures. Adopter cette méthode permet de capturer l'évolution du microclimat tout au long de la journée, en prenant en compte les variations du rayonnement solaire et les effets thermiques associés.

2.3.3 Matériaux et végétation

Les matériaux de construction définis dans ENVI-met étaient identiques dans les cinq cas afin de permettre une comparaison basée uniquement sur la forme urbaine, tout en restant en adéquation avec les données réelles pour leurs propriétés moyennes (Yahia et al., 2018). Nous avons choisi les murs et toitures par défaut avec une isolation modérée et une longueur de rugosité de 0,02. Quatre types de sol ont été utilisés : le premier est un sol limoneux avec une longueur de rugosité de 0,015, le deuxième est un sol en asphalte avec une valeur de rugosité de 0,01 et un albédo de 0,2, le troisième est un trottoir en béton gris, et le quatrième est un trottoir en béton usé. Le type de végétation varie selon

le quartier. Par exemple, dans le quartier traditionnel, il s'agit du palmier avec une hauteur moyenne de 12 m, une largeur de 9 m et un albédo de 0,18 (Tableau).

Nous avons utilisé le mode de forçage complet (full forcing mode). Les cinq quartiers modélisés ont été simulés sur la base d'un fichier d'année météorologique typique « TMY » (Typical Meteorological Year), en format EPW TMY (1991-2020), extrait de la base de données Meteonorm.

Tableau 80. Les données d'entrée (Inputs)

Données du modèle			
Situation	Biskra, Algeria	Taille de la grille du modèle	2x2x2
Cordonnés géographique	Latitude :34.84 Longitude : 5.75	Matériaux des murs et toits	Isolation modérée
Taille du modèle de simulation	220x150 (mètre)	Grilles de nidification	7
Données de simulation			
Date de simulation	15/07/2018	Rugosité du site	0.04
Début de la simulation	00h00	Boundary conditions	Full forcing mode
Durée de simulation	26 heures		
Elément de l'environnement bâti			
	Type	Longueur de rugosité	Albédo
Murs et toiture	Mur par défaut (Isolation modérée)	0,02	
	Murs de l'utilisateur	0,02	
Sol	Sol limoneux	0,015	0
	Asphalte	0,01	0,2

Le choix du mode « full forcing » pour l'étude du microclimat urbain se justifie par sa capacité à offrir une représentation réaliste et précise des conditions climatiques, tout en étant adaptable à divers contextes (Salvati & Kolokotroni, 2019). Cette méthode holistique prend en compte l'ensemble des facteurs influençant le microclimat, tels que les conditions météorologiques, les caractéristiques du sol, la végétation, les émissions anthropiques et les caractéristiques du bâti. Ainsi, elle permet d'améliorer la précision des résultats. De plus, le full forcing offre une flexibilité pour étudier l'impact de scénarios spécifiques et tester différentes stratégies d'aménagement, contribuant à une meilleure compréhension des interactions complexes entre la morphologie urbaine et le microclimat.

2.3.4 Paramètres personnels de l'utilisateur

Le calcul des paramètres de confort par ENVI-met se fait par le biais de l'application « Biomet » intégrée au logiciel. Les modèles de bilan énergétique humain, nécessitent certaines entrées liées à la morphologie et à l'activité humaines. Le calcul du PET (paramètre de confort choisi dans la présente étude) dans le logiciel ENVI-met nécessite

l'introduction de l'âge, le poids, la surface du corps, l'isolation e l'habillement ainsi que le taux métabolique total de l'utilisateur. Pour notre cas, nous avons utilisé les données par défaut d'un individu standard selon ISO 7730. Le tableau ci-dessous récapitule les données introduites.

Tableau 81. Paramètres humains personnels

Paramètres du corps	Age de la personne : 35 ans	Genre : male
	Poids : 75,00 kg	Taille : 1,75 m
	Surface : 1,91 m ²	
Paramètres d'habillement	Isolation statique des vêtements : 0,90 clo	
Métabolisme des personnes	Taux métabolique total : 165,49 W (1,48 met)	

2.3.5 Conditions climatiques de la journée de simulation

Au cours de la journée de simulation, la température de l'air connaît des variations importantes, oscillant entre 24 et 35°C, témoignant d'un écart thermique notable (Figure). Parallèlement, les valeurs de l'humidité spécifique restent faibles, ne dépassant pas 10g/kg, comme illustré dans la Figure . Le rayonnement solaire, quant à lui, se révèle très intense, avec des valeurs supérieures à 550 W/m² pour le rayonnement direct (Figure).

Concernant la vitesse de l'air, elle atteint son maximum à 16h, avec une valeur de 2,5 m/s. Toutefois, en considérant l'ensemble des valeurs observées, on peut conclure que le temps est globalement calme durant cette journée de simulation. Ce constat suggère que les conditions météorologiques présentent des caractéristiques distinctes, avec une forte variation de température, une faible humidité et un rayonnement solaire intense, dans un contexte de vent modéré (Figure).

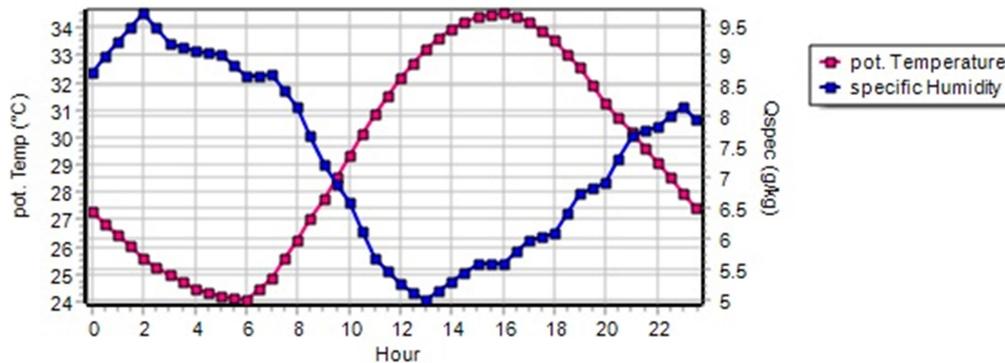


Figure 156 : Evolution de la température moyenne horaire de l'air et de l'humidité spécifique pour la journée de simulation (source : ENVI-met).

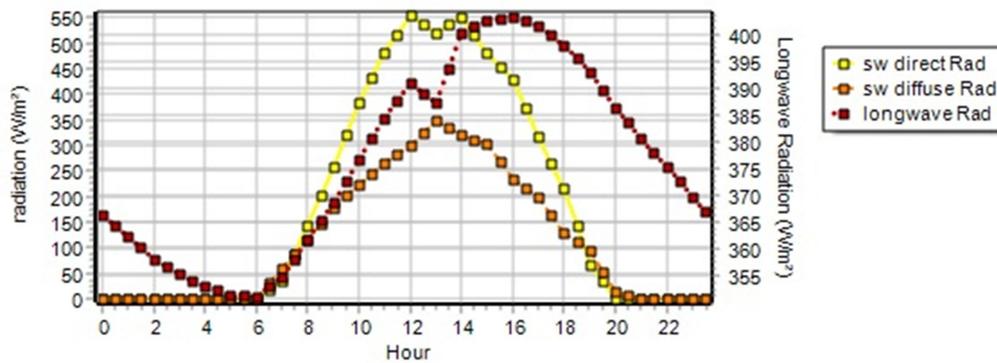


Figure 157 : Evolution de la radiation solaire au cours de la journée de simulation (source : ENVI-met)

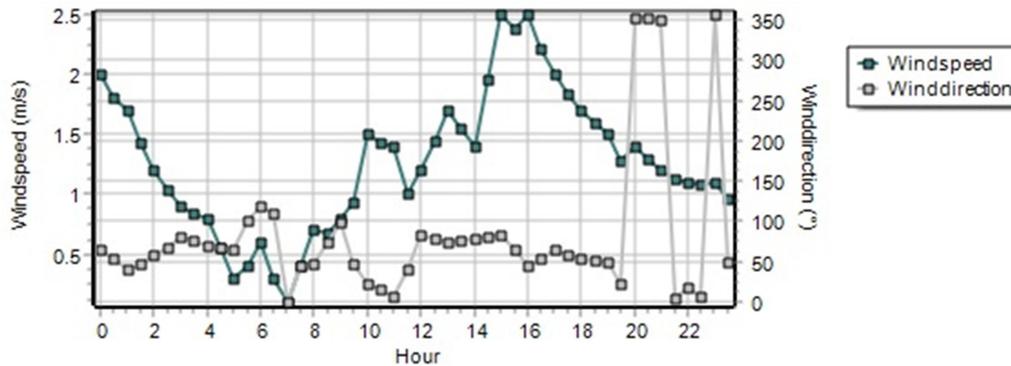


Figure 158 : Evolution horaire de la vitesse et la direction du vent au cours de la journée de simulation (source : ENVI-met).

2.4 Paramètres climatiques analysés

En se référant à des travaux antérieurs (Abaas, 2020), parmi les résultats recueillis de la simulation (les outputs), nous avons choisi d'analyser les paramètres qui sont en étroite relation avec les paramètres du confort thermique. Il s'agit de **la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse de l'air, et la température moyenne radiante.**

2.4.1 La température de l'air

C'est la température de l'air qui entoure le corps. C'est le facteur environnemental le plus important, mesuré par la température de bulbe sec (DBT). Elle est généralement exprimée en degrés Celsius (°C). La température de l'air appropriée peut être évaluée en se référant à la zone de confort dans le tableau psychrométrique de Givoni (Barakat et al., 2017).

2.4.2 L'humidité relative

L'humidité relative est le rapport entre la quantité réelle de vapeur d'eau dans l'air et la quantité maximale de vapeur d'eau que l'air peut retenir à cette température d'air. Une humidité relative comprise entre 40 % et 70 % n'a pas d'impact négatif majeur sur le confort thermique. L'humidité relative appropriée peut être évaluée en se référant à la zone de confort dans le tableau psychrométrique de Givoni (Barakat et al., 2017).

2.4.3 La température moyenne radiante

Selon Grosdemouge (2020), la température radiante moyenne est une température qui permet de globaliser les échanges thermiques par rayonnement entre un individu et son

environnement. Elle représente la température moyenne d'un environnement fictif qui produirait les mêmes échanges radiatifs. Elle résulte de deux phénomènes physiques : le rayonnement en courte longueur d'onde (rayonnement solaire direct et diffus) ainsi que le rayonnement en grande longueur (rayonnement des différentes surfaces). Elle joue un rôle prépondérant dans la perception du confort thermique d'un individu et entre d'ailleurs dans le calcul de certains indices de confort thermique extérieur tels que la PET (indice choisi dans la présente étude). Sa simulation avec ENVI-met se fait intégralement, afin de calculer certains indices de confort.

Dans les espaces ouverts, en ce qui concerne les échanges thermiques radiatifs entre le corps humain et son environnement, il faut tenir compte des flux radiatifs à courtes et longues ondes : rayonnement solaire direct, rayonnement solaire diffus, rayonnement solaire réfléchi, rayonnement infrarouge du ciel et rayonnement infrarouge de l'environnement. La TMR varie temporairement et spatialement dans les villes où les surfaces urbaines interagissent avec le rayonnement, absorbant, réfléchissant ou émettant de l'énergie radiative à différentes longueurs d'onde (Barakat et al., 2017).

Les flux radiatifs sont beaucoup plus importants et plus complexes en extérieur comparé à des environnements intérieurs, et dans des conditions très ensoleillées. La Tmrt pouvant dépasser de 30°C la température d'air (Grosdemouge, 2020; Kántor & Unger, 2011).

2.5 Indice de confort calculé (PET) « Physiological Equivalent Temperature »

Afin d'estimer le bilan énergétique et le niveau de confort de l'être humain, plusieurs modèles ont été établis et validés dans différents contextes, intégrant divers facteurs : facteurs météorologiques, albédo ...etc. (Fanger, 1972; Gagge et al., 1986; Gulyás et al., 2006). Les modèles établis emploient divers indices de confort tel que : le vote moyen prévisible (PMV), la température physiologique équivalente (PET) et la température effective standard (OUT SET), dans l'objectif d'une évaluation du stress thermique que subit l'être humain. Ce qui est à signaler est que la plupart de ces indices incluent dans leurs formules un paramètre très important par rapport au bilan énergétique, en l'occurrence la température moyenne radiante (Tmrt) (Athamena, 2012).

Dans notre étude, nous avons choisi l'indice de la température physiologique équivalente. La PET, est actuellement l'indicateur le plus utilisé pour évaluer le confort thermique au niveau des espaces urbains extérieurs (Athamena, 2012). Car dans le calcul du bilan thermique d'un individu, elle prend en considération la totalité des flux solaires de courtes et de grandes longueurs d'ondes en provenance des parois environnantes. Cet indice considère tous les paramètres météorologiques relevant, l'activité, l'habillement et les paramètres personnels comme la taille, le poids, l'âge et le sexe (Charalampopoulos et al., 2013; Höppe, 1999; Matzarakis et al., 1999). D'autre part, l'utilisation d'indices qui quantifient les paramètres thermo-physiologiques pertinents du corps humain, comme le vote moyen prévu (PMV), la température physiologique équivalente (PET) et l'OUT_SET*

(température effective standard extérieure) est un moyen de surmonter les lacunes des indices empiriques. Car, ils permettent d'obtenir une évaluation généralement applicable de l'environnement thermique par le calcul du bilan thermique du corps humain (Charalampopoulos et al., 2013; Fanger, 1972; Matzarakis et al., 1999).

Höppe (1999) définit la température physiologique équivalente comme étant "la température de l'air à laquelle, dans un local typique intérieur avec $V_a=0,1\text{m/s}$, $p_v=1\ 200\ \text{Pa}$ et $T_{mrt}=T_a=20^\circ\text{C}$, le bilan énergétique du corps humain est équilibré avec les mêmes températures internes de la peau et le même taux de sueur que ceux calculés pour les conditions extérieures" (Höppe, 1999, p. 71).

L'indice PET prend en compte les quatre paramètres environnementaux qui influencent le confort thermique (T_a , T_{mrt} , V_a et HR). Il est basé sur le modèle MEMI (Munich Energy-Balance Model for Individuals) (Höppe, 1999) qui définit le principe d'équilibre thermique du corps humain comme suit :

$$M+W+R+C+E_D+ E_R+ E_{SW}+Q_{stock}=0$$

Où M est le niveau d'activité métabolique, W représente le travail utile, R est le rayonnement du corps humain, C est le flux convectif, E_D est le flux de chaleur latent pour évaporer l'eau en vapeur d'eau se diffusant à travers la peau, E_R est la somme des flux de chaleur pour chauffer et humidifier l'air inspiré, E_{SW} est le flux de chaleur de l'évaporation de la sueur et Q_{stock} représente les flux de chaleur stockés pour le réchauffement ou le refroidissement du corps. Toutes les valeurs sont en Watts et prennent un signe négatif lorsque ce sont des pertes (Grosdemouge, 2020).

Cet indice a été validé par plusieurs recherches, sous différents types de climats. Les résultats des simulations effectuées sont identiques à ceux calculés à partir des mesures effectuées in situ (Grosdemouge, 2020). A l'aide du logiciel ENVI-met, on peut calculer l'indice PET en utilisant l'application Biomet.

Tableau 82 : Classes de perception thermique et niveau de stress physiologique indiquées par la PET (Matzarakis et al., 1999)

PET	Perception thermique	Grade de stress physiologique
< 4	Très froid	Stress extrême de froid
4 à 8	Froid	Fort stress de froid
8 à 13	Froid modéré	Stress de froid modéré
13 à 18	Légèrement frais	Léger stress de froid
18 à 23	Confortable	Aucun stress thermique
23 à 29	Légèrement chaud	Léger stress de chaleur
29 à 35	Chaud modéré	Stress de chaleur modéré
35 à 41	Chaud	Fort stress de chaleur
> 41	Très chaud	Stress extrême de chaleur

2.6 Facteurs morphologiques et géométriques retenus

Les facteurs morphologiques et géométrique choisis pour l'analyse sont issus de la revue de la littérature (Abaas, 2020; Edussuriya et al., 2011; Fahmy & Sharples, 2008; Giridharan et al., 2007; Kondo et al., 2001; J. Li et al., 2022; Lin et al., 2017; Musy, 2012; Shashua Bar et al., 2011; Skarbit et al., 2017; Tsoka, 2011; Yoshida & Omae, 2005; Zhang et al., 2012) et des résultats de l'analyse psycho-sociale. Dans le cadre de cette étude, la densité a été évaluée par le biais d'un ensemble d'indicateurs liés à : l'intensité d'utilisation du sol, la surface de l'enveloppe exposée aux conditions extérieures, le volume de l'enveloppe, l'empreinte des bâtiments, et l'ouverture des espaces extérieurs au ciel. L'évaluation de l'impact de la densité urbaine sur le microclimat est une étape cruciale pour concevoir des environnements urbains durables et résilients. Cette évaluation requiert une analyse approfondie de plusieurs facteurs qui interagissent avec le microclimat et influencent des aspects tels que la circulation de l'air, le rayonnement solaire, les échanges thermiques, la température et l'humidité. Tout d'abord, la compacité d'un quartier est un élément essentiel à prendre en compte. Plus un quartier est compact, plus il est susceptible d'influencer le microclimat en modifiant la circulation de l'air, le rayonnement solaire et les échanges thermiques. L'indicateur de compacité nette est un outil utile pour mesurer la compacité globale d'un quartier en tenant compte de la surface d'enveloppe et du volume des bâtiments. Cet indicateur permet d'évaluer l'efficacité de l'utilisation de l'espace et l'impact potentiel sur le microclimat. Ensuite, il convient de considérer la densité surfacique du bâti, qui mesure la proportion de la surface du sol occupée par les bâtiments. Prendre en compte ce facteur dans un climat chaud et aride est essentiel pour gérer la chaleur, favoriser la ventilation naturelle, optimiser l'ombrage et améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments. Une densité surfacique bien équilibrée contribue à réguler les températures, à réduire les îlots de chaleur urbains et à améliorer le confort thermique des habitants. De plus, le ratio de surface de plancher est un paramètre important à analyser. Ce ratio mesure la surface de plancher totale des bâtiments par rapport à la superficie du terrain. Un ratio élevé peut indiquer une densité de construction élevée, ce qui peut affecter le microclimat en modifiant la circulation de l'air, le rayonnement solaire et les échanges thermiques. Le facteur de vue du ciel est un indicateur qui mesure la portion de ciel visible depuis un point au sol. Il joue un rôle essentiel dans les climats chauds et arides pour étudier l'impact de la densité urbaine sur le microclimat. En trouvant un équilibre approprié pour le SVF, on peut améliorer le confort thermique, favoriser la ventilation naturelle, optimiser l'éclairage naturel et augmenter l'efficacité énergétique des bâtiments. Cela permet de créer des environnements urbains adaptés aux conditions climatiques spécifiques. En outre, la hauteur moyenne des constructions influe sur le microclimat en modifiant la circulation de l'air et la répartition du rayonnement solaire ainsi que la création des zones d'ombre et le contrôle de la ventilation naturelle, affectant indirectement la température et l'humidité locales. Enfin, l'albédo, qui est la capacité des surfaces à réfléchir le rayonnement solaire, est un autre paramètre clé à considérer. Un albédo élevé peut

contribuer à réduire les îlots de chaleur urbains en réfléchissant davantage de rayonnement solaire, ce qui peut aider à modérer les effets thermiques des surfaces urbaines sur le microclimat.

2.6.1 Facteurs morphologiques

2.6.1.1 Compacité

2.6.1.1.1 L'indicateur de compacité nette

L'indicateur de compacité nette est déterminé en calculant le rapport entre la surface non contiguë de l'enveloppe extérieure du bâtiment et son volume porté à la puissance 2/3. De cette manière, il est la moyenne des compacités pour chaque bâtiment concerné. L'indicateur de compacité nette est un outil plus représentatif pour étudier l'impact des formes urbaines sur le microclimat. Il dépend de la surface de l'enveloppe et du volume du bâtiment sans prendre en compte le nombre d'étages.

A partir des valeurs de la surface d'enveloppe et du volume de chacun des bâtiments, extraites du fichier présent dans le dossier « log » des outputs d'ENVI-met, nous avons pu calculer l'indice de compacité pour chaque bâtiment. Ensuite, nous avons déterminé la moyenne de ces indices pour l'ensemble du quartier.

En examinant les valeurs de l'indicateur de compacité nette pour les différents quartiers (Tableau), nous remarquons que le quartier Star Melouk présente la valeur la plus faible (4,44), indiquant une compacité supérieure aux autres quartiers. Cela signifie que les bâtiments sont plus accolés les uns des autres, avec une utilisation de l'espace plus efficace, ce qui peut entraîner un meilleur contrôle du rayonnement solaire et des effets du microclimat. Le quartier des 500 logements a la valeur la plus élevée (6,02), ce qui suggère qu'il est moins compact que les autres quartiers. Les bâtiments sont plus espacés, ce qui entraîne une exposition plus importante au rayonnement solaire et une influence plus marquée du microclimat. Les autres quartiers, tels que Mcid, Damier colonial et Hay Elmoudjahidine, présentent des valeurs intermédiaires d'indicateur de compacité nette. Leur compacité se situe entre les deux extrêmes représentés par les quartiers Star Melouk (plus compact) et 500 logements (moins compact).

Tableau 83. Indicateur de compacité nette pour les cinq quartiers

Quartier	Indicateur de compacité nette
Mcid	4,86
Star Melouk	4,44
Damier colonial	5,64
Hay Elmoudjahidine	4,76
500 logements	6.02

2.6.1.2 Densité surfacique du bâti (Built Area coverage)

La densité surfacique, définie comme le rapport entre la surface au sol occupée par les bâtiments et la surface totale du site, est un indicateur qui régule le développement

urbain et détermine la proportion de la superficie des terres pouvant être utilisée pour le futur développement.

L'analyse de la densité surfacique du bâti pour les cinq quartiers étudiés révèle des différences notables liées à la morphologie des quartiers, leur structure, ainsi qu'à la présence d'espaces verts et d'espaces libres (Tableau). Le quartier Mcid présente une densité surfacique modeste de 0,25, attribuable à une structure linéaire et une intégration au sein d'une large palmeraie. Cette densité moins importante indique un aménagement urbain moins dense et une part substantielle d'espaces verts. Quant à Star Melouk, il affiche la densité surfacique la plus élevée parmi les quartiers étudiés, avec une valeur de 0,69. Ceci suggère une concentration importante de constructions et une moindre proportion d'espaces verts ou non bâtis, résultant d'un développement urbain plus compact. Pour sa part, le quartier Damier colonial présente une densité surfacique intermédiaire de 0,43, témoignant d'un équilibre entre les zones bâties et les zones ouvertes. Cette caractéristique suggère un aménagement urbain mixte, avec une variété d'espaces verts et de zones construites. Hay El Moudjahidine possède une densité surfacique légèrement supérieure à celle du Damier colonial, avec une valeur de 0,51. Cela résulte d'une plus grande concentration de constructions et d'une présence moins marquée d'espaces verts. Enfin, le quartier des 500 logements présente la densité surfacique la plus faible, avec une valeur de 0,14. Cette particularité est due à la grande hauteur des immeubles, ainsi qu'à une forte présence d'espaces dégagés et d'espaces verts.

Tableau 84. Densité surfacique pour les cinq quartiers étudiés

Quartier	Surface totale	Surface bâtie	Pourcentage du bâti par rapport au non bâti	Densité surfacique
Mcid	37944	5716	24,79	0.25
Star Melouk	33000	22760	68,97	0.69
Damier colonial	33000	14060	42,61	0.43
Hay Elmoudjahidine	33000	16828	50,99	0.51
500 logements	41760	5716	13,69	0.14

2.6.1.3 Densité volumique

La densité volumique (Dv) se réfère au ratio entre le volume des constructions et la superficie du territoire concerné. Cette mesure permet d'évaluer l'occupation tridimensionnelle de l'espace urbain et d'appréhender l'intensité d'occupation architecturale d'une zone donnée.

L'étude des densités volumiques des différents quartiers revêt une importance cruciale pour comprendre l'occupation de l'espace et la concentration des bâtiments dans chaque cas. En calculant la densité volumique, qui consiste à diviser le volume cumulé des bâtiments par la surface du territoire urbain, il est possible d'identifier les caractéristiques urbanistiques distinctes de chaque quartier. Tout d'abord, le quartier Mcid affiche une

densité volumique de 1,31, la plus faible parmi les quartiers étudiés. Cette faible densité témoigne d'une occupation relativement moins dense de l'espace dans cette zone, ce qui peut impliquer une prévalence de constructions de faible hauteur et de zones ouvertes. En revanche, le quartier Star Melouk présente une densité volumique de 5,85, la plus élevée parmi les quartiers listés. Cette forte densité révèle une concentration importante de bâtiments et une occupation plus dense de l'espace, en raison d'un aménagement urbain compact et d'un bâti planaire continu. Par ailleurs, le quartier Damier colonial, avec une densité volumique de 3,06, reflète une occupation modérée de l'espace. Ce chiffre suggère un équilibre entre les zones construites et les espaces ouverts, ainsi qu'une variété de types de bâtiments. De surcroît, le quartier Hay Elmoudjahidine se distingue par une densité volumique de 4,12, indiquant une occupation d'espace relativement élevée. Cette caractéristique peut être attribuée à une combinaison de constructions de moyenne et grande hauteur. Enfin, le quartier 500 logements présente une densité volumique de 1,99, ce qui dénote une occupation modérée de l'espace. Cette situation s'explique par la présence de bâtiments de grande hauteur, ainsi que par un aménagement urbain offrant une prévalence des espaces ouverts.

Tableau 85. Les valeurs de la densité Volumique

Quartier	Volume cumulé des bâtiments	Surface du territoire urbain	Densité volumique
Mcid	49584,09	37944	1.31
Star Melouk	193192	33000	5.85
Damier colonial	100928	33000	3.06
Hay Elmoudjahidine	136040	33000	4.12
500 logements	83152	41760	1.99

2.6.1.4 Le ratio de surface de plancher (Floor area ratio)

Le coefficient d'occupation du sol (COS), également appelé ratio de surface de plancher, est un indicateur utilisé par les urbanistes et les planificateurs pour évaluer l'utilisation des terrains. Ce rapport représente le quotient entre la surface totale de plancher et la superficie totale du terrain.

L'examen des valeurs du coefficient d'occupation du sol (COS) pour les zones concernées met en évidence des disparités notables en termes de densité urbaine (Tableau). Le secteur Mcid affiche le COS le plus important, s'élevant à 1,37. Cela démontre une densité élevée avec une utilisation optimisée de l'espace pour les constructions. Star Melouk suit de près avec un COS de 1,27, révélant également une densité relativement élevée et un aménagement urbain compact. Le Damier colonial présente un COS de 1,01, témoignant d'une densité modérée et d'un équilibre entre l'utilisation de l'espace pour les bâtiments et les zones non bâties. Le quartier Hay El moudjahidine montre un COS plus faible, à 0,85, ce qui suggère une densité urbaine moins élevée et un cadre de vie plus aéré pour les habitants. Enfin, le quartier des 500 logements présente le COS le plus bas, à 0,44,

indiquant une densité urbaine faible et un aménagement moins dense, avec un espace ouvert significatif autour des bâtiments.

Tableau 86. Valeurs du coefficient d'occupation du sol pour les quartier étudiés (Djeddou, 2016)

Quartier	COS
Mcid	1,37
Star Melouk	1,27
Damier colonial	1,01
Hay Elmoudjahidine	0,85
500 logements	0,44

2.6.1.5 Albédo

En se référant aux travaux cités dans la revue de la littérature, l'albédo, un facteur essentiel lié à la densité urbaine, joue un rôle significatif dans l'influence du microclimat urbain. En tant que mesure quantitative de la capacité d'une surface à réfléchir le rayonnement solaire par rapport à son absorption, l'albédo varie en fonction des propriétés et de l'agencement tridimensionnel des surfaces urbaines. Un albédo élevé indique une réflectivité importante, tandis qu'un albédo faible suggère une absorption accrue du rayonnement solaire, conduisant potentiellement à une augmentation de la température de la surface.

L'albédo urbain est influencé par divers facteurs liés à la géométrie urbaine, tels que la densité de surface, la hauteur des constructions et l'homogénéité de la hauteur des bâtiments. En général, l'albédo augmente avec l'extension des espaces ouverts, tels que les rues ou les places. Dans les zones denses, le rayonnement est principalement réfléchi par les toits, tandis que dans les zones moins denses, les surfaces des rues jouent un rôle plus important dans la réflexion du rayonnement.

L'analyse des valeurs d'albédo des cinq quartiers résidentiels étudiés, présentées dans le tableau qui suit, révèle des variations significatives, attribuables aux caractéristiques morphologiques, à la densité du bâti, aux matériaux de construction et à la présence d'espaces verts ou libres. Le quartier Mcid présente la valeur d'albédo la plus élevée (0,29), ce qui peut s'expliquer par la présence d'une palmeraie environnante et la disposition linéaire des bâtiments, laissant davantage d'espace libre pour la réflectivité. En revanche, le quartier Star Melouk affiche l'albédo le plus faible (0,18), ce qui pourrait être attribué à une densité de bâti plus importante et à l'utilisation de matériaux de construction moins réfléchissants, entraînant une absorption accrue du rayonnement solaire. Le Damier colonial présente une valeur d'albédo intermédiaire (0,24), résultant probablement de la combinaison de caractéristiques architecturales spécifiques et d'espaces ouverts et verts permettant une réflectivité modérée. De même, l'albédo du quartier Hay Elmoudjahidine (0,20) se situe entre celui de Star Melouk et des autres quartiers, suggérant un équilibre entre la densité des bâtiments et la présence d'espaces

verts ou libres. Enfin, le quartier des 500 logements affiche une valeur d'albédo légèrement inférieure à celle du Damier colonial et légèrement supérieure à celle de Hay Elmoudjahidine (0,23). La hauteur des bâtiments et la présence d'espaces verts pourraient contribuer à cette valeur intermédiaire.

Tableau 87. Les valeurs de l'Albédo pour les différents quartiers

Quartier	ALBEDO
Mcid	0.26
Star Melouk	0.18
Damier colonial	0.25
Hay Elmoudjahidine	0.20
500 logements	0.23

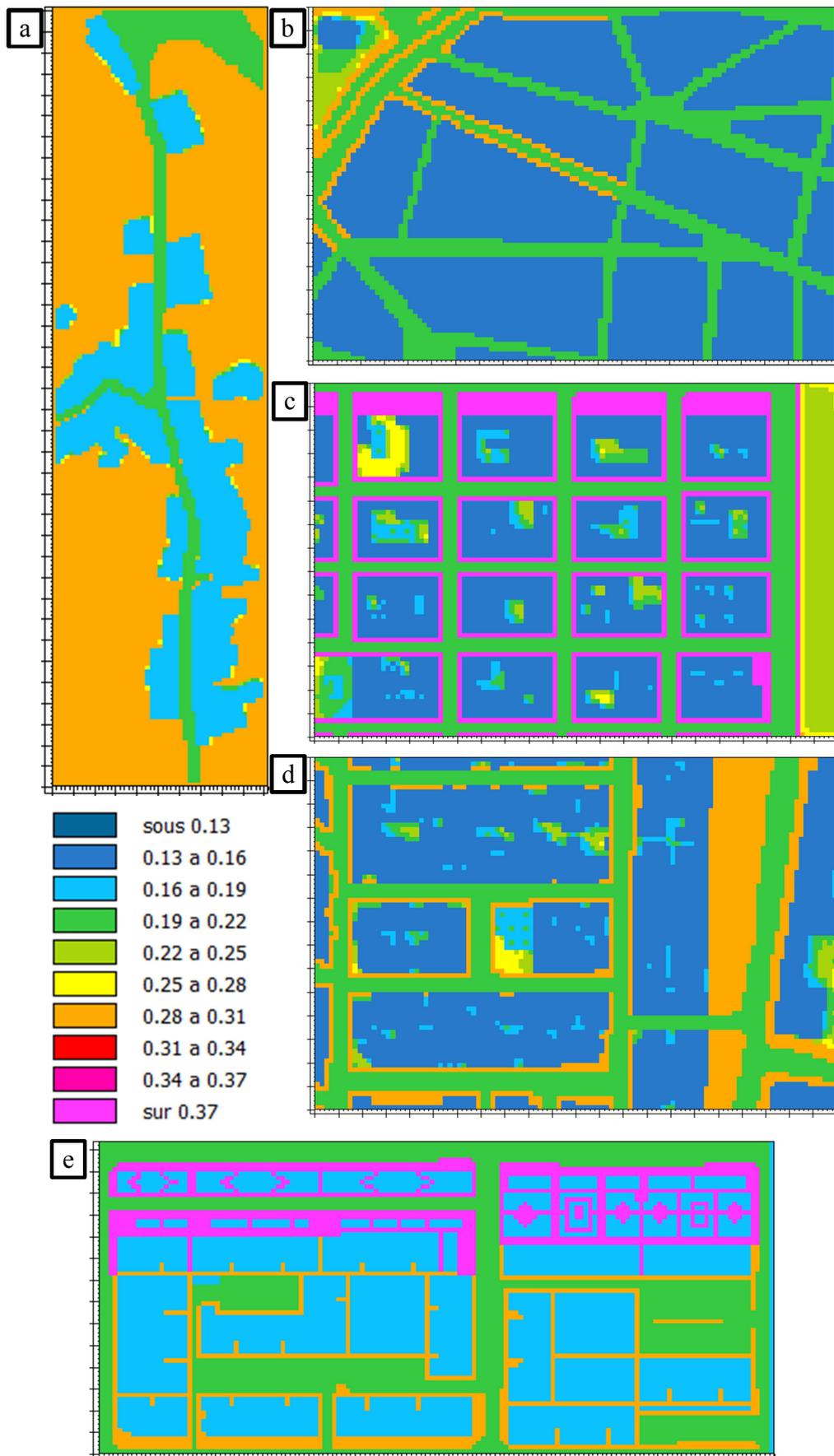


Figure 159. Albédo de surface pour les cinq quartiers étudiés, (a) Mcid, (b) Star Melouk, (c) Damier colonial, (d) Hay Elmoudjahidine, (e) Les 500 logements

2.6.2 Facteurs géométriques

2.6.2.1 Facteur de vue du ciel

Le facteur de vue du ciel est un indicateur représentant la proportion du ciel visible depuis un point donné au sol. Il est exprimé en pourcentage et varie de 0 % (ciel complètement obstrué) à 100 % (ciel entièrement visible). Le SVF joue un rôle important dans la compréhension des interactions entre l'environnement bâti et le microclimat urbain, car il affecte la température de l'air ainsi que la quantité d'énergie solaire incidente (Athamena, 2012). Comme nous l'avons expliqué dans le quatrième chapitre de la première partie, un facteur de vue du ciel (SVF) élevé entraîne une plus grande exposition des surfaces au sol à l'énergie solaire incidente, provoquant ainsi un réchauffement plus important. Cependant, un SVF élevé favorise également un meilleur rayonnement nocturne vers le ciel, ce qui peut accélérer le refroidissement des surfaces la nuit. À l'opposé, un faible SVF, caractéristique des zones urbaines denses, réduit l'exposition au rayonnement solaire et peut donc provoquer des températures plus basses pendant la journée. Néanmoins, le refroidissement nocturne est également restreint en raison de la diminution du rayonnement vers le ciel. De plus, le SVF influence la vitesse et la direction du vent près du sol. Dans les zones à faible SVF, les bâtiments peuvent créer des zones d'ombre et des couloirs de vent qui modifient la circulation de l'air, ce qui peut affecter la dispersion des polluants et la qualité de l'air. Les résultats de la simulation des valeurs du facteur de vue du ciel sont présentés dans le tableau ci-dessous. La lecture de ce tableau indique une variation du SVF entre les différents quartiers. Le quartier des 500 logements présente le SVF le plus élevé (0,72), indiquant une exposition plus importante au rayonnement solaire et un refroidissement nocturne plus efficace. À l'inverse, le quartier Star Melouk affiche le SVF le plus faible (0,36), ce qui signifie une moindre exposition au rayonnement solaire et un refroidissement nocturne plus limité. Les autres quartiers, Damier colonial et Hay El moudjahidine, présentent des valeurs intermédiaires de SVF, indiquant des niveaux d'exposition au rayonnement solaire et de refroidissement nocturne situés entre ces deux extrêmes. Par ailleurs, la valeur du facteur de vue du ciel (SVF) pour le quartier traditionnel (Mcid) est de 0,60. Cette valeur relativement élevée s'explique par la morphologie particulière du quartier, où le bâti linéaire dense est intégré au milieu des jardins de palmiers. En effet, la présence de ces jardins de palmiers crée des espaces ouverts qui permettent une plus grande ouverture au ciel, exposition au rayonnement solaire et un refroidissement nocturne, théoriquement, plus efficace.

Tableau 88. Valeurs moyennes du facteur de vue du ciel des quartiers étudiés

Quartier	SVF
Mcid	0,60
Star Melouk	0,36
Damier colonial	0,40
Hay Elmoudjahidine	0,42
500 logements	0,72

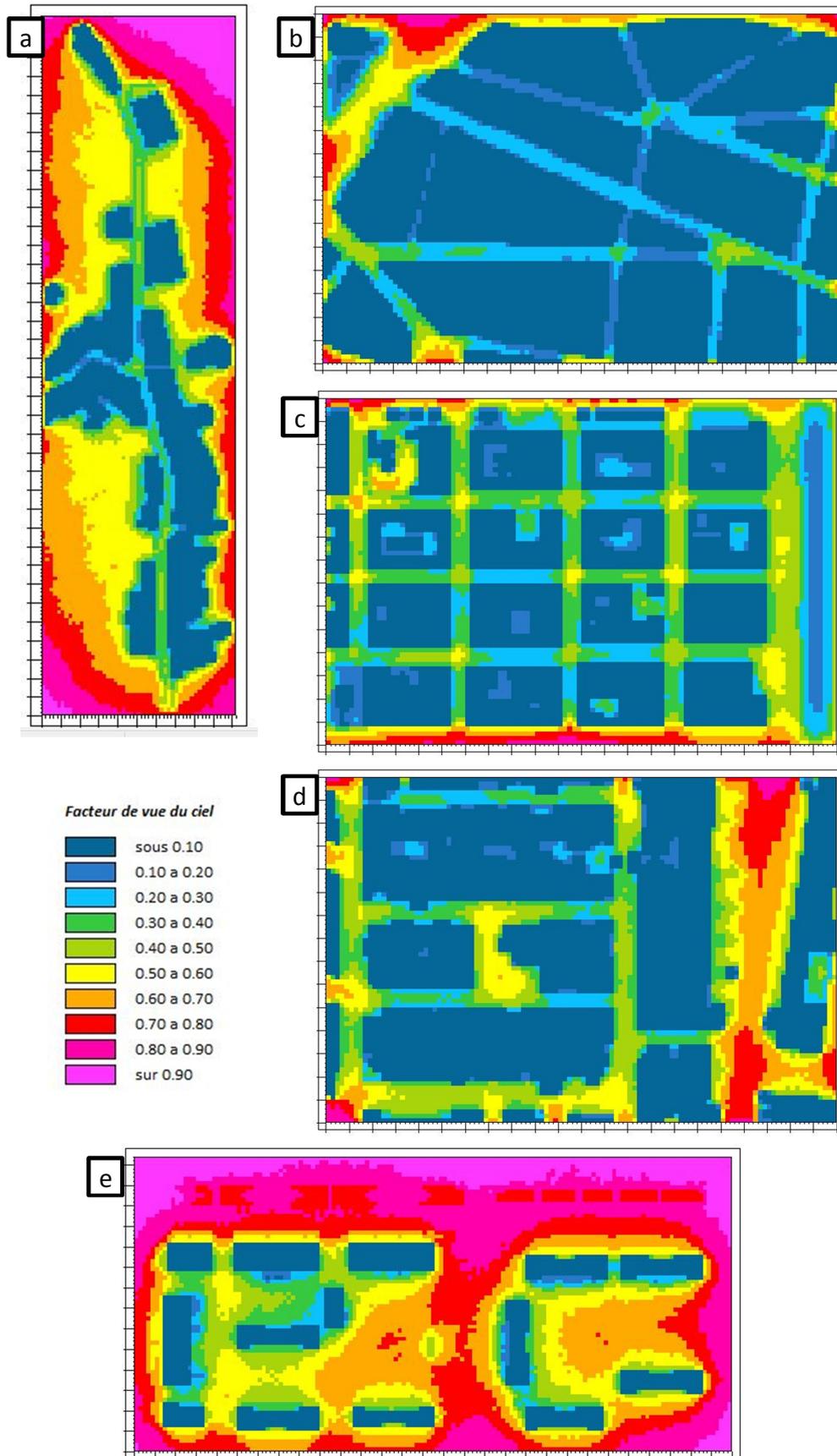


Figure 160 : Facteur de vue du ciel pour les cinq quartiers étudiés, (a) Mcid, (b) Star Melouk,(c) Damier colonial, (d) Hay Elmoudjahidine, (e) Les 500 logements

2.6.2.2 Hauteur moyenne des constructions

La hauteur des bâtiments est un paramètre clé qui influence à la fois le microclimat et la perception de la densité urbaine. D'un point de vue psychologique, comme mentionné précédemment, plus les bâtiments sont hauts, plus les usagers ont tendance à considérer leur quartier comme dense. Sur le plan climatique, la hauteur des bâtiments a un impact considérable sur le microclimat urbain, notamment en rendant les canyons urbains plus profonds, en modifiant l'albédo et en affectant la circulation de l'air. Des effets contrastés peuvent résulter de variations de hauteur, avec des impacts sur la réflexion du rayonnement et la rugosité de surface. Les zones de faible hauteur peuvent créer des espaces urbains plus stressants, mais une diversité des hauteurs favorise une ventilation optimale et un environnement plus frais.

Parmi les résultats fournis par le logiciel ENVI-met, on trouve la valeur de la hauteur moyenne des bâtiments dans le périmètre étudié, qui est disponible dans le dossier « solaraccess ». Cette valeur est importante car elle permet de caractériser la morphologie urbaine du périmètre étudié et d'évaluer l'impact potentiel de la hauteur des bâtiments sur le microclimat local. En analysant la hauteur moyenne des bâtiments et en la mettant en relation avec d'autres paramètres tels que l'albédo, le facteur de vue du ciel (SVF), la densité surfacique et les caractéristiques des matériaux de construction, il est possible de mieux comprendre l'interaction entre la forme urbaine et le microclimat.

Les valeurs de la hauteur moyenne des bâtiments dans les cinq quartiers, présentés dans le tableau ci-dessous, révèle une diversité des formes urbaines et des typologies architecturales, reflétant leurs impacts potentiels sur le microclimat. Le quartier traditionnel Mcid, caractérisé par une forme linéaire inséré au sein d'une large palmeraie, présente la hauteur moyenne des bâtiments la plus basse parmi les cinq quartiers, à 4,8 mètres. Cette caractéristique s'explique par la nature traditionnelle des constructions et la préservation de la palmeraie environnante. Le quartier Star Melouk, avec une hauteur moyenne des bâtiments de 8,0 mètres, montre des constructions plus élevées que Mcid. Cette augmentation de la hauteur est liée à une densité urbaine plus élevée et à un développement relativement plus récent. Le Damier colonial, un quartier à l'urbanisme caractéristique de l'époque coloniale, présente une hauteur moyenne des bâtiments de 6,8 mètres, suggérant une typologie architecturale intermédiaire entre Mcid et Star Melouk, et une densité modérée. Hay El Moudjahidine, un quartier ayant une hauteur moyenne des bâtiments de 7,3 mètres, comporte des constructions légèrement plus élevées que le Damier colonial, indiquant des caractéristiques architecturales et un type d'urbanisme semblable, avec certaines différences, notamment en ce qui concerne les espaces verts et les espaces libres d'une manière générale. Enfin, le quartier des 500 logements, avec une hauteur moyenne des bâtiments la plus élevée à 14,5 mètres, est un quartier résidentiel composé d'immeubles de grande hauteur et d'une densité résidentielle plus importante. Cette hauteur plus élevée peut avoir des effets significatifs sur le microclimat local, notamment en termes de réflexion et d'absorption solaires, et de ventilation.

Tableau 89. La hauteur moyenne des bâtiments dans les cinq quartiers.

Quartier	Hauteur moyenne des bâtiments
Mcid	4.8
Star Melouk	8.0
Damier colonial	6.8
Hay Elmoudjahidine	7.3
500 logements	14.5

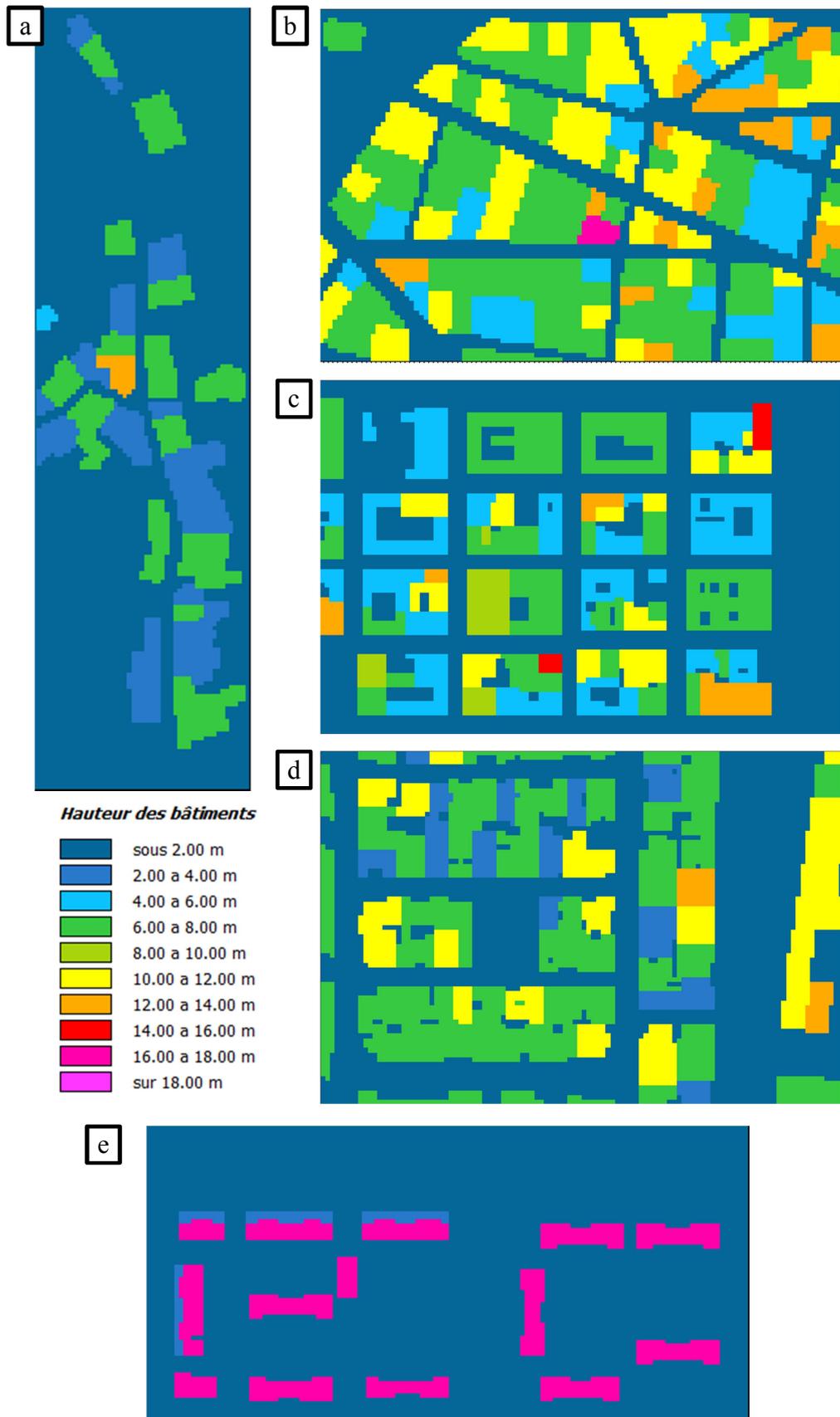


Figure 161. Hauteur des bâtiments, (a) Mcid, (b) Star Melouk, (c) Damier colonial, (d) Hay Elmoudjahidine, (e) Les 500 logements

Conclusion

La simulation numérique présentée dans ce chapitre utilise le modèle tridimensionnel ENVI-met pour simuler les conditions microclimatiques dans cinq quartiers sélectionnés. Grâce à sa haute résolution spatiale et temporelle, ce logiciel fournit des résultats précis, presque similaires aux conditions réelles. ENVI-met a été validé dans différents climats, y compris le climat désertique. Nous avons choisi des zones représentatives des caractéristiques typo-morphologiques de chaque quartier, telles que les îlots, le tracé, le bâti, les espaces libres, les espaces verts, etc. La journée sélectionnée pour la simulation est le 15 juillet, correspondant à la période la plus chaude de l'année (en pleine saison chaude).

Le calcul des paramètres de confort avec ENVI-met est effectué via l'application intégrée « Biomet ». Les modèles de bilan énergétique humain nécessitent certaines entrées liées à la physiologie et à l'activité humaines. Dans ENVI-met, le calcul du PET (paramètre de confort choisi dans cette étude) exige de renseigner l'âge, le poids, la surface corporelle, l'isolation et l'habillement, ainsi que le taux métabolique total de l'utilisateur. Pour notre cas, nous avons utilisé les données par défaut d'un individu standard selon la norme ISO 7730.

Parmi les résultats obtenus de la simulation (les outputs), nous avons choisi d'analyser les paramètres étroitement liés au confort thermique, tels que la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse de l'air et la température radiante. Pour estimer le bilan énergétique et le niveau de confort de l'être humain, nous avons choisi l'indice de la température physiologique équivalente (PET). La PET est actuellement l'indicateur le plus utilisé pour évaluer le confort thermique dans les espaces urbains extérieurs, car elle prend en compte l'ensemble des flux solaires de courtes et de grandes longueurs d'onde provenant des parois environnantes dans le calcul du bilan thermique d'un individu. Dans cette simulation, les quartiers choisis se caractérisent par différents niveaux de densité.

Afin d'évaluer l'impact de la densité urbaine sur le microclimat de manière cohérente et rigoureuse, nous avons pris en compte plusieurs facteurs interdépendants. Il s'agit de : l'indicateur de compacité nette, la densité surfacique du bâti, la densité volumique, le ratio de surface de plancher, le facteur de vue du ciel, la hauteur moyenne des constructions et l'albédo. L'analyse de ces facteurs et de leurs interactions permet de mieux comprendre comment les différentes formes urbaines interagissent avec le microclimat. Cette compréhension est cruciale pour concevoir des environnements urbains qui minimisent les impacts négatifs du et sur le microclimat et améliorent la qualité de vie des usagers de la ville, tout en favorisant la durabilité et la résilience des espaces urbains.

CHAPITRE II : DENSITE URBAINE ET MICROCLIMAT

La densité urbaine et le microclimat sont étroitement liés, façonnant ensemble l'expérience vécue et le confort des habitants. Comprendre ces interactions complexes est essentiel pour créer des environnements urbains durables et adaptés aux besoins humains.

Introduction

Dans ce chapitre, nous nous penchons sur les relations complexes entre la densité urbaine et les conditions microclimatiques qui en résultent. Notre objectif est d'examiner la relation entre les indicateurs de densité, retenus pour cette simulation, les facteurs climatiques et le confort extérieur dans les cinq quartiers étudiés. L'étude se concentre principalement sur la saison chaude, étant donné que c'est la période où le confort thermique est critique. La température de l'air, l'humidité relative, la vitesse du vent, la température radiante moyenne (TRM) et la température physiologiquement équivalente (PET) sont simulées à l'aide du logiciel « ENVI-met » afin de mettre en lumière les différences existantes entre les différents cas étudiés.

Dans la première section, nous validerons les résultats de la simulation en les comparant à des données mesurées in situ et en discutant de leur fiabilité. Après la validation, nous procéderons à une analyse détaillée des résultats, comparant les différents quartiers en fonction des paramètres climatiques retenus. Le chapitre abordera ensuite la relation entre les indicateurs morphologiques et géométriques de la densité urbaine et leur impact sur les facteurs microclimatiques et l'indice de confort thermique. Nous examinerons les corrélations entre divers indicateurs de densité et les facteurs climatiques, et nous réaliserons une analyse de régression pour chaque facteur climatique en fonction des indicateurs de densité.

Il est à noter, qu'afin de déterminer quels facteurs de densité sont les plus étroitement liés aux conditions microclimatiques et au confort thermique (PET) dans ces quartiers, nous avons eu recours à des techniques statistiques pour évaluer les relations entre les différentes variables. Notre approche a suivi les étapes suivantes :

- 1) Analyse de corrélation : nous avons calculé les coefficients de corrélation entre les facteurs de densité et les paramètres climatiques, ainsi qu'entre les facteurs de densité et le PET. Le coefficient de corrélation de Pearson est couramment utilisé

pour mesurer les relations linéaires entre les variables. Cependant, en cas de suspicion de relations non linéaires, le coefficient de corrélation de Spearman peut être employé.

- 2) Analyse des résultats : nous avons examiné les coefficients de corrélation pour identifier les facteurs de densité ayant les relations les plus fortes avec les paramètres climatiques et le PET. Les coefficients de corrélation varient de -1 à 1, des valeurs proches de -1 ou 1 indiquant une relation forte, et des valeurs proches de 0 indiquant une relation faible.
- 3) Régression multiple : étant donné que plusieurs facteurs de densité étaient fortement corrélés avec les paramètres climatiques et le PET, nous avons effectué une analyse de régression multiple pour déterminer l'importance relative de chaque facteur. La régression multiple permet d'évaluer l'influence de plusieurs facteurs indépendants sur une variable dépendante (dans ce cas, les paramètres climatiques et le PET).
- 4) Analyse des résultats de la régression multiple : l'examen des coefficients de la régression multiple a permis de déterminer l'importance de chaque facteur de densité. Les coefficients de régression indiquent l'ampleur de l'effet de chaque facteur sur la variable dépendante. Les coefficients de détermination ajustés (R^2 ajustés) et les tests de significativité (tels que les tests t et les tests F) ont été utilisés pour évaluer l'importance des facteurs dans le modèle de régression.

En combinant les résultats des analyses de corrélation et de régression multiple, nous avons été en mesure de déterminer quels facteurs de densité ont la plus forte relation avec les conditions microclimatiques et le confort (PET) dans les différents quartiers.

Enfin, nous nous pencherons sur le microclimat et le confort thermique dans les tissus traditionnels, en explorant l'effet combiné de la densité urbaine et de la présence de la palmeraie. Nous présenterons des scénarios simulés, discuterons de leurs résultats et examinerons en particulier l'impact de la végétation et de la compacité du bâti sur le confort thermique.

1 Validation des résultats de la simulation

1.1 Site choisi

Dans cette section, nous comparons les températures mesurées sur le terrain aux températures simulées par ENVI-met pour évaluer l'exactitude et la fiabilité du modèle dans la représentation du microclimat local. Tout d'abord, nous présentons les sites où les mesures ont été effectuées. La campagne de mesure a été menée pour des points spécifiques situés dans la cité des 500 logements à El-Alia (Zone d'Habitat Urbain Nouveau ouest) (voir Figure). Cette cité a été choisie comme site d'étude pour plusieurs raisons pratiques et stratégiques. Tout d'abord, cette zone présente l'avantage d'être facilement accessible, ce qui facilite grandement la collecte de données sur le terrain et permet d'optimiser le temps consacré à la campagne. De plus, cette cité est caractérisée par l'absence totale de tout encombrement, ce qui réduit les défis logistiques associés à l'installation de l'équipement et la prise de mesure. Par ailleurs, la proximité de la cité des 500 logements avec notre lieu de résidence et l'université constitue un atout majeur, puisqu'elle permet de réduire les temps de déplacement. Cette proximité géographique favorise également une meilleure connaissance du site d'étude, ce qui peut contribuer à une meilleure interprétation des résultats obtenus.



Figure 162. Point de mesures pour la validation du model de simulation (GoogleEarth)

Nous avons sélectionné un ensemble de bâtiments composé de blocs longs et courts, agencés de manière variée, afin de valider les simulations réalisées avec ENVI-met. Pour ce faire, quatre points de mesure ont été choisis, en tenant compte de plusieurs arguments essentiels. Premièrement, en étudiant les bâtiments de différentes tailles et dispositions, nous sommes en mesure d'examiner l'influence de la morphologie urbaine sur les conditions microclimatiques. Ces points de mesure, situés aux quatre points cardinaux (nord, sud, est et

ouest) et à proximité ou à distance de la végétation, permettent d'évaluer l'exactitude des simulations du modèle en prenant en considération les différentes configurations urbaines et la présence de végétation. Deuxièmement, en comparant les mesures réelles aux simulations pour les points situés près et loin de la végétation, nous pouvons évaluer la capacité du modèle ENVI-met à représenter correctement l'impact de la végétation sur le microclimat urbain. Troisièmement, en effectuant des mesures de validation aux quatre points cardinaux, nous prenons en compte les variations spatiales et l'orientation des bâtiments par rapport au soleil et au vent. Cette approche permet d'évaluer si ENVI-met est capable de simuler avec précision les interactions complexes entre la configuration urbaine, la végétation, le soleil et le vent, et ainsi de reproduire les conditions microclimatiques spécifiques de chaque zone. En somme, le choix de ces points de mesure pour la validation des simulations ENVI-met a pour objectif de fournir une évaluation complète et représentative de la performance du modèle, en tenant compte des divers facteurs qui influencent le microclimat urbain.

1.2 Moments et journée des mesures

Les mesures ont été effectuées à différents moments-clés de la journée, notamment à 10h, 12h, 16h et 18h, le 19 juin 2018, pour tenir compte des fluctuations temporelles du microclimat urbain. Cette démarche vise à fournir un aperçu plus détaillé et représentatif des conditions microclimatiques tout au long de la journée, permettant ainsi une meilleure évaluation de l'exactitude des simulations réalisées. En examinant les conditions microclimatiques à divers moments de la journée, nous sommes en mesure de prendre en compte les effets des variations diurnes sur des paramètres tels que la température, l'humidité et le rayonnement solaire. Ceci est particulièrement important dans les environnements urbains, où les interactions complexes entre les bâtiments, la végétation et les surfaces peuvent entraîner des variations significatives des conditions microclimatiques au cours de la journée. Cette approche holistique permet d'évaluer plus précisément la performance des simulations ENVI-met en les comparant aux observations réelles sur le terrain.

1.3 Outils de mesure

Les conditions climatiques ont été mesurées à l'aide du Testo 480, un instrument multifonctionnel capable de mesurer divers paramètres tels que la température, l'humidité, la vitesse du vent, la pression atmosphérique, la concentration de CO₂ et l'éclairement. L'appareil comprend des interfaces pour le transfert de données et l'impression de rapports, ainsi qu'une capacité de stockage interne de 1,8 Go. Le Testo 480, avec son cycle de mesure rapide de 0,5 seconde, fournit des données en temps réel pour un suivi précis des conditions environnementales. Les spécifications détaillées de l'appareil sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 90. Caractéristiques de l'appareil de mesure (Guide de l'appareil)

<i>Caractéristique</i>	<i>Valeurs</i>
<i>Paramètres de mesure</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Température (C°, F°, différence – C°, différence-F°) ▪ Humidité (RH %, td F°, bulbe humide C°, bulbe humide F°, g/m3, g/ft3, g/kg, g/lb, kJ/kg, BTU/lb, ppm, vol%) ▪ Vitesse du flux (m/s, ft/m) ▪ Pression (Pa, hPa, mbar, kPa, bar, psi, inH2O, inHg, mmH2O, Torr) ▪ Co2 (ppm, vol%) ▪ Lux (Lux, footcandle)
<i>Interfaces</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mini USB ▪ Infrarouge pour imprimante de rapport testo ▪ Carte SD ▪ Connexion au secteur
<i>Capacité de mémoire interne</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1,8 Go (environ 60 000 000 valeurs de mesure)
<i>Cycle de mesure</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,5 s
<i>Température de fonctionnement</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 à +40 °C
<i>Température de stockage</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -20 à +60 °C



Instrument à main



Sonde de température et d'humidité



Sonde de vitesse du vent

1.4 Validation des résultats obtenus

1.4.1 Calcul du coefficient de détermination (R²)

Le coefficient de détermination (R²) est une mesure statistique qui évalue la qualité d'ajustement d'un modèle de régression linéaire. Il représente la proportion de variabilité de la variable dépendante expliquée par les variables indépendantes du modèle. R² varie de 0 à 1, où une valeur proche de 1 indique un meilleur ajustement (Steel et al., 1997).

A travers le calcul de ce coefficient pour notre cas, nous avons constaté une convergence notable entre les valeurs mesurées et les valeurs simulées, illustrée par la valeur du coefficient de détermination R², estimée à 0,84. Cette valeur, proche de 1, témoigne d'une corrélation élevée entre les deux ensembles de données et renforce la confiance dans la validité des résultats obtenus par le logiciel Envi-met (voir Figure).

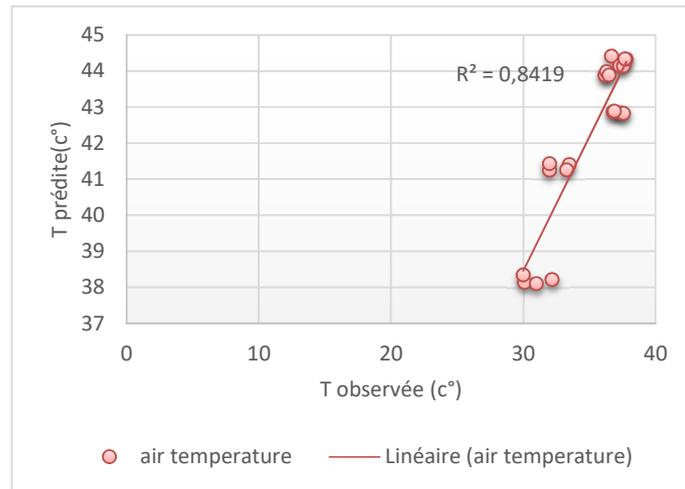


Figure 163. Comparaison entre les valeurs de température mesurées et les valeurs simulées, à des points spécifiques de l'échantillon choisi

Il est important de souligner que le R^2 ne mesure pas la qualité absolue du modèle. Afin d'évaluer de manière complète la qualité d'un modèle de régression, il est généralement conseillé de prendre en compte d'autres indicateurs statistiques, tels que l'erreur quadratique moyenne (RMSE), le critère d'information d'Akaike (AIC) et le critère d'information bayésien (BIC). Ces indicateurs permettent d'estimer la précision des prédictions et la complexité du modèle, offrant ainsi une évaluation plus nuancée et complète de la performance du modèle.

1.4.2 Calcul de l'erreur quadratique moyenne (RMSE)

L'exactitude des résultats de simulation a été évaluée en utilisant l'indicateur RMSE (Root Mean Square Error) pour estimer la performance du modèle, conformément à l'étude de Chai et Draxler (2014). Les valeurs de l'indice RMSE, qui varient entre 5,69 et 8,66, indiquent un taux d'erreur compris entre 13,28% et 20,96%. Il est important de souligner que le RMSPE, le taux d'erreur entre les valeurs mesurées et les valeurs simulées, est plus élevé à 12h et commence à diminuer progressivement jusqu'à 18h (voir Tableau 91).

De manière générale, les valeurs simulées de la température de l'air convergent avec les valeurs mesurées sur une base horaire et présentent un écart inférieur à 30% conformément aux recommandations de l'ASHRAE (2015). Ainsi, malgré certaines variations, les simulations réalisées offrent une estimation raisonnablement précise des conditions microclimatiques réelles, ce qui renforce la validité du modèle utilisé pour étudier les interactions entre la densité urbaine et le microclimat. Cette convergence des résultats suggère que le modèle ENVI-met est capable de fournir des informations fiables et utiles pour évaluer l'impact des variations de la morphologie urbaine sur le microclimat, dans notre contexte désertique. Ce qui rejoint les résultats obtenus par plusieurs chercheurs (Hedquist & Brazel, 2014; Matallah et al., 2020; Taleb & Abu-Hijleh, 2013)

Tableau 91. Calcul de l'erreur quadratique moyenne pour le cas des 500 logements

Heures	<i>h= 1,5m</i>					Equation de l'indicateur calculé
	10h	12h	14h	16h	18h	
RMSE	7,43	8,66	7,62	6,63	5,69	$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(Pi - Oi)^2}{n}}$ n : nombre d'échantillons Pi : valeurs prédites Oi : valeurs observées
RMSPE % d'erreur	19,4	20,96	17,30	15,00	13,28	$RMSPE = \frac{\left(\left(\sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(Pi - Oi)^2}{n}} \right) \times 100 \right)}{\text{MAX}(Oi; Pi)}$

2 Analyse des résultats et comparaison entre les différents quartiers

Nous présenterons dans cette partie les résultats de la simulation numérique des paramètres microclimatiques définis préalablement dans le chapitre précédent. Il s'agit de de l'étude des variations spatio-temporelles de : la température de l'air, la température moyenne radiante, l'humidité relative, la vitesse de l'air, et de l'indice de confort choisi (la température physiologique équivalente).

Comme il a été évoqué dans le chapitre précédent, nous avons employé la méthode équidistante (the equidistant method) pour la génération de la grille verticale, dans laquelle la première cellule a été divisée verticalement en cinq sous-grilles, avec une hauteur de sous-cellule de 0,4 m et cela afin d'améliorer la précision du calcul de la turbulence dans la couche limite proche du sol. Les résultats ont été extraits à la troisième grille au-dessus du sol, c'est-à-dire à 1,40m.

Au moyen de l'outil « MapScript » intégré au logiciel Windows Leonardo, nous avons été en mesure d'extraire avec précision les valeurs moyennes des divers paramètres climatiques simulés, couvrant l'intégralité du périmètre étudié pour chaque quartier concerné. Grâce à l'efficacité de cette application, il nous a été possible d'obtenir les valeurs moyennes pour chaque heure, lesquelles ont servi de base pour le calcul d'une moyenne quotidienne. Cette dernière a ensuite servi à l'accomplissement de comparaisons rigoureuses et de vérifications statistiques, permettant ainsi d'éclairer notre analyse et de fournir des conclusions solides concernant les variations climatiques observées au sein des différents quartiers étudiés.

2.1 Température de l'air

En examinant les variations temporelles de la température moyenne de l'air (Ta) dans les différents quartiers, nous remarquons que les températures sont généralement les plus basses tôt le matin (à 4h et 6h) et augmentent progressivement tout au long de la journée, atteignant leur maximum en milieu d'après-midi (à 14h et 16h). Ensuite, les températures diminuent graduellement jusqu'à tard dans la soirée (à 22h). La variation de la température de l'air suit un schéma similaire dans tous les quartiers, avec des températures augmentant et diminuant à peu près aux mêmes heures. Les températures maximales varient légèrement

entre les quartiers, avec des températures légèrement plus élevées dans le quartier du Damier colonial et Hay Elmoudjahidine.

Tableau 92. Variations temporelles de la température de l'air (Tair) (valeurs moyennes à la hauteur de 1.40m), dans les cinq quartiers étudiés

Horaire (h)	M'cid	Star Melouk	Damier colonial	Hay Elmoudjahidine	500 logements
4h	23,8	23,8	23,5	23,6	23,6
6h	23,4	23,1	22,9	23,0	23,3
8h	25,8	25,3	25,1	25,4	25,8
10h	28,9	29,3	29,2	29,3	29,5
12h	32,6	32,8	33,3	33,5	33,6
14h	34,9	35,1	35,9	35,9	35,8
16h	35,7	35,4	35,6	35,6	35,8
18h	34,4	34,1	33,9	34,1	34,6
20h	30,8	31,0	30,8	31,1	31,0
22h	28,1	28,4	28,3	28,5	28,5

D'après les résultats de l'ANOVA à un facteur, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les moyennes des températures de l'air des différents quartiers. La valeur de p est de 0,9998, ce qui est nettement supérieur au niveau de signification alpha généralement utilisé de 0,05. La statistique F obtenue (0,009) est également très faible par rapport à la valeur critique pour $F(2,5787)$.

Sur la base de ces résultats, nous pouvons dire qu'il n'y a pas de différence significative entre les températures moyennes de l'air simulées dans les différents quartiers étudiés. Néanmoins, la lecture des cartes thermiques a révélé certaines particularités dans certains quartiers.

Dans la figure présentée ci-après, nous illustrons la variation spatiale de la température de l'air (Tair) à une hauteur de 1,4 mètre, correspondant à l'échelle piétonne, simulée à 14h00 pour les cinq quartiers étudiés. L'analyse des cartes thermiques révèle des différences notables entre ces quartiers en termes de température ambiante, mettant en évidence l'influence de la morphologie urbaine sur l'ambiance thermique.

Le quartier traditionnel M'cid et le quartier Star Melouk se distinguent comme les zones les plus fraîches à ce moment de la journée, affichant des températures inférieures à 35°C au sein des jardins de palmiers pour le premier et dans les espaces ombragés pour le second. Cette diminution de la température est principalement due à la présence de végétation dans le quartier M'cid et à l'agencement compact des bâtiments au sein du quartier Star Melouk, favorisant une circulation d'air optimale et offrant une protection naturelle contre les rayons solaires.

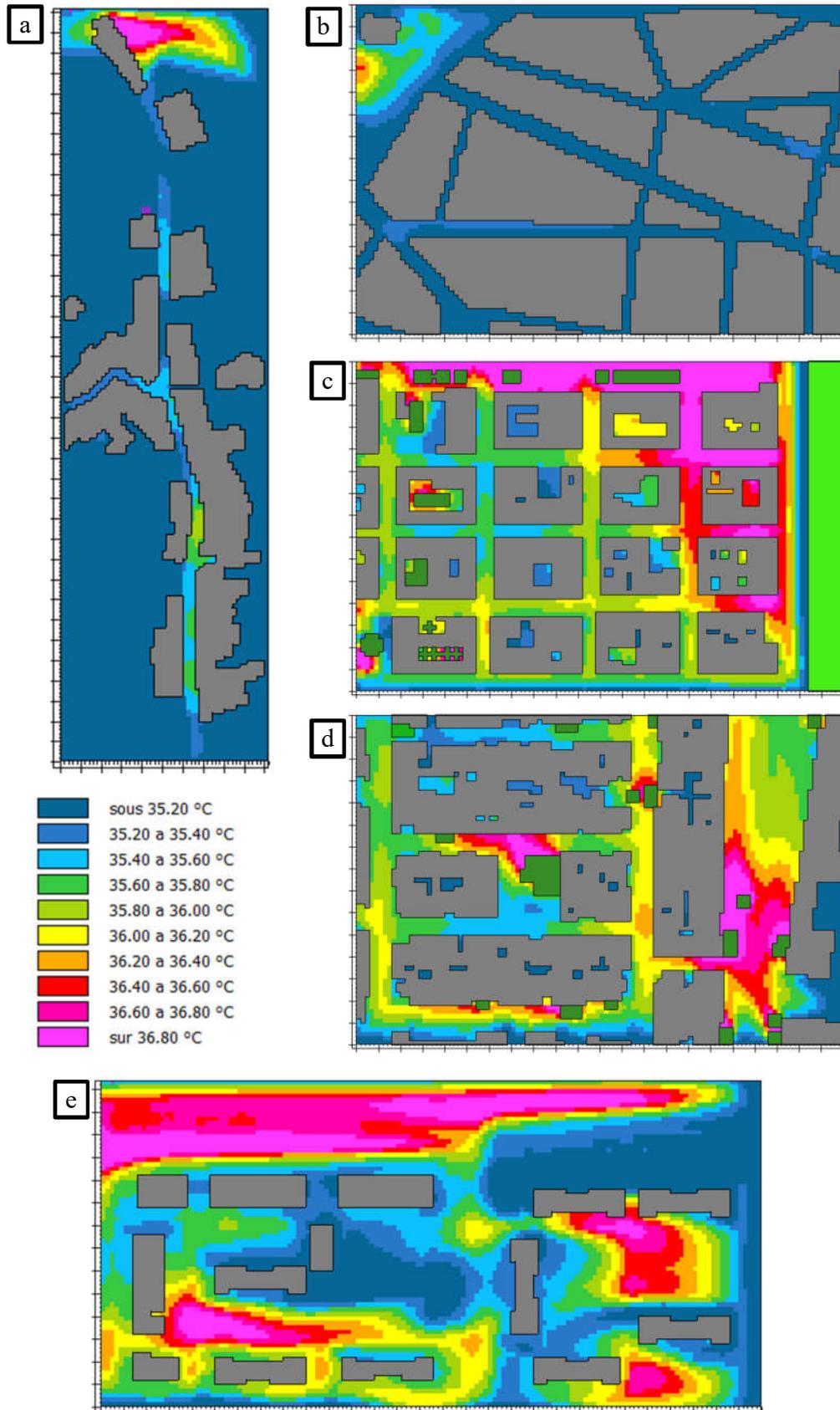


Figure 164. Variation spatiale de la température de l'air (Tair) à hauteur de piéton (1.4 m) simulés le 15 juillet à 14h00 pour les cinq quartiers étudiés, (a) Mcid, (b) Star Melouk, (c) Damier colonial, (d) Hay Elmoudjahidine, (e) Les 500 logements.

À l'opposé, la cité des 500 logements constitue la zone la plus chaude parmi les cinq quartiers étudiés, avec des températures dépassant 36,8°C dans la majorité des cas. Cette hausse de température pourrait être expliquée par une forte exposition des espaces extérieurs au rayonnement solaire intense de l'après-midi, ainsi qu'un agencement moins favorable des bâtiments pour la protection de ces espaces, limitant les possibilités d'ombre et de rafraîchissement naturel.

Les deux autres quartiers, Damier colonial et Hay Elmoudjahidine, présentent des situations intermédiaires entre ces deux extrêmes. Une analyse plus approfondie des caractéristiques morphologiques et géométriques de ces quartiers pourrait révéler d'autres facteurs influençant la température ambiante, tels que la disposition des espaces verts, la forme des bâtiments, la largeur des rues, la densité urbaine, ou encore la topographie de ces deux quartiers (principalement l'orientation).

Ces résultats soulignent l'importance de ne pas se limiter à des valeurs moyennes pour comparer différents périmètres urbains. Une analyse détaillée est nécessaire pour identifier les spécificités et les atouts de chaque morphologie urbaine.

2.2 La température moyenne radiante

L'étude des variations spatio-temporelles de la température moyenne radiante (TMR) dans les différents quartiers révèle une tendance générale à la hausse des températures au fil de la journée, culminant entre 14h et 16h, pour ensuite diminuer en fin d'après-midi. En analysant chaque quartier séparément, il est possible de constater les différences des évolutions. Au sein du quartier M'cid, la TMR s'établit à 33,91 °C à 8h, atteint un maximum de 62,23 °C à 16h et retombe à 54,72 °C à 18h. La variation de température est conséquente, approximativement 28,32 °C, entre les heures les plus fraîches et les plus chaudes de la journée. Dans le quartier Star Melouk, la TMR commence à 24,88 °C à 8h, s'élève jusqu'à 54,38 °C à 16h et redescend finalement à 45,23 °C à 18h. L'amplitude de la variation de température est d'environ 29,5 °C au cours de la journée. Pour le quartier Damier colonial, la température débute à 25,5 °C à 8h, culmine à 54,6 °C à 14h et diminue à 42,01 °C à 18h. La variation totale de température est d'environ 29,1 °C. Dans le quartier Hay El moudjahidine, la TMR s'élève à 25,78 °C à 8h, atteint un maximum de 53,82 °C à 16h et baisse à 43,15 °C à 18h. La variation de température est d'environ 28,04 °C au cours de la journée. Enfin, dans le quartier 500 logements, la température s'établit à 33,51 °C à 8h, atteint un pic de 61,46 °C à 16h et redescend à 53,916 °C à 18h. La variation totale de température est d'environ 27,95 °C.

Nous pouvons dire qu'une tendance similaire est observée dans tous les quartiers, avec une augmentation progressive de la TMR au cours de la journée, un pic entre 14h et 16h et une diminution en fin d'après-midi (Figure). Les variations de température sont comparables entre les différents quartiers, avec des amplitudes allant de 27,95 °C à 29,5 °C. Ces

différences peuvent être attribuées à divers facteurs tels que la géométrie urbaine, l'exposition solaire, la végétation et les matériaux des différentes surfaces.

Interprétation

Le quartier M'cid et le quartier 500 logements présentent des TMR et des amplitudes de température plus élevées par rapport aux autres quartiers. Cette tendance peut être attribuée à plusieurs facteurs. Le quartier M'cid pourrait connaître une plus grande exposition solaire due à son agencement (forme linéaire au sein de jardins de palmiers). De plus, malgré la présence de végétation, la densité des palmiers pourrait ne pas être suffisante pour offrir un ombrage efficace, ce qui pourrait entraîner une accumulation de chaleur. D'autre part, la cité des 500 logements pourrait également subir une plus grande accumulation de chaleur. Les larges espaces libres entre les bâtiments peuvent permettre une plus grande exposition au soleil et, par conséquent, une absorption accrue de la chaleur. De plus, les matériaux de construction utilisés dans ces bâtiments pourraient favoriser l'absorption et la réémission de la chaleur.

En revanche, les quartiers Star Melouk, Damier colonial et Hay El moudjahidine affichent des TMR plus basses et des amplitudes de température légèrement inférieures. Cela pourrait être dû à une plus grande présence de végétation, offrant ainsi de l'ombre et contribuant à l'évapotranspiration, au damier colonial, et surfaces plus réfléchissantes, qui réduisent l'absorption de la chaleur. La géométrie urbaine de ces quartiers pourrait également favoriser une meilleure circulation de l'air, une protection contre l'exposition aux radiations solaire ainsi qu'une dissipation plus rapide de la chaleur.

Il est intéressant de noter que les variations de température sont comparables entre les différents quartiers, avec des amplitudes allant de 27,95 °C à 29,5 °C, malgré les différences dans les TMR. Cela suggère que les processus de réchauffement et de refroidissement au cours de la journée sont similaires, indépendamment de la géométrie urbaine et des caractéristiques spécifiques de chaque quartier.

Pour mieux comprendre les causes de ces variations de température, il serait nécessaire d'étudier plus en détail les caractéristiques de chaque quartier, telles que la densité et la hauteur des bâtiments, la présence de végétation, l'exposition au soleil et l'orientation.

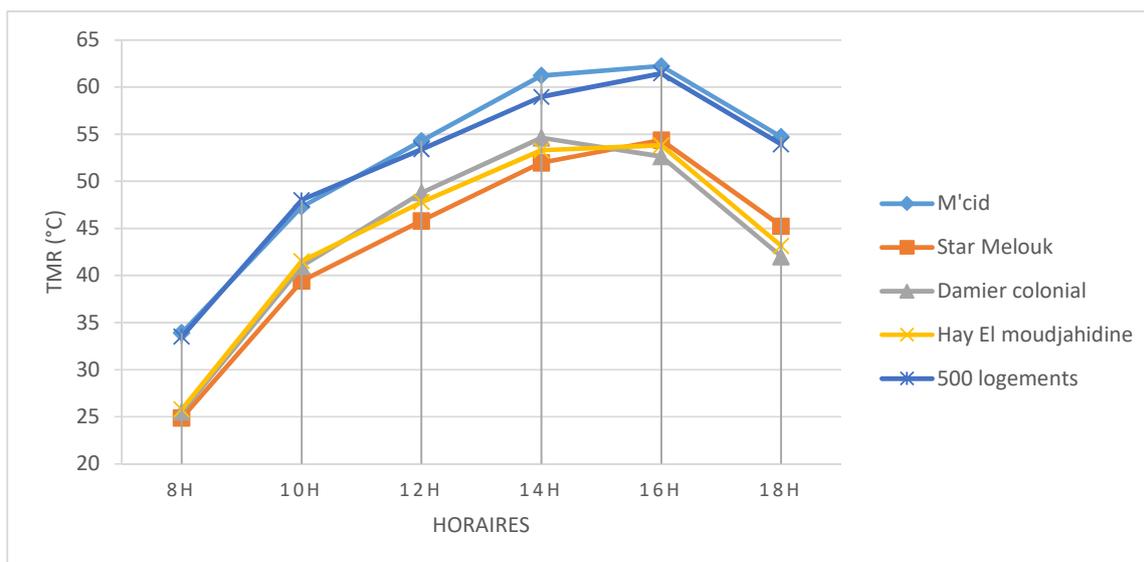


Figure 165. Evolution journalière de la température moyenne radiante dans les cinq quartiers

La figure présentée ci-dessous illustre une grande variation de la charge thermique rayonnante, à 14h, sur de courtes distances, avec des températures moyennes radiantes (TMR) minimales et maximales respectivement de 39 et 66,3 °C dans l'ensemble des zones étudiées. Dans le quartier Star Melouk, les valeurs de la TMR dans les rues ont tendance à être plus faibles que celles observées dans les rues du Damier colonial et Hay Elmoudjahidine. Cette différence s'explique par la morphologie urbaine très compacte et dense de Star Melouk, où les rues offrent une large part d'ombre et empêchent le rayonnement solaire d'atteindre le sol (les valeurs de TMR varient entre 41 et 61 °C). En revanche, dans le quartier des 500 logements, les espaces entre les bâtiments reçoivent davantage de rayonnement solaire en comparaison avec les autres quartiers, en raison de la présence importante d'espaces libres et de la faible densité et compacité des constructions. Au M'cid, malgré la présence de jardins de palmiers, les valeurs de la TMR restent élevées à proximité de ces espaces verts, tandis qu'elles diminuent entre les bâtiments. Cela s'explique par le fait que ce type de végétation ne fournit pas suffisamment d'ombrage, à ce moment de la journée, contrairement aux constructions qui, lorsqu'elles sont serrées et relativement élevées, assurent un meilleur ombrage pour l'espace extérieur. Ces résultats concordent avec ceux d'autres études menées dans des climats similaires, telles que celles menées par Ali-Toudert et al. (2005) et Matallah et al. (2020). Ces études soulignent l'importance de la conception urbaine, du point de vue de sa densité et de sa compacité, dans la régulation des températures et du confort thermique en milieu urbain, en particulier dans les climats chauds et ensoleillés.

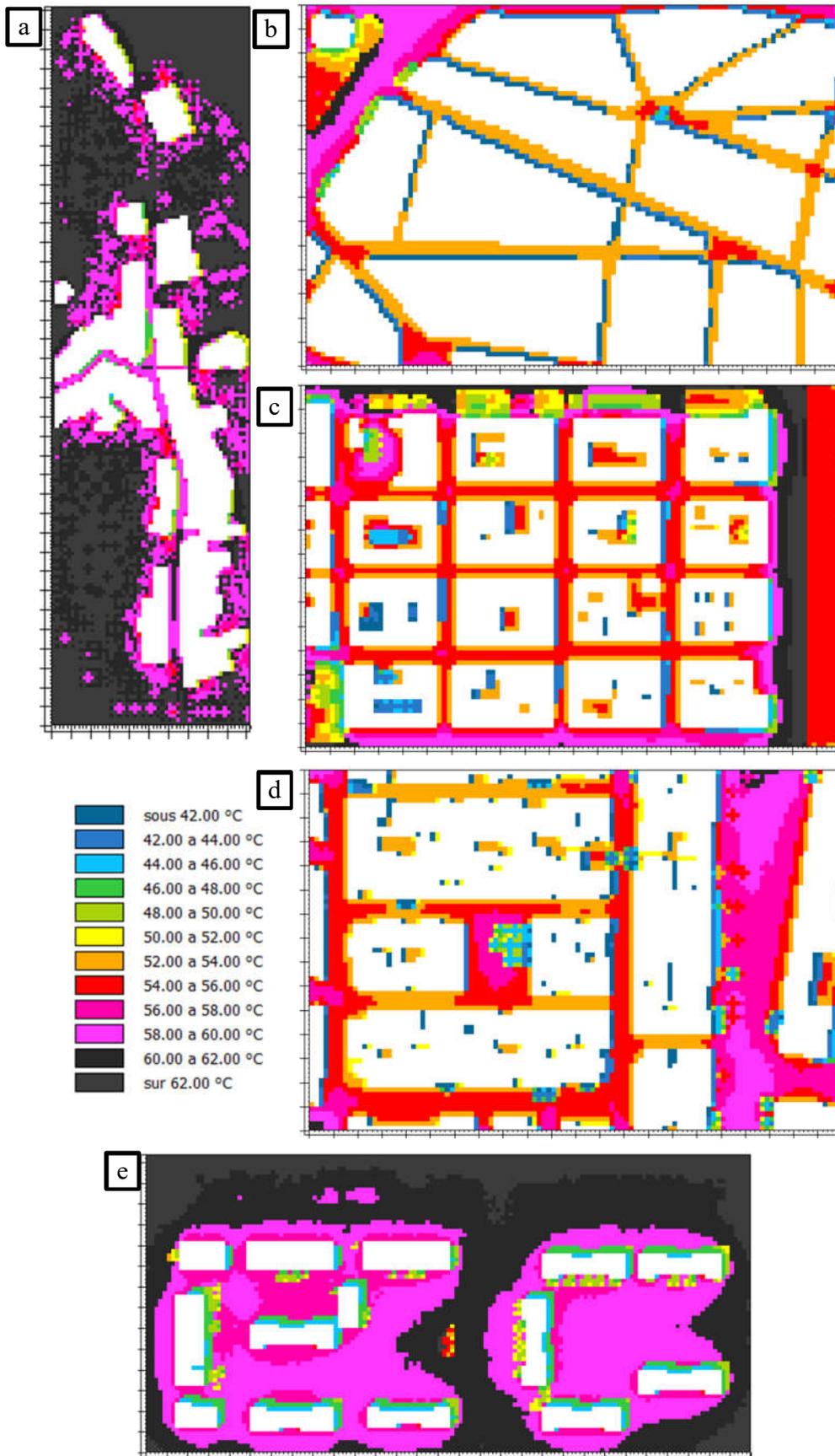


Figure 166. Variation spatiale de la température moyenne radiante moyenne (TMR) à hauteur de piéton (1.4 m) simulés le 15 juillet à 14h00 pour les cinq quartiers étudiés, (a) Mqid, (b) Star Melouk, (c) Damier colonial, (d) Hay Elmoudjahidine, (e) Les 500 logements.

2.3 Humidité relative

L'évolution temporelle de l'humidité relative (RH) dans les différents quartiers, révèle que les valeurs d'humidité relative sont généralement plus élevées tôt le matin (à 4h et 6h) et diminuent progressivement tout au long de la journée, atteignant leur minimum en milieu d'après-midi (à 12h et 14h). Ensuite, l'humidité relative augmente à nouveau progressivement jusqu'à tard dans la soirée (à 20h et 22h). Le quartier M'cid présente généralement des valeurs d'humidité relative plus faibles que les autres quartiers à chaque heure de la journée. En moyenne, l'humidité relative dans ce quartier est de 29,9 %, ce qui est nettement inférieur aux autres quartiers (voir Tableau & Figure 117).

Les quartiers Damier colonial et 500 logements présentent des valeurs d'humidité relative légèrement plus élevées que les autres quartiers, avec des moyennes respectives de 46,2 % et 46,0 %. Hay Elmoudjahidine et Star Melouk ont également des valeurs d'humidité relative comparables, avec des moyennes de 43,8 % et 41,0 %, respectivement.

Il est important de souligner que ces différences d'humidité relative entre les quartiers pourraient être liées à des facteurs tels que le type de végétation, la morphologie particulière de chaque quartier qui crée un régime d'écoulement des vents particulier à l'échelle micro. Sans oublier les facteurs topographiques, essentiellement l'orientation par rapport aux vents dominants. L'interprétation détaillée de ces résultats sera développée dans la troisième section de ce chapitre.

Tableau 93. Variations temporelles de l'humidité relative (valeurs moyennes à la hauteur de 1.40m), dans les cinq quartiers étudiés

Horaire (h)	M'cid	Star Melouk	Damier colonial	Hay Elmoudjahidine	500 logements
4h	51,2	55,1	60,5	59,6	61,2
6h	50,1	55,7	60,7	61,9	58,5
8h	41,2	51,2	53,3	49,5	51,6
10h	27,9	44,1	48,7	44,2	49,1
12h	17,9	29,5	37,5	36,5	36,0
14h	15,7	26,9	35,0	33,6	34,4
16h	15,9	30,3	36,9	32,8	36,7
18h	18,7	30,7	38,6	32,8	36,5
20h	25,9	39,8	43,2	41,2	45,0
22h	34,3	46,3	47,8	46,0	50,9

Les résultats de l'ANOVA (analyse de variance) à un facteur confirme qu'il existe des différences significatives entre les moyennes des groupes étudiés. La p-valeur obtenue (0,01) est inférieure au seuil habituel de 0,05, ce qui suggère qu'il y a une différence significative entre au moins deux des quartiers en termes d'humidité relative. La statistique F calculée (3,73) est supérieure à la valeur critique pour F (2,58) à un niveau de signification de 0,05.

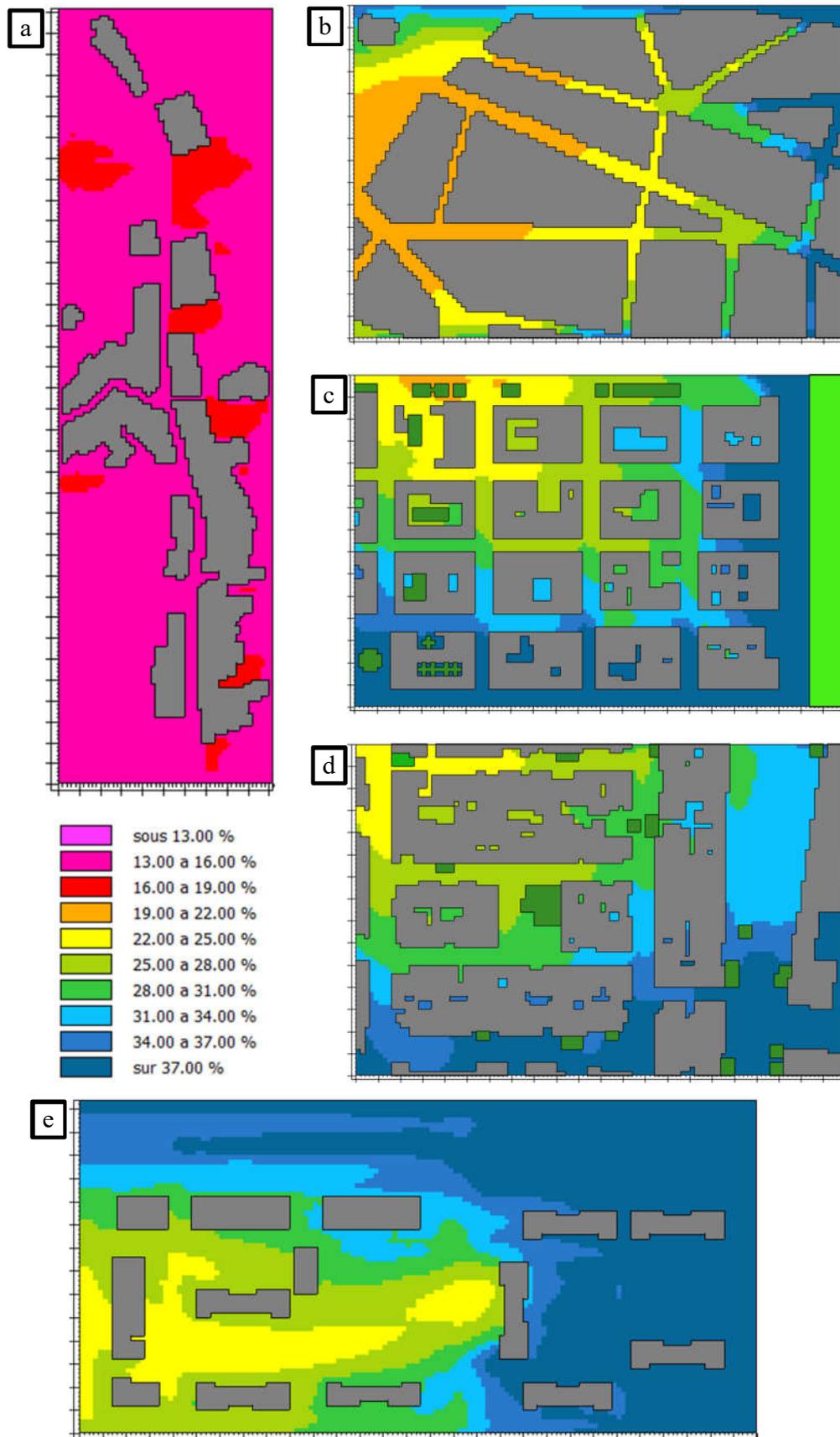


Figure 117. Variation spatiale de l'humidité relative (HR) à hauteur de piéton (1.4 m) simulés le 15 juillet à 14h00 pour les cinq quartiers étudiés, (a) Mcid, (b) Star Melouk, (c) Damier colonial, (d) Hay Elmoudjahidine, (e) Les 500 logements.

2.4 Vitesse de l'air

En examinant l'évolution temporelle de la vitesse de l'air dans les différents quartiers, nous remarquons des tendances distinctes pour chaque quartier. Tout d'abord, il est important de noter que les vitesses de l'air ont été extraites à différents horaires de la journée, allant de 4 heures à 22 heures. Les vitesses moyennes de l'air dans les quartiers étudiés varient entre 0,37 et 0,63 m/s et une valeur maximale de 2,92m/s aux 500 logements à 16 heures. En comparant les différents quartiers, nous constatons que les vitesses de l'air les plus élevées sont observées dans les quartiers de M'cid et des 500 logements, avec des moyennes respectives de 0,62 et 0,63 m/s. À l'opposé, les quartiers Star Melouk et Hay Elmoudjahidine présentent des vitesses de l'air moyennes plus faibles, respectivement 0,37 et 0,39 m/s. Le quartier Damier colonial se situe entre les deux extrêmes, avec une moyenne de 0,48 m/s. En analysant l'évolution de la vitesse de l'air au cours de la journée, nous observons généralement une augmentation des vitesses à partir de 10 heures jusqu'à 16 heures pour la plupart des quartiers. Cette tendance est particulièrement marquée dans le quartier M'cid, où la vitesse de l'air atteint un pic de 1,30 m/s à 16 heures. Les quartiers 500 logements et Damier colonial présentent également des augmentations significatives de la vitesse de l'air durant cette période. Toutefois, les vitesses de l'air sont généralement plus faibles en début et en fin de journée. Par exemple, les vitesses de l'air enregistrées à 4 heures et 22 heures sont relativement faibles dans tous les quartiers. Il convient également de souligner que la vitesse de l'air reste relativement stable entre 6 heures et 8 heures pour la majorité des quartiers.

En conclusion, l'analyse de l'évolution spacio-temporelle de la vitesse de l'air révèle des variations importantes entre les quartiers et au cours de la journée. Les quartiers M'cid et 500 logements présentent les vitesses de l'air les plus élevées en moyenne, tandis que les quartiers Star Melouk et Hay Elmoudjahidine enregistrent des vitesses plus faibles. Les vitesses de l'air tendent à augmenter en milieu de journée, avec des valeurs plus faibles observées en début et en fin de journée.

Tableau 94. Variations temporelles de la vitesse de l'air (valeurs moyennes à la hauteur de 1.40m), dans les cinq quartiers étudiés

Horaire (h)	M'cid	Star Melouk	Damier colonial	Hay Elmoudjahidine	500 logements
4h	0,31	0,12	0,18	0,15	0,37
6h	0,31	0,20	0,27	0,28	0,36
8h	0,24	0,18	0,26	0,16	0,27
10h	0,77	0,45	0,66	0,56	0,69
12h	0,54	0,47	0,48	0,42	0,63
14h	0,65	0,39	0,52	0,43	0,72
16h	1,30	0,73	0,94	0,64	1,24
18h	0,77	0,35	0,49	0,29	0,75
20h	0,80	0,55	0,64	0,64	0,78
22h	0,54	0,27	0,37	0,35	0,52
Moyenne	0,62	0,37	0,48	0,39	0,63

Interprétation

Les différences observées dans la vitesse de l'air entre les différents quartiers et au cours de la journée peuvent être attribuées à plusieurs facteurs. D'une part, les caractéristiques topographiques, tel que l'orientation, peuvent influencer la circulation de l'air et provoquer des variations de vitesse entre les quartiers (Escourrou, 1981). D'autre part, la densité du bâti, la disposition des bâtiments et la présence d'espaces verts peuvent également affecter la circulation de l'air. Dans les quartiers plus denses avec un grand nombre de construction, tel que les quartiers : Star Melouk, Damier colonial et Hay Elmoudjahidine, les effets de canyon urbain peuvent réduire la vitesse de l'air près du sol comme l'explique Oke (1988) ainsi que DePaul & Sheih (1986). En revanche, les zones présentant plus d'espaces verts et moins de bâtiments, le cas du quartier M'cid et les 500 logements, peuvent permettre une meilleure circulation de l'air (Fischer, 2005). Les activités humaines, comme la circulation routière et l'utilisation de la climatisation, peuvent également générer de la chaleur et créer des microclimats locaux. Ces microclimats peuvent modifier la circulation de l'air et provoquer des variations dans la vitesse de l'air entre les quartiers et au cours de la journée. Enfin, les conditions météorologiques, telles que la température, l'humidité, la pression atmosphérique et les systèmes de haute et basse pression, peuvent également influencer la vitesse de l'air. Par exemple, les journées ensoleillées et chaudes peuvent provoquer des mouvements de convection atmosphérique, entraînant une augmentation de la vitesse de l'air en milieu de journée (Escourrou, 1991).

En somme, nous pouvons dire que la vitesse de l'air dans un environnement urbain est influencée par une multitude de facteurs interconnectés. Ceux-ci incluent les caractéristiques géographiques et topographiques, la densité et l'agencement du bâti, la présence d'espaces verts, et les activités humaines. En outre, les conditions météorologiques jouent également un rôle significatif. L'influence de ces facteurs se manifeste dans les variations observées de la vitesse de l'air entre différents quartiers et à différents moments de la journée.

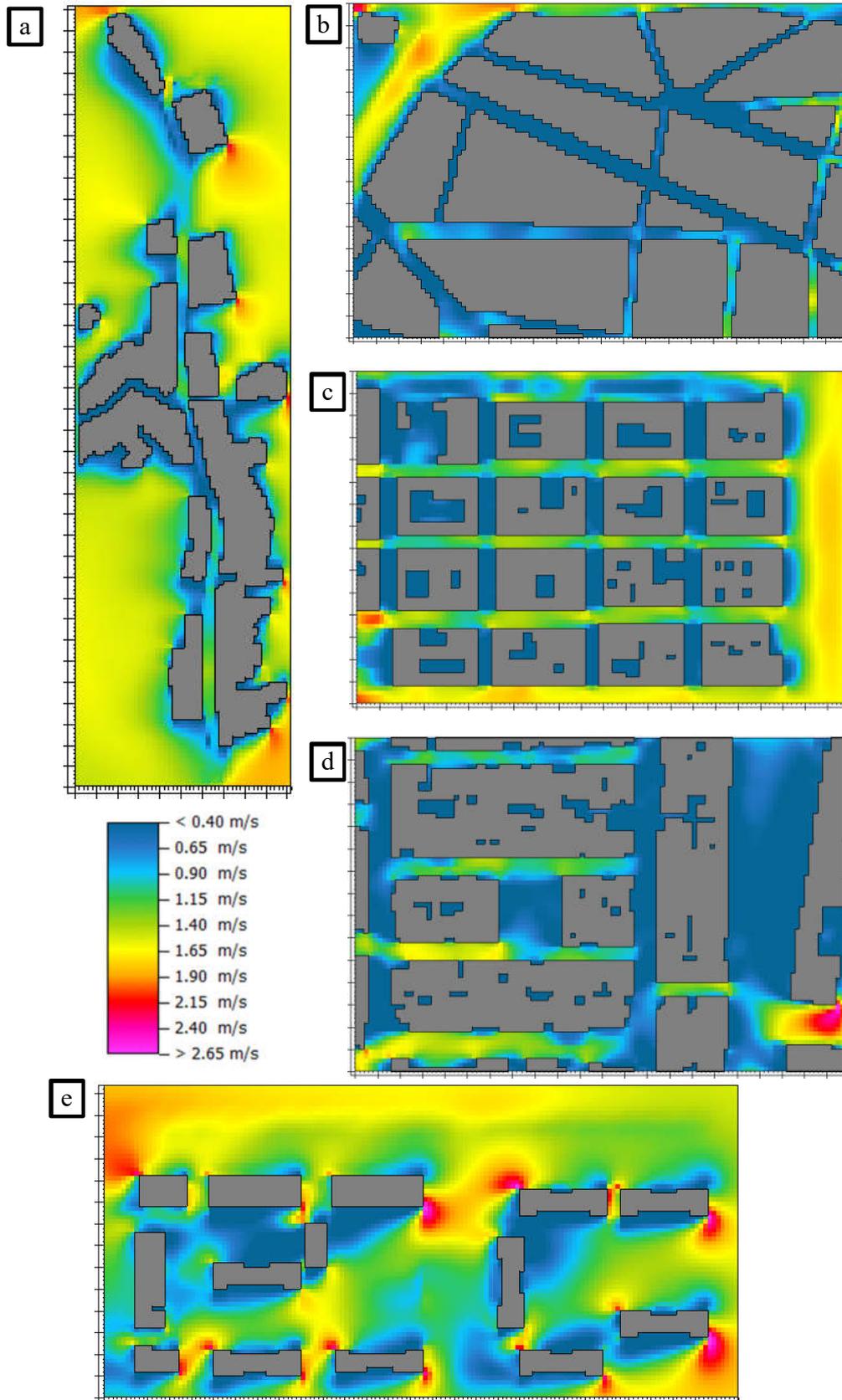


Figure 168. Variation spatiale de la vitesse de l'air (Vair) à hauteur de piéton (1.4 m) simulés le 15 juillet à 14h00 pour les cinq quartiers étudiés, (a) Mcid, (b) Star Melouk, (c) Damier colonial, (d) Hay Elmoudjahidine, (e) Les 500 logements.

2.5 Indice de confort thermique (PET)

L'étude de l'évolution spatio-temporelle du facteur de confort PET (Physiological Equivalent Temperature) s'intéresse à la manière dont les conditions de confort thermique varient au cours de la journée et entre les différents sites. La température physiologique équivalente est un indice largement utilisé pour évaluer le confort thermique humain en tenant compte de divers facteurs tels que la température, l'humidité, le rayonnement solaire et le vent. Les valeurs de la PET ont été examinées à intervalles réguliers, de deux heures, tout au long de la journée, à partir de 4h jusqu'à 22h. L'analyse des données révèle des tendances intéressantes en matière d'évolution spatio-temporelle de la PET.

Initialement, il est à noter que les valeurs de la PET sont généralement plus faibles tôt le matin, atteignant un minimum à 4h et 6h, avant d'augmenter progressivement au fil de la journée. Cette augmentation se poursuit jusqu'à l'après-midi, avec des valeurs maximales atteintes entre 14h et 16h, pour finalement diminuer à nouveau en soirée, autour de 20h et 22h. Cette tendance reflète l'évolution habituelle de la température au cours de la journée, caractérisée par des températures plus fraîches le matin et plus chaudes l'après-midi. De plus, les données montrent que les valeurs de la PET varient également en fonction des quartiers étudiés. Par exemple, à 14h, les valeurs de la PET vont de 42,4 (M'cid) à 47,4 (500 logts). Ces variations peuvent être attribuées aux caractéristiques microclimatiques propres à chaque site, telles que l'exposition au soleil (aux 500 logements), la présence de végétation (au M'cid), la morphologie urbaine de chaque site ainsi que d'autres facteurs environnementaux. Il est également important de souligner que les valeurs de la PET sont généralement plus élevées dans la période de 12h à 16h, ce qui indique un niveau de confort thermique plus faible pendant cette période. En conséquence, les usagers pourraient être plus sensibles à la chaleur à ces moments de la journée et rechercher des environnements plus frais à l'intérieur des bâtiments ou dans des zones ombragées pour se protéger de la chaleur.

Tableau 95. Variations temporelles de la température physiologique équivalente (PET) (valeurs moyennes à la hauteur de 1.40m), dans les cinq quartiers étudiés

	4h	6h	8h	10h	12h	14h	16h	18h	20h	22h
M'cid	18,1	17,6	29,1	35,6	42,4	47,4	47,0	43,5	26,3	22,6
Star Melouk	18,6	17,8	24,9	33,6	38,7	44,0	44,7	40,0	27,2	23,8
Damier coloniale	18,9	18,0	24,7	33,5	40,7	45,5	43,7	38,0	27,1	23,9
Hay Elmoudjahidine	18,7	17,8	25,6	34,1	40,4	45,2	44,7	39,2	27,2	23,8
500 logts	18,1	17,6	28,9	37,2	42,9	47,1	47,4	43,8	26,8	23,3

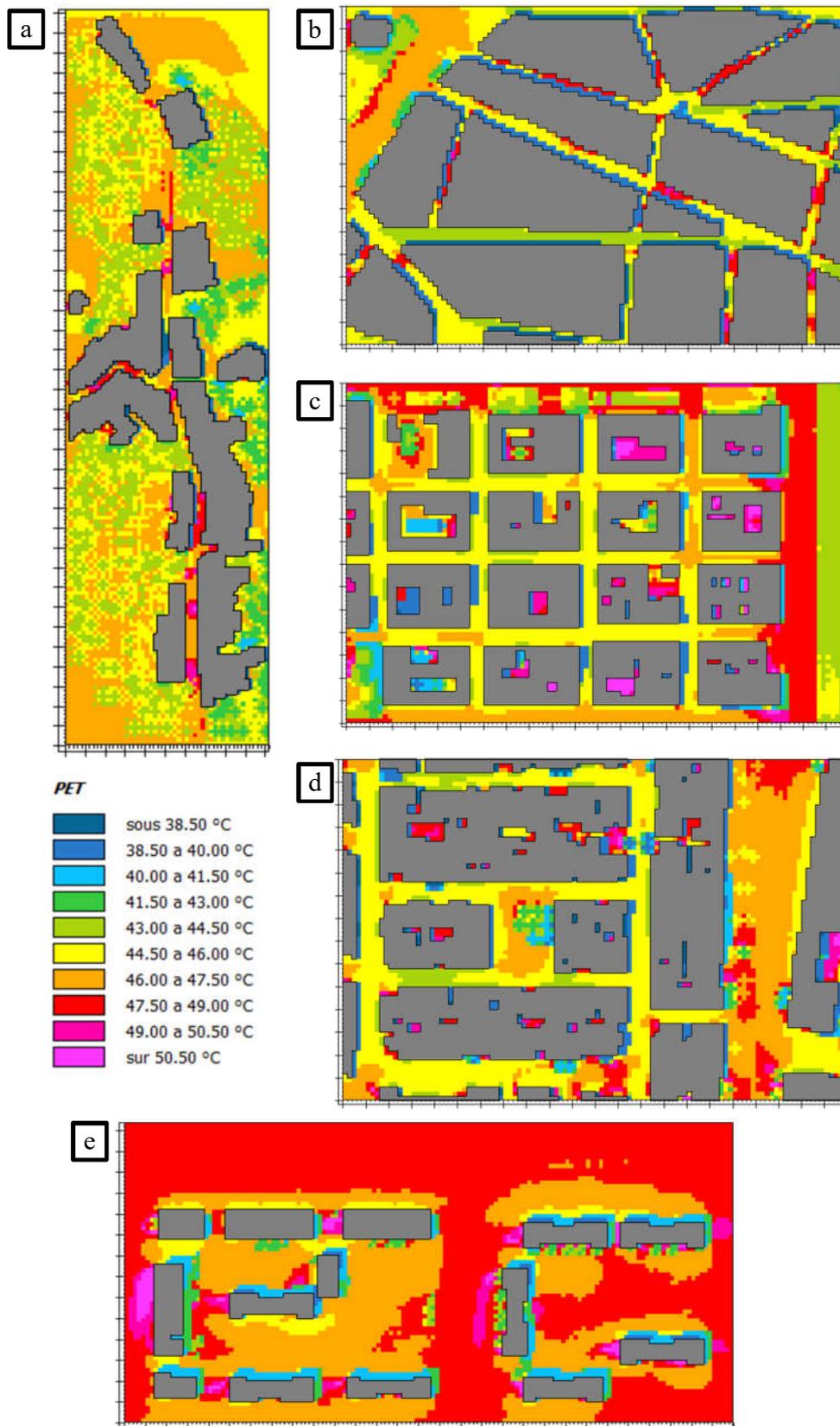


Figure 169. Variation spatiale de la température physiologique équivalente (PET) à hauteur de piéton (1.4 m) simulés le 15 juillet à 14h00 pour les cinq quartiers étudiés, (a) Mcid, (b) Star Melouk, (c) Damier colonial, (d) Hay Elmoudjahidine, (e) Les 500 logements.

En étudiant les résultats obtenus, nous pouvons établir une comparaison entre les différents quartiers. Premièrement, le quartier M'cid se distingue par des valeurs de PET généralement plus basses que les autres, en particulier durant les heures les plus chaudes (12h-16h). Cela suggère que le niveau de confort thermique à M'cid est probablement légèrement supérieur à celui des autres quartiers. Deuxièmement, les quartiers Star Melouk et Damier coloniale affichent des valeurs de PET assez similaires au cours de la journée. Leurs valeurs de PET sont généralement intermédiaires par rapport aux autres quartiers, ce qui indique un niveau de confort thermique moyen. Par ailleurs, les valeurs de PET dans le quartier Hay Elmoudjahidine sont également proches de celles de Star Melouk et Damier coloniale. Néanmoins, elles sont légèrement supérieures durant les heures les plus chaudes (14h et 16h). Cela pourrait signifier un niveau de confort thermique légèrement inférieur à ces heures par rapport aux deux autres quartiers précités. En dernier lieu, la cité des 500 logements se caractérise par les valeurs de PET les plus élevées, surtout pendant les heures les plus chaudes (12h-16h). Cela laisse supposer que le niveau de confort thermique aux 500 logements est vraisemblablement le plus bas parmi les quartiers étudiés.

3 Analyse des liens entre les indicateurs morphologiques et géométriques de la densité urbaine et leur impact sur les facteurs microclimatiques et l'indice de confort thermique

Tel que précisé dans l'introduction de ce chapitre, cette section se propose d'examiner minutieusement les relations existantes entre, d'un côté, les indicateurs de densité urbaine, et de l'autre, les variables climatiques ainsi que l'indice de confort thermique. La méthodologie employée pour accomplir cette tâche se décompose en deux étapes distinctes mais complémentaires. La première étape consiste en une analyse corrélacionnelle des différentes variables à l'étude, dans le but d'identifier les relations potentielles entre elles. Cette étape est accompagnée d'un examen de validité des corrélacions, à travers le calcul des indices de Spearman et Kendall, ainsi d'une vérification de la significativité de ces corrélacions par le biais du calcul des indices t de Student et Fischer. La seconde étape implique une analyse de régression, qui permet de confirmer les résultats obtenus à partir des corrélacions, et de quantifier l'importance de ces relations. Cette approche méthodique permet une investigation rigoureuse et approfondie des interactions entre densité urbaine, facteurs climatiques et confort thermique.

Dans la section précédente, nous avons observé que le quartier traditionnel se distingue par sa morphologie unique, due à son insertion au sein de la palmeraie, qui semble également influencer de manière particulière les variations microclimatiques. Par conséquent, il serait instructif de mener une analyse de régression à la fois en incluant et en excluant ce cas spécifique.

3.1 Analyse de corrélation entre les indicateurs de la densité et les facteurs climatiques

3.1.1 Rapport avec les indicateurs morphologiques de la densité

3.1.1.1 Indicateur de compacité nette

Nous avons étudié la corrélation entre l'indicateur de compacité nette et plusieurs variables climatiques, à savoir la température de l'air (Tair), la température moyenne radiante (TMR), l'humidité relative (HR), la vitesse de l'air (Vair), ainsi que l'indice de la température physiologique équivalente (PET). Les résultats de cette analyse sont présentés sous forme de coefficients de corrélation, obtenus via la méthode de Pearson, dans la matrice ci-dessous (Tableau96).

L'indicateur de compacité nette montre une corrélation positive modérée avec la Tair ($r = 0,577$), suggérant une tendance générale où une augmentation de la compacité nette s'accompagne d'une augmentation de la Tair. De même, nous observons une corrélation positive modérée entre l'indicateur de compacité nette et l'HR ($r = 0,509$), ainsi qu'entre l'indicateur de compacité nette et la Vair ($r = 0,626$). La corrélation entre l'indicateur de compacité nette et la TMR est plus faible, mais toujours positive ($r = 0,428$), indiquant que lorsque la compacité nette augmente, la TMR a également tendance à augmenter, bien que cette relation ne soit pas très forte. Enfin, l'indicateur de compacité nette présente une corrélation positive modérée avec la PET ($r = 0,484$), ce qui suggère que lorsque la compacité nette augmente, la PET a également tendance à augmenter.

Tableau 96. Matrice de corrélations entre l'indicateur de compacité nette et les facteurs climatiques et de confort

	Compacité nette	Tair	TMR	HR	Vair	PET
Compacité nette	1					
Tair	0,58	1				
TMR	0,43	0,34	1			
HR	0,51	0,51	-0,48	1		
Vair	0,63	0,32	0,96	-0,33	1	
PET	0,48	0,53	0,98	-0,34	0,93	1

L'analyse des coefficients de corrélation de Pearson, Spearman et Kendall a révélé une relation positive modérée à forte entre l'indicateur de compacité nette et les variables climatiques et de confort. Cependant, une inspection plus approfondie de la significativité statistique de ces corrélations, via les tests t et Fisher, a indiqué que ces relations ne sont pas statistiquement significatives au seuil conventionnel de 0,05. En d'autres termes, malgré la

présence apparente de relations positives modérées à fortes, nous ne pouvons pas conclure avec une confiance statistique suffisante que ces relations sont différentes de zéro dans les cas testés.

Tableau 97. Corrélation et significativité des facteurs Climatiques avec la compacité nette

	<i>Pearson</i>	<i>Spearman</i>	<i>Kendall</i>	<i>Test t</i>	<i>Test Fischer</i>
Tair	0,5765444	0,5	0,4	p 0,309	p- 0,353
TMR	0,4284442	0,7	0,6	p-0,472	p-0,517
HR	0,50895573	0,6	0,4	p-0,381	p-0,427
Vair	0,62556135	0,9	0,8	p-0,259	p-0,299
PET	0,48401248	0,7	0,6	p-0,408	p-0,455

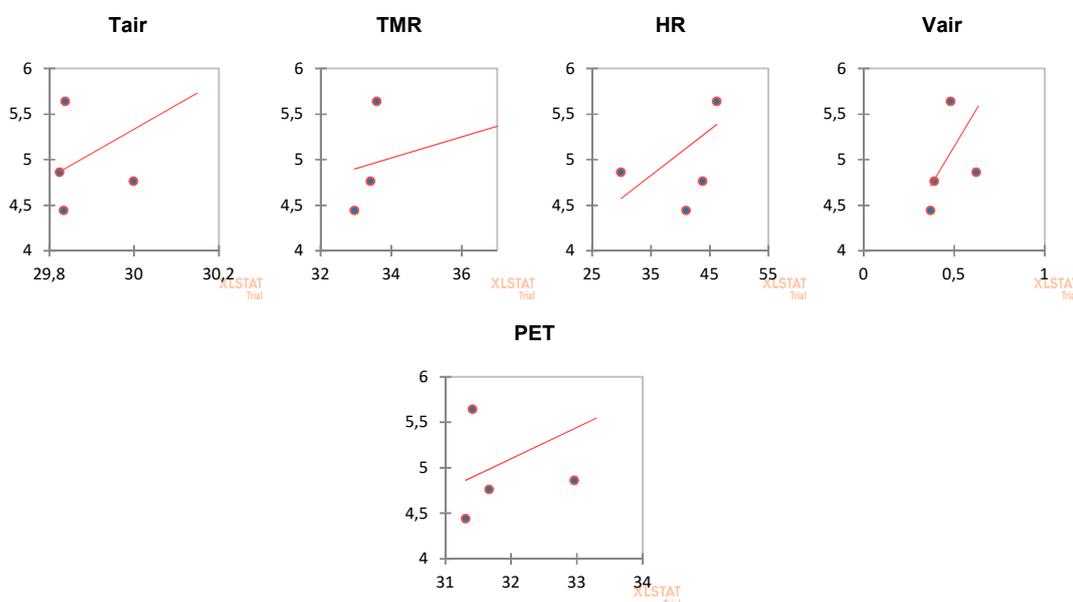


Figure 170. Nuages de points des corrélations entre la compacité nette et les facteurs climatiques

Dans le cas de l'inclusion du quartier traditionnel, les résultats ont montré une corrélation positive faible à modérée, comme indiqué par les coefficients de Spearman et Kendall (0,4). Cependant, les tests de significativité, t de Student et Fisher, n'ont pas confirmé la significativité statistique de cette corrélation. Par contre, dans le cas de l'exclusion du quartier M'cid, une corrélation positive modérée à forte est mise en évidence. Les coefficients de corrélation de Pearson, Spearman et Kendall se situent respectivement à 0,750, 0,8 et 0,667, suggérant une tendance significative à l'augmentation de la TMR à mesure que la compacité nette s'accroît. Cependant, il convient de noter que les tests de significativité statistique (t et Fisher) pour le coefficient de corrélation de Pearson ont révélé des valeurs p de 0,250 et 0,330 respectivement, dépassant le seuil généralement accepté de 0,05. En conséquence, bien que la corrélation positive soit apparente, elle n'est pas considérée comme statistiquement significative, ce qui limite notre capacité à affirmer que cette corrélation ne résulte pas du hasard.

Nous avons analysé aussi l'impact de l'indicateur de compacité nette sur la température moyenne radiante (TMR), en prenant en compte deux scénarios distincts : l'un incluant le quartier de M'cid (scénario a) et l'autre l'excluant (scénario b). Dans le cadre du scénario a, où le quartier de M'cid était inclus dans l'analyse, le coefficient de détermination R^2 obtenu était de 0,1514. Cela signifie que l'indicateur de compacité nette ne parvient à expliquer que 15,14% de la variabilité observée dans la TMR. Cette valeur relativement faible du coefficient R^2 suggère que d'autres facteurs, non pris en compte dans notre modèle, pourraient jouer un rôle déterminant dans la variation de la TMR dans ce contexte. En revanche, dans le scénario b, où le quartier de M'cid était exclu de l'analyse, le coefficient de détermination R^2 a augmenté significativement, atteignant une valeur de 0,5632. Cette valeur indique que l'indicateur de compacité nette peut expliquer environ 56,32% de la variation de la TMR lorsque le quartier de M'cid n'est pas pris en compte. Cet accroissement substantiel du coefficient R^2 suggère que la relation entre l'indicateur de compacité nette et la TMR est plus robuste en l'absence du quartier de M'cid.

Ces résultats confirment que le quartier de M'cid possède des caractéristiques spécifiques, qu'il s'agisse de particularités architecturales et environnementales, qui diminuent la corrélation entre l'indicateur de compacité nette et la TMR. Ces constatations soulignent l'importance de prendre en compte les spécificités locales lors de l'analyse des relations entre des indicateurs urbains et climatiques.

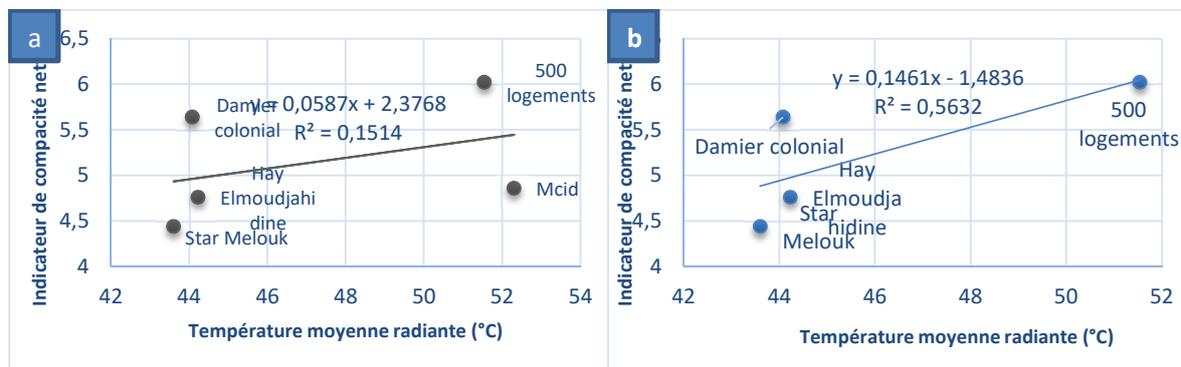


Figure 171. Effet de l'indicateur de compacité nette sur la température moyenne radiante (TMR), a) M'cid inclus, b) M'cid exclu

3.1.1.2 Densité surfacique

Dans l'analyse des relations entre la densité surfacique et les facteurs climatiques et de confort, divers degrés de corrélation ont été observés. La densité surfacique et la température de l'air (T_{air}) montrent une corrélation négative légère (r de Pearson = -0,52, ρ de Spearman = -0,52, τ de Kendall = -0,3). Néanmoins, les résultats des tests de significativité (t de Student et Fisher) indiquent que cette corrélation n'est pas statistiquement significative ($p = 0,37$ et $p = 0,416$, respectivement).

En ce qui concerne la température moyenne radiante (TMR), une forte corrélation négative avec la densité surfacique a été décelée (r de Pearson = -0,91, ρ de Spearman = -0,91, τ

de Kendall = -0,9). Les tests de t pour le coefficient de Pearson confirment la significativité statistique de cette corrélation ($p = 0,032$ pour les deux tests).

Quant à l'humidité relative (HR), une corrélation positive très faible avec la densité surfacique a été observée (r de Pearson = 0,14, rho de Spearman = 0,14, tau de Kendall = -0,2). Toutefois, ces corrélations n'atteignent pas le niveau de significativité statistique, comme l'indiquent les valeurs de p des tests t et Fisher ($p = 0,823$ et $p = 0,842$ respectivement).

La vitesse de l'air (Vair) a montré une forte corrélation négative avec la densité surfacique (r de Pearson = -0,96, rho de Spearman = -0,96, tau de Kendall = -1). Cette corrélation est statistiquement significative, avec des valeurs de p pour les tests t et Fisher de 0,0098 et 0,0061 respectivement.

Enfin, une forte corrélation négative a également été observée entre la densité surfacique et la température physiologique équivalente (PET) (r de Pearson = -0,92, rho de Spearman = -0,92, tau de Kendall = -0,9). Cette corrélation est confirmée comme statistiquement significative par les tests t et Fisher, avec des valeurs de p de 0,027 et 0,025 respectivement.

Ces résultats indiquent que la densité surfacique peut avoir des effets considérables sur divers facteurs climatiques, bien que l'intensité et la direction de ces effets puissent varier.

Tableau 98. Matrice de corrélations entre l'indicateur de densité surfacique et les facteurs climatiques et de confort

	Densité surfacique	Tair	TMR	HR	Vair	PET
Densité surfacique	1					
Tair	-0,52	1				
TMR	-0,91	0,34	1			
HR	0,14	0,51	-0,48	1		
Vair	-0,96	0,32	0,96	-0,33	1	
PET	-0,92	0,53	0,98	-0,34	0,93	1

Tableau 99. Corrélation et significativité des facteurs Climatiques avec la densité surfacique

	Pearson	Spearman	Kendall	Test t	Test Fischer
Tair	-0,519222	-0,3	-0,2	p-0,37	p-0,416
TMR	-0,908071	-0,9	-0,8	p-0,032	p-0,032
HR	0,1394859	-0,2	-0,2	p-0,823	p-0,842
Vair	-0,9592504	-1	-1	p-0,0098	p-0,0061
PET	-0,9186597	-0,9	-0,8	p-0,027	p-0,025

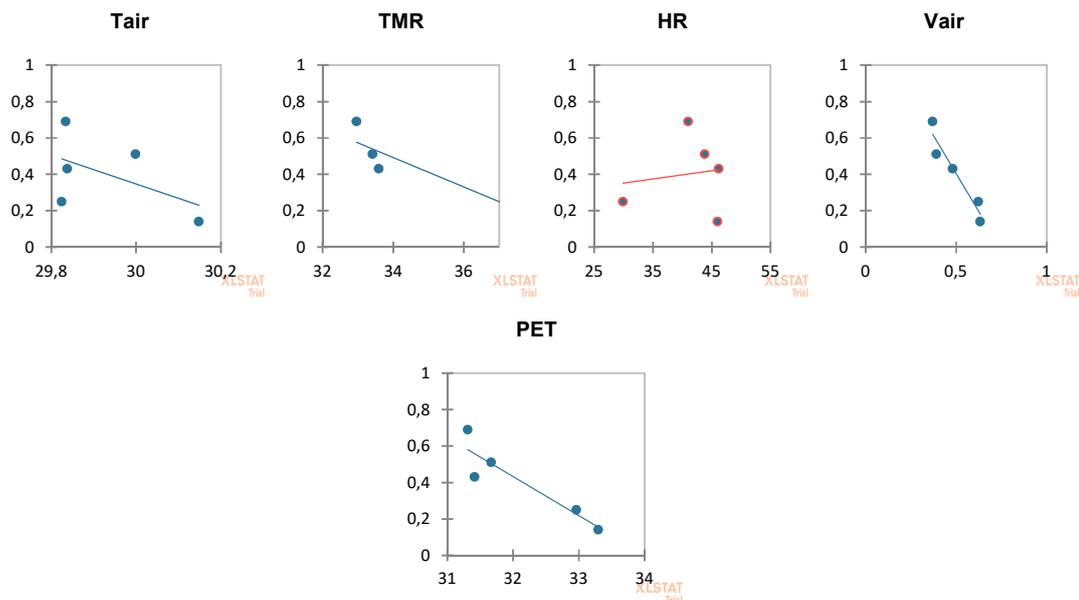


Figure 172. Nuages de points pour les corrélations entre la densité surfacique et les facteurs climatiques

Interprétation

En analysant les corrélations entre la densité surfacique du bâti (Built Area coverage) - qui représente le rapport entre la surface au sol occupée par les bâtiments et la surface totale du site - et les différents facteurs climatiques, des tendances distinctes ont été observées.

Pour la température de l'air (Tair), une corrélation négative légère a été notée (-0,52). Cela suggère que l'augmentation de la densité surfacique pourrait entraîner une diminution légère de la température de l'air. Cette observation pourrait être expliquée par le fait qu'un bâti plus dense peut potentiellement créer davantage d'ombre, minimisant ainsi l'exposition directe au soleil et modérant la température de l'air.

Concernant la température moyenne radiante (TMR), une corrélation négative forte (-0,91) a été observée. Cette tendance indique que la TMR pourrait significativement diminuer avec une densité surfacique accrue. Cette relation peut être attribuée au blocage potentiel d'une plus grande partie du rayonnement solaire direct par les bâtiments plus denses, réduisant ainsi la TMR.

L'humidité relative (HR) a révélé une corrélation positive très faible avec la densité surfacique (0,14). Cela suggère que l'humidité relative pourrait augmenter légèrement dans les zones à densité surfacique plus élevée. Néanmoins, cette corrélation n'étant pas statistiquement significative, il est possible que d'autres facteurs interviennent dans la détermination de l'humidité relative.

La vitesse de l'air (Vair), quant à elle, présente une corrélation négative très forte avec la densité surfacique (-0,96). Ce constat indique que les zones à densité surfacique plus élevée pourraient connaître une réduction significative de la vitesse de l'air. Cette observation

pourrait être due à l'effet perturbateur des zones densément construites sur le flux du vent, réduisant ainsi la circulation de l'air.

Enfin, la température physiologique équivalente (PET) semble fortement corrélée négativement avec la densité surfacique (-0,92). Cette tendance suggère que la PET pourrait diminuer de manière significative à mesure que la densité surfacique augmente. La PET étant influencée par un ensemble de facteurs, dont la température de l'air, la vitesse du vent et la TMR, la diminution de la TMR et de la vitesse de l'air dans les zones à haute densité surfacique pourrait contribuer à cette réduction de la PET.

3.1.1.3 Ratio de surface de plancher (COS)

L'analyse des corrélations entre le coefficient d'occupation des sols (COS) et les divers facteurs climatiques et de confort nous offre des informations intéressantes.

Pour commencer, il est notable que le COS et la température de l'air (T_{air}) présentent une corrélation négative très forte de -0,94. Cela implique que des augmentations dans le COS sont associées à des diminutions substantielles de la T_{air} . Cette corrélation a été jugée statistiquement significative avec une valeur p de 0,0161 pour le test t et 0,0125 pour le test Fisher, respectivement.

Ensuite, le COS et la température moyenne radiante (TMR) montrent une corrélation négative faible de -0,18, indiquant une relation inverse entre ces deux variables, mais elle n'est pas suffisamment forte pour être considérée comme statistiquement significative ($p > 0,05$).

La corrélation entre le COS et l'humidité relative (HR) est modérément négative à -0,73. Cela suggère que l'augmentation du COS pourrait entraîner une réduction de l'HR, bien que cette corrélation ne soit pas statistiquement significative ($p > 0,05$).

Le COS et la vitesse de l'air (V_{air}) présentent une corrélation négative faible de -0,26. Il s'agit d'une tendance négative, bien que légère, qui n'est pas statistiquement significative.

Enfin, le COS et la température physiologique équivalente (PET) ont une corrélation négative modérée de -0,37. Cela suggère que des augmentations du COS pourraient être associées à des diminutions de la PET, bien que cette relation ne soit pas statistiquement significative.

En somme, il est essentiel de noter que, bien que ces corrélations existent dans nos données, la significativité statistique n'est atteinte que pour la relation entre le COS et la température de l'air. Les autres corrélations, bien que présentes, ne sont pas assez robustes pour être considérées comme des indications claires de relations de cause à effet.

Tableau 100. Matrice de corrélations entre le ratio de surface de plancher (COS) et les facteurs climatiques et de confort

	COS	Tair	TMR	HR	Vair	PET
COS	1					
Tair	-0,94	1				
TMR	-0,18	0,34	1			
HR	-0,73	0,51	-0,48	1		
Vair	-0,26	0,32	0,96	-0,33	1	
PET	-0,37	0,53	0,98	-0,34	0,93	1



Tableau 101. Corrélation et significativité des facteurs Climatiques avec le ratio de surface de plancher (COS)

	Pearson	Spearman	Kendall	Test t	Test Fischer
Tair	-0,9431482	-1	-1	p-0,0161	p-0,0125
TMR	-0,18488527	0,1	0	p-0,766	p-0,791
HR	-0,72727964	-0,7	-0,6	p-0,1638	p-0,1918
Vair	-0,26100341	-0,3	-0,2	p-0,6715	p-0,7055
PET	-0,3673717	-0,4	-0,4	p-0,543	p-0,586

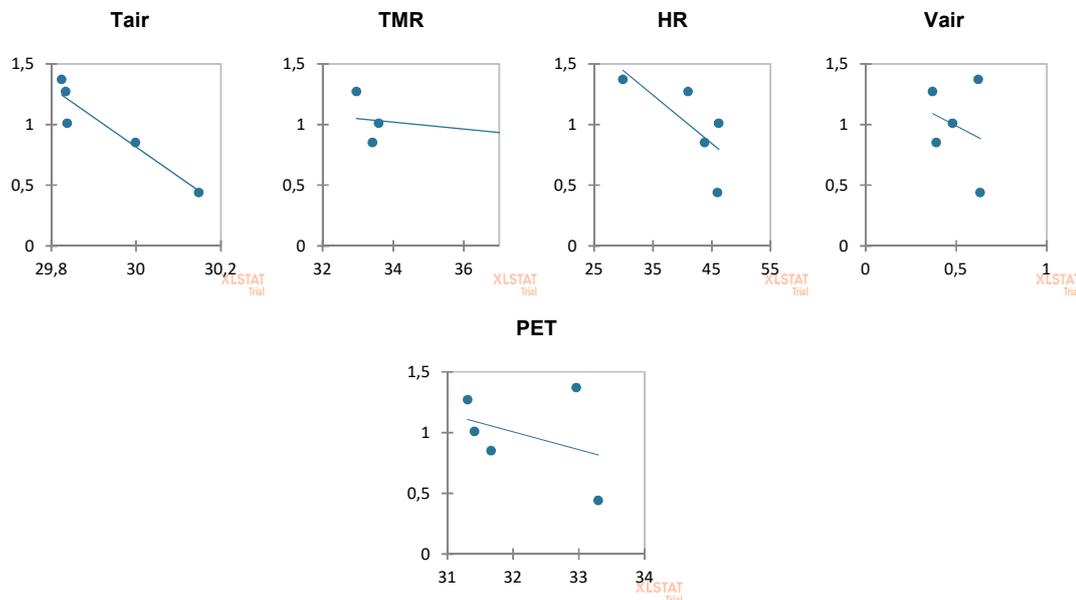


Figure 173. Nuage de points des corrélations entre le ratio de surface de plancher et les facteurs climatiques

Interprétation

La forte corrélation négative entre le coefficient d'occupation des sols (COS) et la température de l'air (Tair) suggère que lorsque le COS augmente, la température de l'air diminue de manière significative. Autrement dit, dans les zones où la proportion de la surface au sol occupée par les bâtiments (COS) est plus élevée, la température de l'air a tendance à

être plus basse. Cela pourrait être dû à plusieurs facteurs. Par exemple, dans les zones à COS élevé, la densité du bâti peut créer de l'ombre et réduire l'exposition directe au soleil, ce qui peut à son tour réduire la température de l'air. De plus, la présence de bâtiments peut perturber les courants d'air et affecter la circulation de l'air, ce qui peut également contribuer à modérer la température de l'air. Il est cependant crucial de rappeler que bien que la corrélation soit statistiquement significative, cela n'implique pas nécessairement une relation de cause à effet. D'autres facteurs non inclus dans cette analyse pourraient également influencer la température de l'air. C'est pourquoi il est essentiel de mener des recherches plus approfondies pour confirmer ces résultats et pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents.

3.1.1.4 Densité volumique

La densité volumique du bâti, qui est le rapport entre le volume des bâtiments et le volume total du site, présente des corrélations variables avec les différents facteurs climatiques et l'indice de confort (PET).

La température de l'air (T_{air}) présente une corrélation négative faible avec la densité volumique, comme le montre le coefficient de Pearson de -0,24. Toutefois, cette corrélation n'est pas statistiquement significative, comme en témoignent les valeurs p de 0,700 et 0,732 pour les tests t de Student et Fischer, respectivement.

La température moyenne radiante (TMR) présente une corrélation négative forte avec la densité volumique, avec un coefficient de Pearson de -0,88. Cependant, cette corrélation est à la limite de la significativité statistique, avec des valeurs p de 0,05141 et 0,05471 pour les tests t et Fischer, respectivement.

L'humidité relative (HR) présente une corrélation positive faible avec la densité volumique, avec un coefficient de Pearson de 0,34. Cette corrélation n'est pas statistiquement significative, comme en témoignent les valeurs p de 0,5737 et 0,61477 pour les tests t et Fischer, respectivement.

La vitesse de l'air (V_{air}) présente une corrélation négative très forte avec la densité volumique, avec un coefficient de Pearson de -0,93. Cette corrélation est statistiquement significative, comme en témoignent les valeurs p de 0,0201 et 0,01689 pour les tests t et Fischer, respectivement.

Enfin, la température physiologique équivalente (PET) présente une corrélation négative forte avec la densité volumique, avec un coefficient de Pearson de -0,82. Toutefois, cette corrélation n'est pas statistiquement significative, comme en témoignent les valeurs p de 0,0879 et 0,1002 pour les tests t et Fischer, respectivement.

Ces résultats suggèrent que la densité volumique du bâti pourrait avoir un impact significatif sur certains facteurs climatiques et l'indice de confort, notamment la vitesse de l'air. Cependant, d'autres recherches sont nécessaires pour confirmer ces résultats et pour mieux comprendre les mécanismes sous-jacents.

Tableau 102. Matrice de corrélations entre la densité volumique et les facteurs climatiques et de confort

	Densité volumique	Tair	TMR	HR	Vair	PET
Densité volumique	1					
Tair	-0,24	1				
TMR	-0,88	0,34	1			
HR	0,34	0,51	-0,48	1		
Vair	-0,93	0,32	0,96	-0,33	1	
PET	-0,82	0,53	0,98	-0,34	0,93	1



Tableau 103. Corrélations et significativité des facteurs climatiques avec la densité volumique

	Pearson	Spearman	Kendall	Test t	Test Fischer
Tair	-0,23769465	0,1	0	p-0,700	p-0,732
TMR	-0,87603571	-1	-1	p-0,05141	p-0,05471
HR	0,34156837	0,1	0	p-0,5737	p-0,61477
Vair	-0,93405439	-0,9	-0,8	p-0,0201	p-0,01689
PET	-0,821734	-0,8	-0,6	p-0,0879	p-0,1002

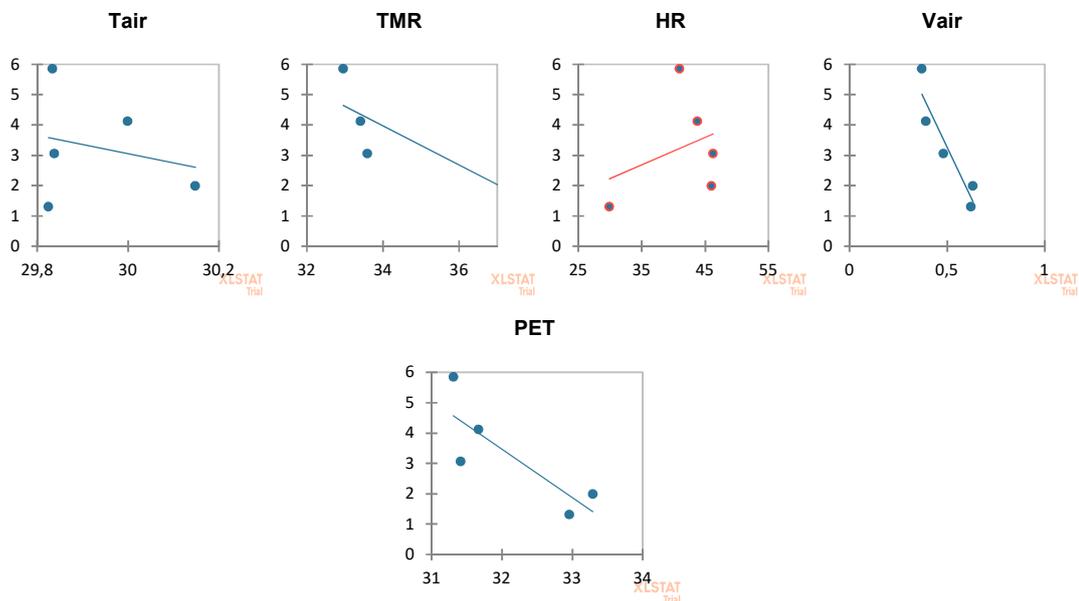


Figure 174. Nuages de points des corrélations entre la densité volumique et les facteurs climatiques

Interprétation

L'étude a révélé des corrélations variables entre la densité volumique et plusieurs facteurs climatiques et indices de confort. Une légère corrélation négative a été observée avec la température de l'air (T_{air}), suggérant une diminution potentielle de la T_{air} avec une densité volumique accrue, bien que cette relation ne soit pas statistiquement probante. La température moyenne radiante (TMR) a démontré une corrélation négative significative avec la densité volumique, indiquant une possible diminution de la TMR dans les zones de haute densité volumique, probablement due à l'effet d'ombrage des structures denses. Une faible corrélation positive a été constatée avec l'humidité relative (HR), laissant penser à une légère hausse de l'HR dans les zones à densité volumique élevée, bien que cette tendance ne soit pas statistiquement validée. La vitesse de l'air (V_{air}) a manifesté une corrélation négative très forte avec la densité volumique, impliquant une diminution substantielle de la V_{air} dans les zones densément construites, probablement attribuable à la perturbation du flux d'air par les structures bâties. Enfin, la température physiologique équivalente (PET) a révélé une forte corrélation négative avec la densité volumique, suggérant une réduction significative du PET dans les zones de haute densité volumique, potentiellement due à la diminution de la TMR et de la V_{air} dans ces zones.

3.1.1.5 Albédo

L'albédo, une mesure de la réflectivité d'une surface, semble avoir des liens divers avec les facteurs climatiques et l'indice de confort, bien que ces relations ne soient pas statistiquement significatives. La corrélation entre l'albédo et la température de l'air (T_{air}) est légèrement négative (-0,12), ce qui laisse entendre que des valeurs d'albédo plus élevées pourraient entraîner une petite baisse de la T_{air} . Par rapport à la température moyenne radiante (TMR), l'albédo affiche une corrélation positive modérée (0,65). Cette constatation suggère que les zones avec des valeurs d'albédo plus élevées pourraient avoir une TMR plus importante. En ce qui concerne l'humidité relative (HR), une corrélation négative faible avec l'albédo (-0,33) est enregistrée, indiquant que l'HR pourrait décroître légèrement lorsque les valeurs d'albédo augmentent. Concernant la vitesse de l'air (V_{air}), il existe une corrélation positive notable avec l'albédo (0,78). Cela donne à penser que la V_{air} pourrait considérablement augmenter en présence de valeurs d'albédo plus élevées. Enfin, l'albédo et la température physiologique équivalente (PET) partagent une corrélation positive modérée (0,52). Il est donc plausible que la PET augmente dans des zones ayant des valeurs d'albédo plus importantes.

En conclusion, bien que les relations constatées soient intéressantes, elles ne sont pas statistiquement significatives. Il est donc nécessaire de poursuivre les recherches pour approfondir la compréhension des interactions entre l'albédo et ces divers facteurs climatiques et l'indice de confort.

Tableau 204. Matrice de corrélations entre l'albédo et les facteurs climatiques et de confort

	Albédo	Tair	TMR	HR	Vair	PET
Albédo	1					
Tair	-0,12	1				
TMR	0,65	0,34	1			
HR	-0,33	0,51	-0,48	1		
Vair	0,78	0,32	0,96	-0,33	1	
PET	0,52	0,53	0,98	-0,34	0,93	1



Tableau 305. Corrélation et significativité des facteurs climatiques avec l'albédo

	Pearson	Spearman	Kendall	Test t	Test Fischer
Tair	-0,12000692	-0,3	-0,2	p- 0,84757	p- 0,86459
TMR	0,64787207	0,9	0,8	p- 0,2371	p- 0,2751
HR	-0,3299085	0	0,2	p- 0,5877	p- 0,6279
Vair	0,77981768	0,7	0,6	p- 0,1198	p- 0,1395
PET	0,52496229	0,5	0,4	p- 0,3637	p- 0,4095

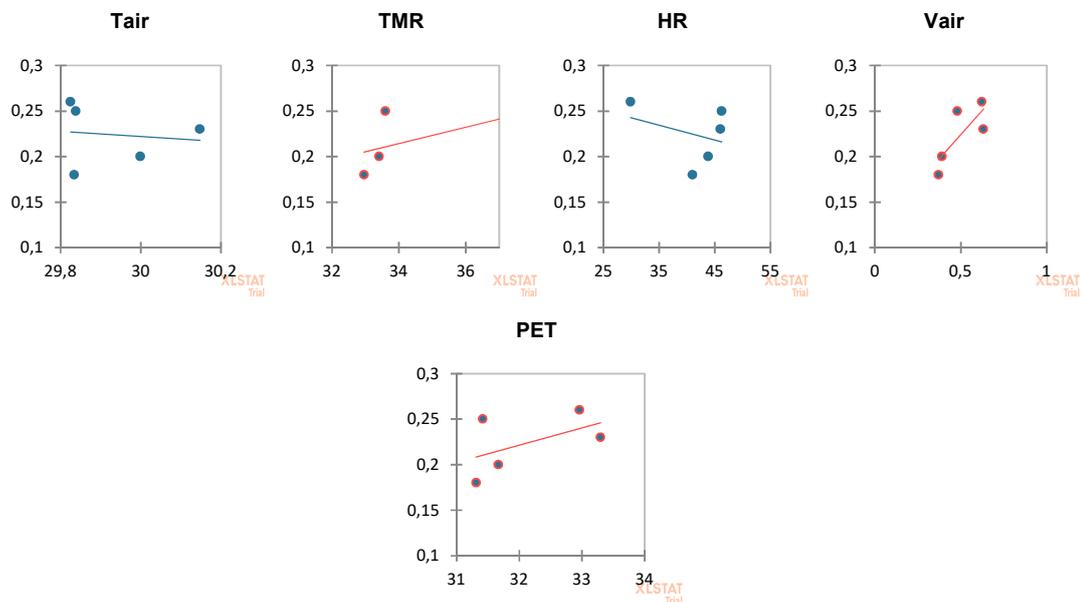


Figure 175. Nuages des points des corrélations entre l'albédo et les facteurs climatiques

Interprétation

L'analyse des corrélations entre l'albédo et divers paramètres climatiques et d'indice de confort offre un aperçu intéressant, bien que préliminaire, de la manière dont la réflectivité des surfaces urbaines peut influencer le climat local et les conditions de confort.

Premièrement, une faible corrélation négative est observée entre l'albédo et la température de l'air (T_{air}), suggérant que des valeurs plus élevées d'albédo pourraient légèrement abaisser la T_{air} . Cependant, cette association n'est pas statistiquement significative, ce qui signifie qu'elle pourrait être influencée par d'autres facteurs. Deuxièmement, l'albédo présente une corrélation positive modérée avec la température moyenne radiante (TMR). Ce résultat est intuitivement plausible, car une surface plus réfléchissante (c'est-à-dire avec un albédo plus élevé) peut augmenter la quantité de rayonnement solaire réfléchi dans l'environnement, conduisant potentiellement à une TMR plus élevée. Troisièmement, une corrélation négative faible a été constatée entre l'albédo et l'humidité relative (HR). Ce résultat pourrait indiquer que les zones avec des valeurs d'albédo plus élevées tendent à avoir une HR légèrement inférieure, bien que cette association nécessite une confirmation supplémentaire.

Quatrièmement, l'albédo et la vitesse de l'air (V_{air}) partagent une corrélation positive notable, ce qui pourrait suggérer que les zones avec un albédo plus élevé tendent à avoir une V_{air} plus élevée. Cette observation pourrait être due à une plus grande réflectivité des surfaces, qui pourrait altérer les dynamiques de l'écoulement de l'air. En effet, d'après nombre d'auteurs (Escourrou, 1981; Landsberg, 1981) l'albédo, peut influencer les dynamiques de l'écoulement de l'air, bien que les mécanismes exacts puissent être complexes et dépendent de nombreux facteurs. Une surface avec un albédo élevé reflète une grande partie de l'énergie solaire, tandis qu'une surface avec un albédo faible absorbe une grande partie de cette énergie. Cette absorption ou réflexion de l'énergie solaire peut influencer la température de la surface. Une surface avec un albédo élevé peut être plus froide car elle reflète plus de rayonnement solaire, tandis qu'une surface avec un albédo faible peut être plus chaude car elle absorbe plus de rayonnement solaire. Ces variations de température de surface peuvent à leur tour influencer les dynamiques de l'écoulement de l'air. L'air au-dessus d'une surface plus chaude se réchauffe, devient moins dense et se lève, créant une zone de basse pression. Par contraste, l'air au-dessus d'une surface plus froide se refroidit, devient plus dense et descend, créant une zone de haute pression. Ces différences de pression peuvent induire des mouvements d'air, ou des vents. Dans le contexte urbain, une surface avec un albédo élevé (par exemple, un toit blanc ou une route en béton clair) pourrait donc potentiellement refroidir l'air au-dessus de celle-ci, créant une zone de haute pression et influençant les dynamiques de l'écoulement de l'air. Cependant, il est important de noter que ceci est une simplification et que les dynamiques réelles de l'écoulement de l'air en milieu urbain sont influencées par une multitude de facteurs, y compris la forme et l'orientation des bâtiments, la végétation, et d'autres facteurs environnementaux.

Enfin, une corrélation positive modérée a été relevée entre l'albédo et la température physiologique équivalente (PET). Cela pourrait suggérer que des valeurs plus élevées d'albédo sont associées à une PET plus élevée, bien que cette association doive être confirmée par des études supplémentaires.

Dans l'ensemble, ces résultats fournissent un éclairage préliminaire sur le rôle potentiel de l'albédo dans la modification des conditions climatiques et de confort dans les environnements urbains. Néanmoins, étant donné l'absence de significativité statistique de ces résultats, d'autres recherches sont nécessaires pour approfondir notre compréhension des interactions entre l'albédo et ces paramètres.

3.1.2 Rapport avec les indicateurs géométriques de la densité

3.1.2.1 Facteur de vue du ciel

Le facteur de vue du ciel (Sky View Factor, SVF), un indicateur essentiel de la morphologie urbaine, semble influencer de manière significative divers paramètres climatiques et le confort thermique, d'après les résultats obtenus, ce qui rejoint les conclusions de recherche antérieure dans le même contexte (Ali-Toudert et al., 2005; Matallah et al., 2020).

Une corrélation positive modérée (0,62) est détectée entre le SVF et la température de l'air (T_{air}). Cela indique qu'une augmentation du SVF, qui se traduit par une plus grande portion de ciel visible, pourrait entraîner une élévation de la température de l'air, probablement due à une exposition solaire accrue.

Par ailleurs, le SVF présente une association positive robuste avec la température moyenne radiante (TMR), avec un coefficient de corrélation de 0,94. Ceci suggère que dans les zones urbaines où le SVF est élevé, une augmentation substantielle de la TMR peut être observée, probablement en raison d'une réception solaire directe plus importante.

En ce qui concerne l'humidité relative (HR), une corrélation négative faible (-0,18) est observée avec le SVF, bien que cette association ne soit pas statistiquement significative. Cette tendance pourrait indiquer une diminution potentielle de l'HR dans les zones à SVF élevé, mais cette interprétation doit être abordée avec prudence étant donné l'absence de signification statistique.

La vitesse de l'air (V_{air}) affiche une forte corrélation positive (0,92) avec le SVF, suggérant une augmentation notable de la vitesse de l'air dans les zones à SVF élevé. Ceci pourrait être attribué à une moindre obstruction au flux d'air dû à un espace aérien plus ouvert.

Finalement, une corrélation quasi parfaite (0,99) est décelée entre le SVF et la température physiologique équivalente (PET). Cela insinue que la PET pourrait fortement augmenter dans les zones à SVF élevé. Ce phénomène pourrait être expliqué par le fait que les morphologies urbaines compactes réduisent le temps d'exposition solaire et réduisent également la quantité de rayonnement solaire direct qui atteint la surface du sol (Yahia et al., 2018). Cela sans omettre les interactions entre le SVF et les autres paramètres climatiques, tels que la TMR et la V_{air} , qui influencent directement la PET. Ces résultats concordent avec les conclusions de Chen et al. (2012) ainsi que ceux de Mills (1997), ce qui renforce la pertinence de nos résultats. Ces derniers mettent en lumière le rôle potentiel du facteur de vue du ciel dans la modification des conditions climatiques et de confort au sein des environnements

urbains. Cependant, il est nécessaire de souligner que les conditions spécifiques du site et du climat local peuvent influencer la manière dont ce facteur affecte ces conditions. Par conséquent, des recherches supplémentaires et une analyse plus approfondie sont nécessaires pour comprendre pleinement ces relations dynamiques et leurs implications pour la conception urbaine et la gestion du climat.

Tableau 406. Matrice de corrélations entre le facteur de vue du ciel (SVF) et les facteurs climatiques et de confort

	SVF	Tair	TMR	HR	Vair	PET
SVF	1					
Tair	0,62	1				
TMR	0,94	0,34	1			
HR	-0,18	0,51	-0,48	1		
Vair	0,92	0,32	0,96	-0,33	1	
PET	0,99	0,53	0,98	-0,34	0,93	1



Tableau 507. Corrélation et significativité des facteurs climatiques avec le facteur de vue du ciel

	Pearson	Spearman	Kendall	Test t	Test Fischer
Tair	0,62423935	0,4	0,4	0,2603	0,3006
TMR	0,94063322	0,8	0,6	0,0172	0,0137
HR	-0,18156258	0	0	0,7701	0,7951
Vair	0,92092132	0,9	0,8	0,0264	0,0249
PET	0,98661291	1	1	0,0018	0,0004

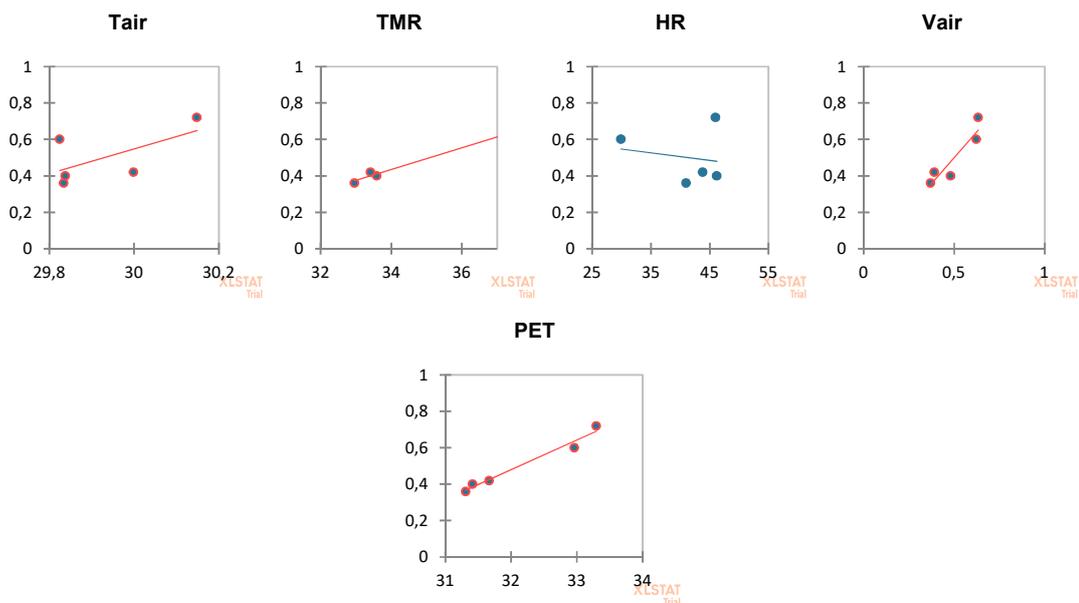


Figure 176. Nuages de points pour l'analyse des corrélations entre le facteur de vue du ciel et les variables climatiques

D'après les résultats présentés dans la figure 177, il semble y avoir une relation positive entre la température moyenne radiante (TMR) et le facteur de vue du ciel (SVF) dans les différents quartiers. La régression linéaire ($y = 0,0435x - 1,7367$) et le coefficient de détermination ($R^2 = 0,9117$) indiquent une corrélation assez forte entre ces deux variables. L'analyse des données montre que lorsque le facteur de vue du ciel (SVF) augmente, la température moyenne radiante (TMR) a également tendance à augmenter. Par exemple, le quartier des 500 logements a un SVF de 0,58 et une TMR de 51,54 °C, tandis que le quartier Star Melouk a un SVF de 0,11 et une TMR de 43,6 °C. Cette relation suggère que dans les quartiers où la vue du ciel est moins obstruée par les bâtiments (c'est-à-dire une valeur de SVF plus élevée), la température moyenne radiante tend à être plus élevée.

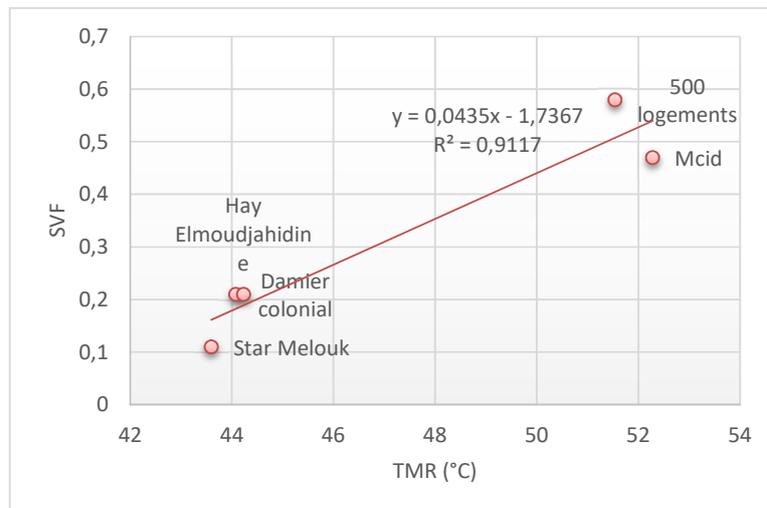


Figure 177. Effet du facteur de vue du ciel sur la température moyenne radiante

L'analyse des coefficients de corrélation révèle une relation linéaire positive très forte entre la température moyenne radiante (TMR) et le facteur de vue du ciel (SVF), comme en témoigne le coefficient de Pearson de 0,9548. Les coefficients de Spearman et de Kendall, qui sont respectivement de 0,8721 et 0,8, confirment également une corrélation positive forte entre la TMR et le SVF. Ces derniers sont basés sur des mesures non paramétriques et sont moins sensibles aux valeurs aberrantes. Le test de Pearson a été appliqué pour évaluer la significativité statistique de la corrélation observée entre la TMR et le SVF. La p-valeur obtenue (0,0114) est inférieure au seuil d'alpha fixé à 0,05, ce qui permet de rejeter l'hypothèse nulle (absence de corrélation) et d'affirmer l'existence d'une relation significative entre ces deux variables. L'intervalle de confiance à 95 % calculé pour le coefficient de corrélation de Pearson entre la TMR et le SVF se situe entre 0,4089 et 1,5008. Comme cet intervalle exclut la valeur zéro, cela renforce la conclusion d'une corrélation statistiquement significative.

Ce phénomène pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs, dont un ensoleillement plus important et une accumulation de chaleur dans ces zones, où le rayonnement solaire est

moins entravé par les structures urbaines. En effet, la présence de bâtiments moins denses et de zones ouvertes permet au soleil de pénétrer plus facilement et de réchauffer les surfaces exposées. Cela entraîne une augmentation de la température des surfaces et de l'air environnant, contribuant ainsi à une élévation de la température moyenne radiante.

De plus, dans ces zones où le rayonnement solaire est moins obstrué, l'énergie thermique est moins susceptible d'être dispersée et a tendance à être emprisonnée, créant ainsi des îlots de chaleur urbains. Les matériaux de construction, tels que le béton et l'asphalte, peuvent également jouer un rôle important en absorbant et en stockant l'énergie solaire, ce qui entraîne une libération lente et continue de chaleur dans l'environnement.

Les résultats obtenus sont en accord avec les résultats d'études antérieures, tels que ceux présentés par Yahia et al. (2018), Giridharan et al. (2007), Dursun et Yavaş (2018) et Abaas (2020). Ces études ont également mis en évidence des variations similaires de la température moyenne radiante (TMR), soulignant l'influence du facteur de vue du ciel sur les variations de la TMR.

3.1.2.2 Hauteur moyenne de constructions

L'analyse des corrélations entre la hauteur moyenne des constructions et les facteurs climatiques et l'indice de confort PET révèle des associations intéressantes.

Une corrélation positive forte est observée entre la hauteur moyenne des constructions et la température de l'air (T_{air}) avec un coefficient de Pearson de 0,87. Cela indique que la température de l'air pourrait augmenter avec l'élévation de la hauteur moyenne des constructions. Cette relation pourrait s'expliquer par le fait que des bâtiments plus hauts peuvent emprisonner l'air chaud, augmentant ainsi la température ambiante.

Concernant la température moyenne radiante (TMR), une faible corrélation positive est notée avec la hauteur moyenne des constructions (0,28). Bien que cette corrélation soit faible, cela pourrait signifier que les zones avec des bâtiments plus hauts ont une légère tendance à avoir une TMR plus élevée, potentiellement en raison de l'absorption et de la réémission du rayonnement solaire par les bâtiments.

L'humidité relative (HR) présente une corrélation positive modérée avec la hauteur moyenne des constructions (0,60). Cela suggère une augmentation de l'humidité relative avec la hauteur moyenne des constructions. Une explication possible est la hauteur des bâtiments pourrait entraver la circulation de l'air, ce qui pourrait conduire à une augmentation de l'humidité relative en raison de la réduction de l'évaporation.

La vitesse de l'air (V_{air}) montre une faible corrélation positive avec la hauteur moyenne des constructions (0,31). Cette relation suggère une légère augmentation de la vitesse de l'air avec la hauteur moyenne des constructions, ce qui pourrait être attribué à l'effet de canalisation et d'accélération du vent à certaines altitudes ou dans certaines rues.

Finalement, la température physiologique équivalente (PET) dévoile une corrélation positive modérée avec la hauteur moyenne des constructions (0,45). Cela laisse entendre que la PET

pourrait augmenter légèrement avec la hauteur moyenne des constructions. La PET étant influencée par plusieurs facteurs climatiques, tels que la Tair, la TMR et la Vair, l'augmentation de ces derniers dans les zones avec des bâtiments plus hauts pourrait contribuer à une augmentation de la PET.

Tableau 608. Matrice de corrélations entre la hauteur moyenne des bâtiments et les facteurs climatiques et de confort

	Hauteur moyenne	Tair	TMR	HR	Vair	PET
Hauteur moyenne	1					
Tair	0,87	1				
TMR	0,28	0,34	1			
HR	0,60	0,51	-0,48	1		
Vair	0,31	0,32	0,96	-0,33	1	
PET	0,45	0,53	0,98	-0,34	0,93	1



Tableau 109. Corrélation et significativité des facteurs climatiques avec la hauteur moyenne des bâtiments

	Pearson	Spearman	Kendall	Test t	Test Fischer
Tair	0,86855335	0,7	0,6	0,0561	0,0605
TMR	0,27579488	-0,4	-0,4	0,6533	0,6889
HR	0,59626312	0,3	0,2	0,2886	0,331
Vair	0,3123566	0	-0,2	0,6089	0,6477
PET	0,44641867	0,1	0	0,4511	0,497

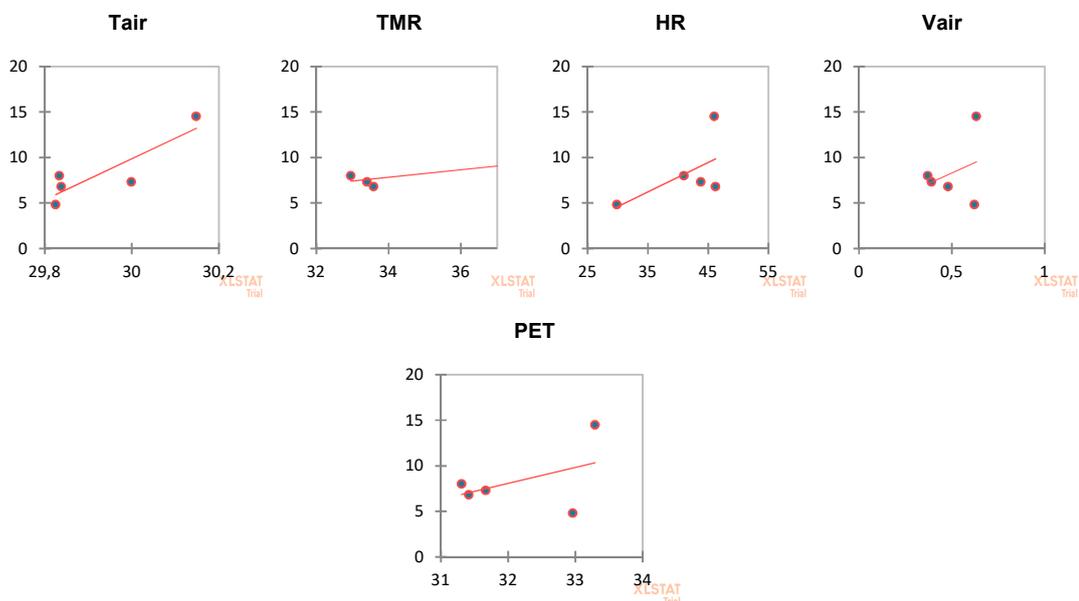


Figure 28. Nuages des points des corrélations entre la hauteur moyenne des bâtiments et les facteurs climatiques

En omettant le quartier traditionnel M'cid de notre analyse, nous avons abouti à des résultats qui sont illustrés dans le graphique ci-dessous. L'analyse des données présentées, y

compris l'équation de régression linéaire ($y = 0,9261x - 33,34$) et le coefficient de détermination : $R^2 = 0,9619$, indique une forte corrélation entre la hauteur moyenne des bâtiments (Hm) et la température moyenne radiante (TMR) dans les différents quartiers.

A Star Melouk, la hauteur moyenne des bâtiments de 7,98 m correspond à une TMR prévue de 40,67 °C selon l'équation de régression. La TMR observée de 43,6 °C est légèrement supérieure à la valeur prévue, ce qui peut s'expliquer par des facteurs externes tels que la densité des bâtiments, la végétation ou les matériaux de construction.

Au Damier colonial, avec une hauteur moyenne des bâtiments de 6,79 m, la TMR prévue est de 39,94 °C. La TMR observée de 44,08 °C est supérieure à la valeur prévue, ce qui suggère que d'autres facteurs, tels que la densité des bâtiments, pourrait avoir un impact sur la TMR dans ce quartier. Pour Hay Elmoudjahidine, la hauteur moyenne des bâtiments de 7,31 m correspond à une TMR prévue de 40,43 °C. La TMR observée de 44,23 °C est également supérieure à la valeur prévue, ce qui suggère que des facteurs supplémentaires pourraient influencer la TMR dans ce quartier. Aux 500 logements, la hauteur moyenne des bâtiments de 14,46 m correspond à une TMR prévue de 47,02 °C selon l'équation de régression. La TMR observée de 51,54 °C est supérieure à la valeur prévue, ce qui montre que la hauteur plus importante des bâtiments contribue à emprisonner davantage de rayonnement solaire, entraînant une augmentation de la TMR.

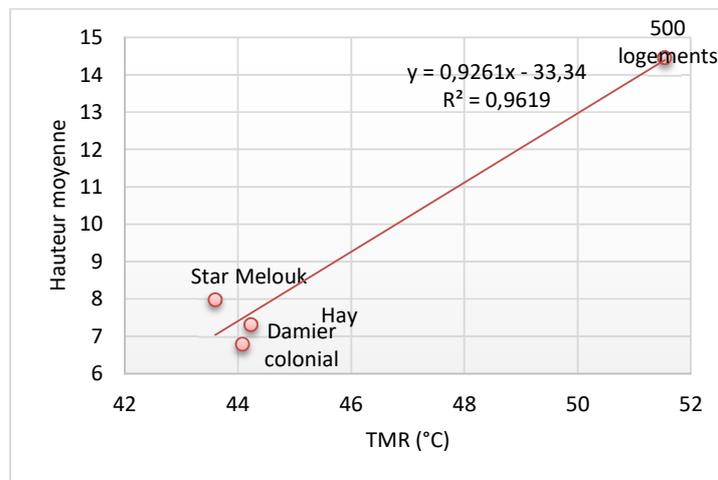


Figure 1793. Effet de la hauteur moyenne sur la température moyenne radiante

En conclusion, bien que l'équation de régression linéaire et le coefficient de détermination R^2 montrent une forte corrélation entre la hauteur moyenne des bâtiments et la TMR, les valeurs observées diffèrent des valeurs prévues, ce qui suggère que d'autres facteurs, tels que la densité des bâtiments, la végétation et les matériaux, peuvent également influencer la TMR. Une analyse plus approfondie et une prise en compte de ces facteurs pourraient permettre de mieux comprendre les variations de la TMR entre les différents quartiers.

3.2 Analyse de régression

3.2.1 Analyse de régression de la température de l'air (Tair) en fonction des indicateurs de la densité urbaine

Nous avons employé une analyse de régression multiple pour évaluer l'influence de divers facteurs de densité urbaine sur la température de l'air (Tair). L'ensemble des variables de densité retenus préalablement a été considéré, y compris l'Indicateur de compacité nette, la densité surfacique, le ratio de surface de plancher, la densité volumique, l'albédo, le facteur de vue du ciel, et la hauteur moyenne des bâtiments.

Deux variables ont été retenues comme significatives dans le modèle : l'Indicateur de compacité nette et le COS. Le modèle de régression démontre que ces deux variables expliquent 92,4% de la variabilité de la température de l'air. Néanmoins, le test de Fisher suggère que ces variables n'apportent pas suffisamment d'information significative par rapport à ce que la moyenne de la variable dépendante apporterait seule.

Il est clair que, bien que les résultats obtenus fournissent des indications intéressantes sur les relations entre les facteurs de densité urbaine et la température de l'air, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour affiner l'étude.

3.2.2 Analyse de régression de la température moyenne radiante (TMR) en fonction des indicateurs de la densité urbaine

La matrice de corrélation indique une forte corrélation négative entre la TMR et la densité surfacique (-0,908) ainsi qu'avec la densité volumique (-0,876). Par ailleurs, le COS et la TMR montrent une corrélation relativement faible (-0,185). Par contre, la TMR est fortement positivement corrélée avec le SVF (0,941) et l'albédo (0,648).

Tableau 1107. Matrice de corrélation de la température moyenne radiante avec les indicateurs de densité

	Compacité nette	Densité surfacique	COS	Densité volumique	Albédo	SVF	Hauteur moyenne	TMR
Compacité nette	1	-0,731	-0,743	-0,594	0,543	0,603	0,648	0,428
Densité surfacique	-0,731	1	0,477	0,941	-0,742	-0,938	-0,418	-0,908
COS	-0,743	0,477	1	0,211	0,039	-0,498	-0,869	-0,185
Densité volumique	-0,594	0,941	0,211	1	-0,901	-0,803	-0,090	-0,876
Albédo	0,543	-0,742	0,039	-0,901	1	0,503	-0,183	0,648
SVF	0,603	-0,938	-0,498	-0,803	0,503	1	0,569	0,941
Hauteur moyenne	0,648	-0,418	-0,869	-0,090	-0,183	0,569	1	0,276
TMR	0,428	-0,908	-0,185	-0,876	0,648	0,941	0,276	1

L'analyse de régression de la TMR a permis d'identifier le COS et le SVF comme les variables les plus significatives. Le modèle ajusté a un R² de 0,992, indiquant que près de 99,2% de la variabilité de la TMR peut être expliquée par ces deux variables. En outre, les tests de significativité (p-valeur) montrent que le COS et le SVF ont une influence statistiquement significative sur la TMR. L'équation du modèle final est la suivante :

$$\text{TMR} = 23,657 + 2,494 * \text{COS} + 17,934 * \text{SVF}$$

L'analyse montre que la densité surfacique et volumique ont une influence négative sur la TMR, tandis que le SVF et l'albédo ont une influence positive. En revanche, le COS, malgré son impact significatif sur la TMR, n'a pas d'effet aussi fort que le SVF.

3.2.3 Analyse de régression de l'humidité relative (HR) en fonction des indicateurs de la densité urbaine

La matrice de corrélation indique plusieurs relations significatives entre les variables. Notamment, il y a une corrélation positive entre l'indicateur de compacité nette et l'humidité relative (HR), et une corrélation négative entre le coefficient d'occupation des sols (COS) et l'humidité relative.

Tableau 111. Matrice de corrélation de l'humidité relative avec les indicateurs de la densité

	Compacité é nette	Densité surfacique	COS	Densité volumique	Albédo	SVF	Hauteur moyenne	HR
Compacité nette	1	-0,731	-0,743	-0,594	0,543	0,603	0,648	0,509
Densité surfacique	-0,731	1	0,477	0,941	-0,742	-0,938	-0,418	0,139
COS	-0,743	0,477	1	0,211	0,039	-0,498	-0,869	-0,727
Densité volumique	-0,594	0,941	0,211	1	-0,901	-0,803	-0,090	0,342
Albédo	0,543	-0,742	0,039	-0,901	1	0,503	-0,183	-0,330
SVF	0,603	-0,938	-0,498	-0,803	0,503	1	0,569	-0,182
Hauteur moyenne	0,648	-0,418	-0,869	-0,090	-0,183	0,569	1	0,596
HR	0,509	0,139	-0,727	0,342	-0,330	-0,182	0,596	1

La régression de la variable HR a été effectuée en utilisant les variables COS et SVF. Le modèle obtenu présente un R² de 0,922 et un R² ajusté de 0,844, indiquant que le modèle explique une grande partie de la variabilité de l'humidité relative. Le modèle sélectionné est le suivant :

$$HR = 76,965 - 19,918 * COS - 31,835 * SVF$$

Les coefficients du modèle montrent que l'humidité relative diminue lorsque le coefficient d'occupation des sols (COS) et le facteur de vue du ciel (SVF) augmentent. Les p-valeurs associées aux coefficients indiquent que les deux variables sont significatives pour expliquer la variabilité de l'humidité relative. Le COS a une p-valeur de 0,041 et le SVF a une p-valeur de 0,086.

Nous synthétisons que, cette analyse montre que l'humidité relative est influencée de manière significative par le coefficient d'occupation des sols (COS) et le facteur de vue du ciel (SVF) dans les zones urbaines. Une augmentation de ces deux indicateurs de densité urbaine entraîne une diminution de l'humidité relative.

3.2.4 Analyse de régression de la vitesse de l'air (Vair) en fonction des indicateurs de la densité urbaine

L'analyse de corrélation a permis d'identifier des liens significatifs entre la vitesse de l'air et les autres variables. Il y a une corrélation négative forte entre la vitesse de l'air et la densité surfacique (-0,959) et la densité volumique (-0,934), suggérant que lorsque ces densités augmentent, la vitesse de l'air tend à diminuer. Inversement, la vitesse de l'air est

positivement corrélée avec l'albédo (0,780) et le SVF (0,921), indiquant que la vitesse de l'air augmente avec ces variables.

Tableau 112. Matrice de corrélation de la vitesse de l'air avec les indicateurs de densité urbaine

	Compacité nette	Densité surfacique	COS	Densité volumique	Albédo	SVF	Hauteur moyenne	Vair
Compacité nette	1	-0,731	-0,743	-0,594	0,543	0,603	0,648	0,626
Densité surfacique	-0,731	1	0,477	0,941	-0,742	-0,938	-0,418	-0,959
COS	-0,743	0,477	1	0,211	0,039	-0,498	-0,869	-0,261
Densité volumique	-0,594	0,941	0,211	1	-0,901	-0,803	-0,090	-0,934
Albédo	0,543	-0,742	0,039	-0,901	1	0,503	-0,183	0,780
SVF	0,603	-0,938	-0,498	-0,803	0,503	1	0,569	0,921
Hauteur moyenne	0,648	-0,418	-0,869	-0,090	-0,183	0,569	1	0,312
Vair	0,626	-0,959	-0,261	-0,934	0,780	0,921	0,312	1

Le modèle de régression sélectionné pour expliquer la variation de la vitesse de l'air comprenait deux variables : albédo et SVF. Ce modèle explique environ 98,2% de la variation de la vitesse de l'air ($R^2 = 0,982$), ce qui est très élevé et suggère que ce modèle est très utile pour comprendre la variation de la vitesse de l'air. Le R^2 ajusté est également élevé (0,964), indiquant que le modèle est robuste même lorsqu'il est ajusté.

En termes de coefficients, l'albédo et le SVF ont tous deux des coefficients positifs, suggérant que la vitesse de l'air augmente à mesure que ces variables augmentent. L'albédo a un coefficient de 1,562 et le SVF de 0,571¹. Les p-valeurs pour ces coefficients sont respectivement de 0,061 et 0,023, ce qui indique une significativité statistique au seuil de 0,05 pour le SVF, mais une significativité marginale pour l'albédo. Donc l'équation de régression obtenue à partir de l'analyse est la suivante :

$$\text{Vair} = -0,135 + 1,562 * \text{ALBEDO} + 0,571 * \text{SVF}$$

Dans l'ensemble, cette analyse suggère que le SVF et l'albédo sont des facteurs importants pour expliquer la variation de la vitesse de l'air dans un contexte urbain. Cependant, en raison de la petite taille de l'échantillon de cette étude, ces résultats doivent être interprétés avec prudence. Des études futures avec un échantillon plus large peuvent aider à confirmer ces résultats.

3.2.5 Analyse de régression de la température physiologique équivalente (PET) en fonction des indicateurs de la densité urbaine

Dans cette partie, nous avons examiné les relations entre la température physiologique équivalente (PET) et les indicateurs de densité urbaine. L'analyse de corrélation a révélé des relations significatives entre plusieurs variables. Notamment, la densité surfacique et la

¹ Le coefficient de l'albédo est de 1,562. Cela signifie que si l'albédo augmente d'une unité, la vitesse de l'air augmentera de 1,562 unités, toutes choses étant égales par ailleurs. En d'autres termes, une augmentation de l'albédo d'une zone urbaine a pour effet d'augmenter la vitesse de l'air. De même, le coefficient du SVF est de 0,571. Cela indique que pour chaque augmentation unitaire du SVF, la vitesse de l'air augmente de 0,571 unités, toutes choses étant égales par ailleurs. Autrement dit, une augmentation du Facteur de Vue du Ciel dans une zone urbaine entraîne une augmentation de la vitesse de l'air.

densité volumique sont fortement corrélées négativement à la PET, tandis que le SVF et l'albédo sont corrélés positivement. Cela suggère que des densités surfaciques et volumiques plus élevées peuvent être associées à une PET plus faible, tandis que des valeurs plus élevées de SVF et d'albédo peuvent être associées à une PET plus élevée.

Tableau 113. Matrice de corrélation de la température physiologique équivalente avec les indicateurs de densité urbaine

	Compacité nette	Densité surfacique	COS	Densité volumique	Albédo	SVF	Hauteur moyenne	PET
Compacité nette	1	-0,731	-0,743	-0,594	0,543	0,603	0,648	0,484
Densité surfacique	-0,731	1	0,477	0,941	-0,742	-0,938	-0,418	-0,919
COS	-0,743	0,477	1	0,211	0,039	-0,498	-0,869	-0,367
Densité volumique	-0,594	0,941	0,211	1	-0,901	-0,803	-0,090	-0,822
Albédo	0,543	-0,742	0,039	-0,901	1	0,503	-0,183	0,525
SVF	0,603	-0,938	-0,498	-0,803	0,503	1	0,569	0,987
Hauteur moyenne	0,648	-0,418	-0,869	-0,090	-0,183	0,569	1	0,446
PET	0,484	-0,919	-0,367	-0,822	0,525	0,987	0,446	1

L'analyse de régression a ensuite été utilisée pour prédire la PET en fonction de ces variables. Le modèle final retenu comprenait le COS et le SVF comme prédicteurs, et a expliqué une très grande proportion de la variance dans la PET (R^2 ajusté = 0,988). Cela suggère que ces deux variables sont des indicateurs particulièrement importants de la PET dans les environnements urbains.

Tableau 114. Synthèse de la sélection des variables PET (meilleur modèle)

Nb. de variables	Variables	MCE	R^2	R^2 ajusté	Cp de Mallows	AIC de Akaike	SBC de Schwarz	PC d'Amemiya
2	COS / SVF	0,011	0,994	0,988		-21,336	-22,507	0,012

Chaque augmentation d'une unité du COS était associée à une augmentation de 0,414 de la PET, tandis qu'une augmentation d'une unité du SVF était associée à une augmentation beaucoup plus importante de la PET (6,451). Equation du modèle (PET) retenue est la suivante :

$$PET = 28,493 + 0,414 * COS + 6,451 * SVF$$

Ces résultats mettent en évidence l'importance des caractéristiques urbaines dans la détermination de la perception de la température par le corps humain, et suggèrent que des modifications de ces caractéristiques pourraient potentiellement être utilisées pour atténuer les effets du réchauffement urbain.

4 Microclimat et confort thermique dans les tissus traditionnels : effet combiné de la densité et de la palmeraie

Les tissus traditionnels à Biskra, comme évoqué précédemment, présentent une morphologie particulière et une intégration unique au sein d'une vaste palmeraie. Cette caractéristique rend leur étude et comparaison avec d'autres morphologies existantes dans la ville quelque peu inappropriée, car elles ne mettent pas en évidence toutes les spécificités

de ce type d'habitat. C'est pourquoi nous avons décidé de consacrer cette section à l'examen de l'impact des deux éléments fondamentaux qui distinguent ces tissus, à savoir la présence de la palmeraie et la compacité du cadre bâti. Ces deux facteurs clés contribuent à l'identité unique des tissus traditionnels à Biskra et méritent une attention particulière dans leur étude. La palmeraie offre non seulement un environnement verdoyant et luxuriant, mais aussi un microclimat qui influence la conception et l'implantation des bâtiments. De plus, la compacité du cadre bâti reflète les stratégies d'adaptation au climat local et les modes de vie traditionnels, tout en favorisant la cohésion sociale et la convivialité entre les habitants.

En examinant ces deux aspects essentiels, nous pourrions mieux comprendre les caractéristiques uniques des tissus traditionnels de Biskra et déterminer comment elles peuvent être préservées et adaptées aux besoins et aux défis contemporains. Cette approche nous permettra également de mieux saisir les spécificités de ce type d'habitat, et ainsi de proposer des interventions architecturales et urbanistiques respectueuses de l'identité locale et de son environnement naturel.

4.1 Scénarios simulés

Dans le cadre de cette simulation, nous avons examiné deux scénarios. L'un d'eux maintient le site tel quel, sans aucune modification, respectant la structure du bâti existant et préservant la palmeraie. En revanche, le second envisage un scénario où toute la végétation du site serait supprimée. Il est important de préciser que la date choisie pour cette simulation est le 15 juillet, déterminée comme le jour le plus chaud de l'année sur la base de l'examen statistique des éléments météorologiques. Afin d'accomplir cette simulation de manière efficace, nous avons adopté une méthode de forçage simplifiée, principalement pour des considérations de faisabilité.

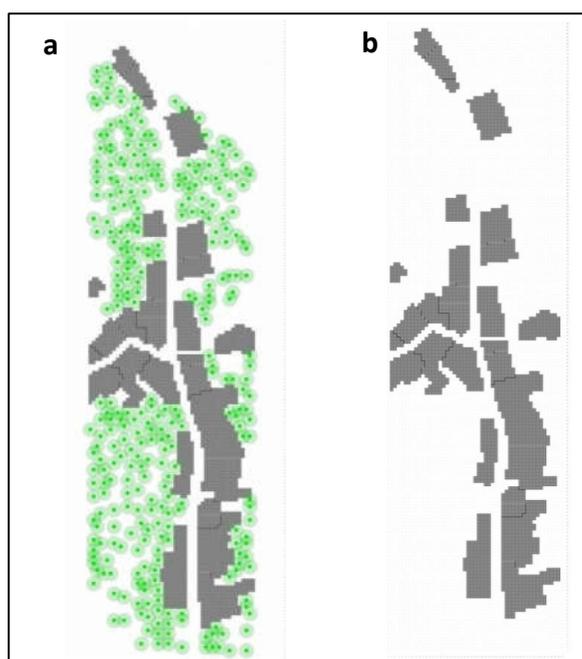


Figure 480. Scénarios simulés (a) Scénario A : bâti + palmeraie ; (b) Scénario B : bâti (sans palmiers)

Le tableau ci-après affiche Les données d'entrée (inputs) utilisés pour la simulation.

Tableau 115. Les données d'entrée (Inputs)

Données du modèle			
Situation	Biskra, Algeria	Taille de la grille du modèle	2x2x2
Cordonnés géographique	Latitude :34.84	Matériaux des murs et toits	Isolation modérée
	Longitude : 5.75		
Taille du modèle de simulation	102x372x80(mètre)	Grilles de nidification	7
Données de simulation			
Date de simulation	15/07/2016	Rugosité du site	0.04
Début de la simulation	04h00	Température maximale	41°C (16h00)
Durée de simulation	18 heures	Température minimale	27.7°C (06h00)
Vitesse de l'air à 10m d'hauteur	2.5 m/s	Humidité relative maximale	41%
Direction des vents	180°	Humidité relative minimale	11.4%
		Boundary conditions	Simple forcing (standard)
Élément de l'environnement bâti			
	Type	Longueur de rugosité	Albédo
Murs et toiture	Mur par défaut (Isolation modérée)	0,02	
	Murs de l'utilisateur	0,02	
Sol	Sol limoneux	0,015	0
	Asphalt	0,01	0,2
Végétation			
	Type	Hauteur	Largeur
	Palmier	12 m	9 m
			Albédo
			0,18

4.2 Résultats et discussion

L'analyse qui suit se compose de deux sections principales. La première section cherche à mesurer l'effet de l'élimination complète de la palmeraie sur le microclimat local en effectuant des simulations qui comparent un scénario décrivant la situation actuelle du quartier (avec les constructions et la palmeraie) à un autre scénario où les palmiers ne sont pas présents. La deuxième partie de l'étude se penche sur l'impact de la densité des bâtiments, qui est exprimée par le facteur de vue du ciel (sky view factor), sur les critères du confort thermique. Concernant les résultats générés par les simulations, nous avons décidé d'examiner les paramètres qui sont directement liés aux aspects du confort thermique. Ceux-ci incluent la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse de l'air, et la température radiante.

4.2.1 Impact de la végétation

Les températures de l'air relevées pour les deux scénarios simulés sont supérieures à celles de la station météorologique (comme le montre la Figure 181). Cette différence peut être attribuée à l'îlot de chaleur urbain généré par la présence de constructions, ainsi qu'à la situation de l'échantillon simulé en milieu urbain (rugosité 0,1). Cependant, il est à noter que le scénario A, qui inclut la végétation, affiche des températures plus basses à partir de 08h00 jusqu'au coucher du soleil. La différence entre les deux scénarios oscille entre une valeur minimale de 0,1 °C à 08h00 et une valeur maximale de 2,1 °C à midi, lorsque le soleil est au zénith et à une hauteur de 78° (altitude maximale en été). Des températures identiques sont enregistrées de 04h00 à 08h00. Ces résultats corroborent les conclusions d'autres études, comme celle menée par Louafi et Bellara (2016) et Bencheikh et al. (2012), qui ont démontré respectivement que les arbres peuvent diminuer la température de l'air et du sol d'environ 13,7 °C, et que les températures de l'air au milieu des palmiers sont inférieures de 5 à 10 °C par rapport à d'autres zones construites sans végétation. Il convient également de mentionner que la température maximale est enregistrée à 16h00, et que la différence entre les deux scénarios se réduit considérablement à ce moment-là ($\Delta T=0,4$ °C).

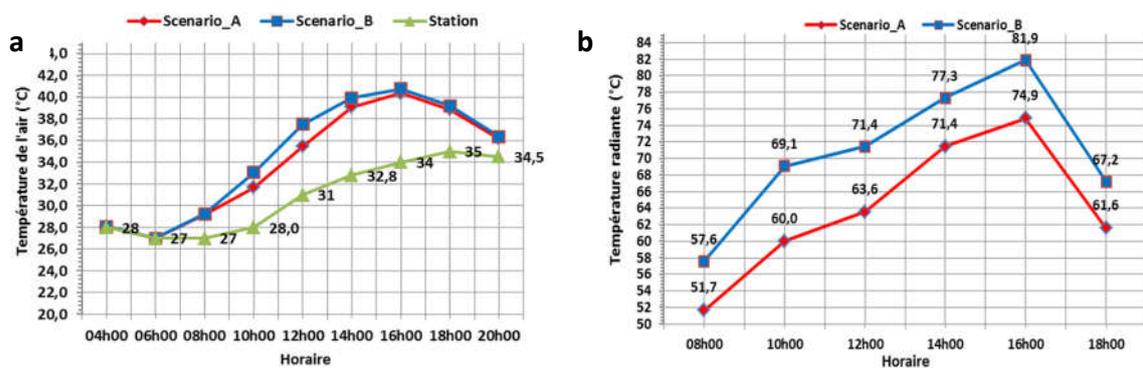


Figure 181. (a) Evolution de la température de l'air ; (b) Evolution de la température radiante

La Figure 182, une coupe transversale, illustre de manière claire l'influence de la végétation sur les températures de l'air, un effet qui se manifeste verticalement. Au-delà de son impact via le processus d'évapotranspiration, la végétation influence également le microclimat en offrant de l'ombre et en modifiant la vitesse et la direction du vent, agissant ainsi comme un écran naturel.

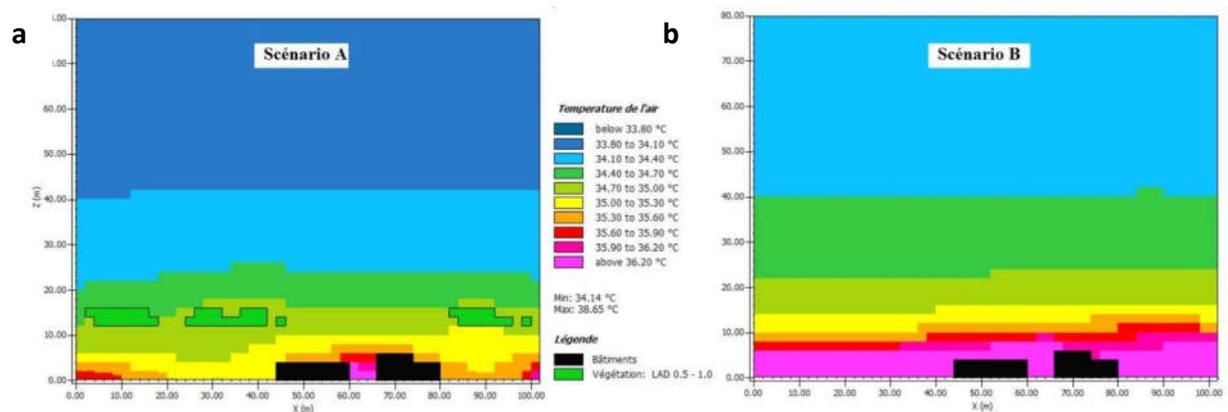


Figure 182. Températures de l'air à midi en coupe transversale sur le quartier (a) avec végétation ; (b) sans végétation.

L'examen des cartes de la température de l'air pour les deux scénarios (voir Figure 183) met en évidence la présence d'un îlot de chaleur urbain aux heures de 06h00, 08h00 et 10h00. À partir de midi et jusqu'au coucher du soleil, cet îlot se transforme en un îlot de fraîcheur. Le phénomène de l'îlot de chaleur peut être attribué à l'effet amplificateur des réflexions radiatives au sein d'une zone densément bâtie, ainsi qu'à l'entrave à la dissipation de la chaleur en comparaison avec un espace ouvert.

Inversement, l'occurrence de l'îlot de fraîcheur est principalement due aux propriétés des zones végétalisées, qui sont perçues comme des zones abritées. Dans ces zones, la vitesse de l'air est modifiée, limitant ainsi l'échange thermique entre les différentes couches d'air, ce qui entraîne une augmentation de la température de l'air et un effet de réchauffement.

De plus, durant ces heures de la journée, le phénomène d'ombrage créé par la proximité des bâtiments contribue à l'instauration de zones de fraîcheur. Ceci contraste avec les espaces ouverts qui ne disposent pas de barrières suffisantes pour se protéger de l'intensité du rayonnement solaire.

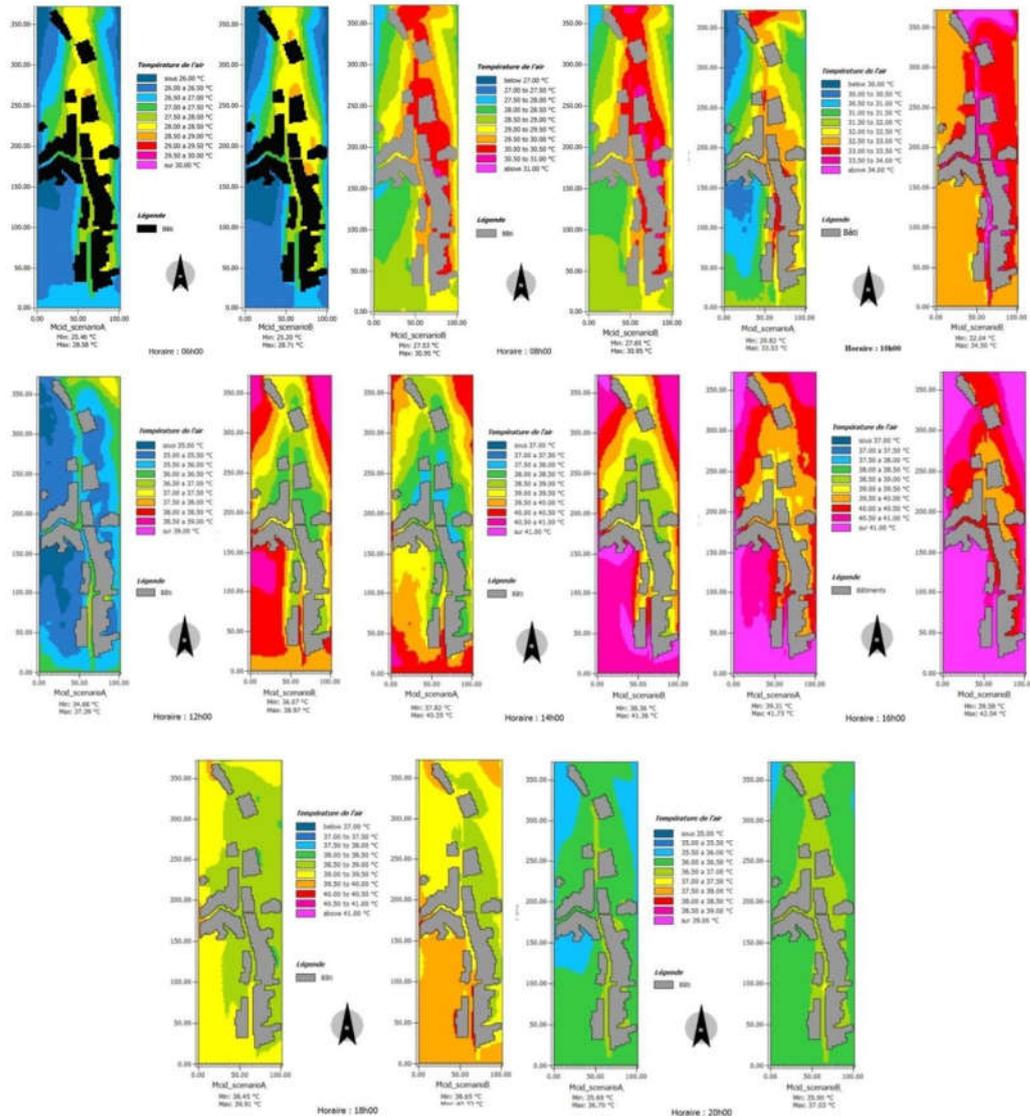


Figure 183. Cartes de la température de l'air pour les deux scénarios

Les résultats révèlent une grande variation de la température moyenne radiante (TMR) dans les deux scénarios étudiés. Les valeurs de TMR vont de 17,1 à 74,9°C pour le scénario A et de 16,1 à 81,9°C pour le scénario B. Cela indique une charge calorifique rayonnante significative avec des variations importantes tout au long de la journée simulée. Les valeurs les plus élevées de TMR sont enregistrées à 16h00, correspondant au moment où les flux de rayonnement solaire atteignent leur pic.

L'effet de la présence de la palmeraie sur les températures radiantes est notable. La TMR peut diminuer de 9,1°C par rapport au cas où la palmeraie serait totalement absente (scénario B). Il est également intéressant de noter que l'influence de la palmeraie s'étend verticalement, ce qui signifie qu'elle a un effet non seulement sur les températures au niveau du sol, mais aussi à des hauteurs supérieures (voir Figure 184).

Ces résultats soulignent l'importance de la végétation, telle que la palmeraie, dans la régulation des températures radiantes. La présence de la végétation peut contribuer à atténuer les charges thermiques rayonnantes, ce qui peut avoir des effets bénéfiques sur le confort thermique des espaces extérieurs.

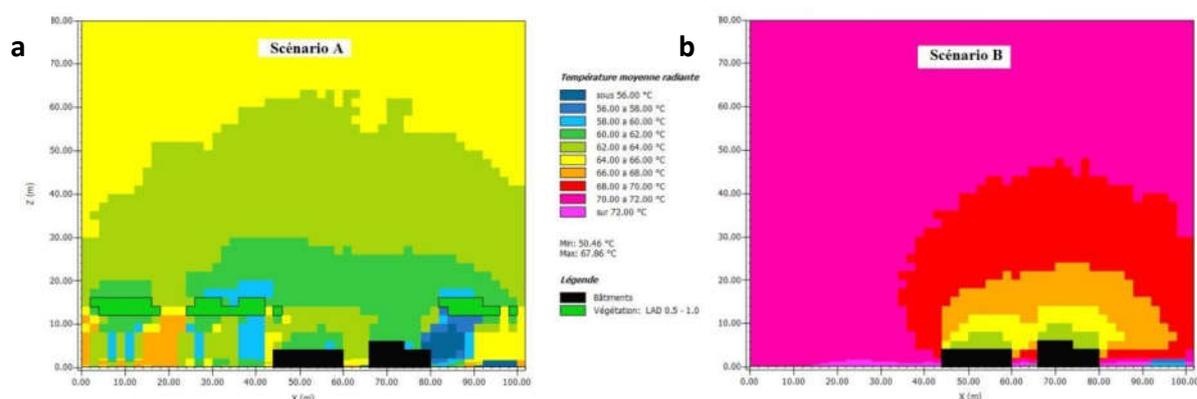


Figure 184. Les températures radiantes à midi en coupe transversale sur le quartier (a) avec végétation ; (b) sans végétation

Le Tableau 116 présente les effets de la présence de la palmeraie sur différents facteurs microclimatiques, en comparant deux scénarios simulés : le Scénario A avec palmeraie et le Scénario B sans palmeraie. Les résultats montrent que la présence de la palmeraie a un impact significatif sur les conditions climatiques.

Dans le Scénario A, où la palmeraie est présente et couvre 54,65% de la surface totale, les valeurs moyennes des différents paramètres sont les suivantes : la température de l'air est de 35,5 °C, l'humidité relative est de 24,7%, la vitesse de l'air est de 1,33 m/s, la température radiante moyenne est de 63,6 °C et la température physiologique équivalente est de 47,61 °C. En revanche, dans le Scénario B, sans palmeraie, aucune surface n'est végétalisée. Les valeurs moyennes des paramètres dans ce scénario sont les suivantes : la température de l'air est de 37,5 °C, l'humidité relative est de 22,2%, la vitesse de l'air est de 1,30 m/s, la température radiante moyenne est de 71,4 °C et la température physiologique équivalente est de 49,6 °C.

L'analyse des résultats révèle que la présence de la palmeraie a un impact significatif sur les facteurs microclimatiques. Dans le scénario avec palmeraie (Scénario A), la température de l'air est légèrement plus basse de 2 °C, tandis que l'humidité relative est légèrement plus élevée de 2,5% par rapport au scénario sans palmeraie (Scénario B). La vitesse de l'air est légèrement supérieure dans le scénario avec palmeraie, ce qui peut favoriser l'évaporation et le rafraîchissement de l'air. La température radiante moyenne est significativement plus basse de 7,8 °C dans le scénario avec palmeraie, ce qui indique un effet d'ombrage et de réduction du rayonnement solaire direct causé par la présence des palmiers. De plus, la température physiologique équivalente est également plus basse de 2 °C dans le scénario avec palmeraie, ce qui suggère un meilleur confort thermique pour les habitants.

Ces résultats soulignent l'importance de la végétation, telle que la palmeraie, dans la modulation du microclimat urbain. La présence de la palmeraie permet de réduire la température ambiante, d'augmenter l'humidité relative, d'améliorer la ventilation et de

réduire la température radiante moyenne, contribuant ainsi à créer un environnement plus confortable pour les usagers.

Tableau 1168. Impact de la palmeraie sur les facteurs microclimatiques

Cas simulés	Surface totale	Surface végétalisée	Pourcentage de la surface végétalisée	Tair (°C)	HR (%)	Vair (m/s)	TMR (°C)	PET (°C)
Scénario A	37944m ²	20735m ²	54,65%	35,5	24,7	1,33	63,6	47,61
Scénario B	37944m ²	0	0%	37,5	22,2	1,30	71,4	49,6

4.2.2 Impact de la compacité du bâti

Dans cette partie de l'analyse, nous étudions l'impact de la compacité du bâti sur le climat et le confort thermique en analysant les simulations de la température moyenne radiante (TMR) et de la température physiologique équivalente (PET).

L'analyse des cartes représentant l'évolution temporelle et spatiale de la TMR révèle que les valeurs sont généralement plus basses dans les espaces ombragés entre les bâtiments tels que les rues et les ruelles, par rapport aux autres zones du quartier (voir Figure 183). Cette observation s'explique par la compacité de la morphologie urbaine du quartier, qui crée des zones d'ombre et limite l'impact direct du rayonnement solaire sur le sol. De plus, nous avons vérifié la corrélation entre la TMR et le facteur d'ouverture au ciel (SVF), et les résultats sont présentés dans la Figure 186.

Ces constatations soulignent l'importance de la configuration spatiale et de la densité du bâti dans la modulation des températures et le confort thermique dans les espaces urbains. Une morphologie urbaine plus compacte peut offrir des avantages en termes de réduction de l'exposition au rayonnement solaire direct et de création de zones ombragées, ce qui contribue à atténuer les îlots de chaleur urbains et à améliorer le confort thermique des résidents. Ces résultats renforcent l'idée de l'intégration de principes de conception urbaine durable pour favoriser des environnements urbains plus agréables et résilients sur le plan climatique.

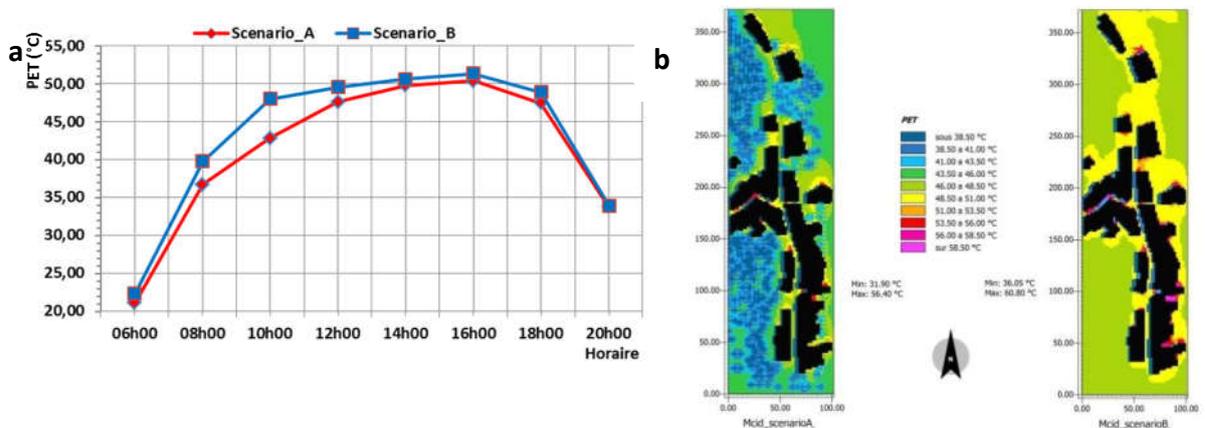


Figure 185. (a) Variation temporelle moyenne de la température physiologique équivalente ; (b) Variation spatiale de la température physiologique équivalente à 10h00

La configuration de la partie bâtie du quartier se caractérise par une faible ouverture au ciel, avec des valeurs de coefficient d'ouverture au ciel (SVF) allant de 0,1 à 0,5. Cette forme linéaire compacte et les rues étroites limitent la visibilité du ciel. Le SVF joue un rôle crucial car il influence l'apport d'énergie solaire et la température de l'air. Des chercheurs tels que Mills (1997) et Yahia et al. (2018) ont souligné l'importance de l'exposition solaire et du SVF dans le bilan thermique urbain quotidien. Des études menées par Athamena (2012) et Ratti et al. (2003) ont montré que les configurations urbaines confinées favorisent le piégeage radiatif, entraînant une augmentation plus importante de la température de l'air nocturne par rapport aux formes urbaines ouvertes. Cependant, dans ces espaces denses, cette élévation de température est compensée pendant la journée par les effets de fraîcheur résultant de la propagation des zones ombragées.

En excluant l'élément végétal de l'analyse et en se concentrant uniquement sur les composantes bâties, sol et atmosphère, nous avons étudié l'impact de la configuration du bâti sur deux facteurs clés : la température moyenne radiante (TMR) et la température physiologique équivalente (PET). La superposition des cartes du SVF, de la TMR et de la PET révèle que les zones avec une faible ouverture au ciel présentent les valeurs les plus basses de TMR et de PET. Cette observation s'explique par le fait que ces zones bénéficient d'un ombrage et sont moins exposées au rayonnement solaire direct.

Ces résultats soulignent l'importance de la configuration du bâti dans la modulation des conditions thermiques locales. Une densification excessive et une réduction de l'ouverture au ciel peuvent contribuer à une accumulation de chaleur et à des températures plus élevées. Cependant, il est important de noter que ces effets peuvent être atténués par la présence d'espaces ombragés et par une bonne gestion de l'exposition solaire. L'intégration de principes de conception urbaine durable, tels que la création d'espaces verts et l'aménagement d'espaces extérieurs de densité convenable, peut contribuer à améliorer le confort thermique des espaces urbains denses.

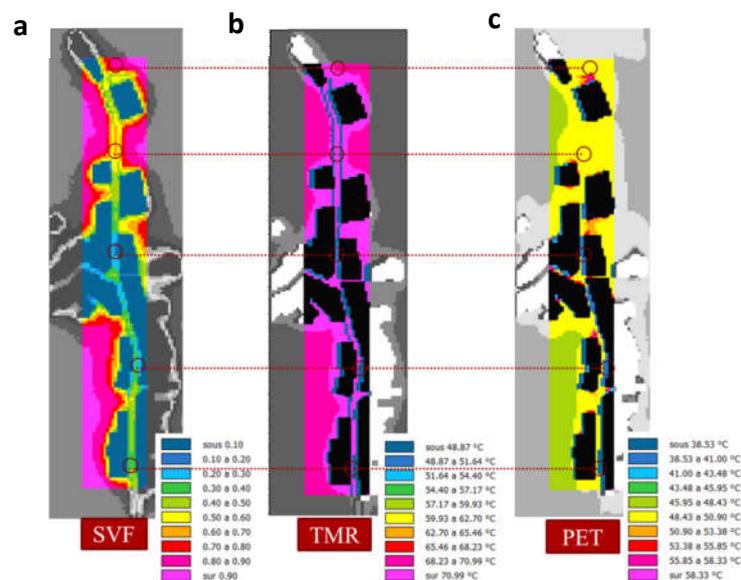


Figure 186. Variation spatiale (a) du facteur de vue du ciel ; (b) de la température moyenne radiante ; (c) de la température physiologique équivalente à 10h00

Conclusion

Nous avons exploré les relations complexes entre la densité urbaine et les conditions microclimatiques dans les cinq quartiers investis dans cette recherche. Nous avons utilisé des méthodes statistiques pour évaluer les relations entre les indicateurs de densité et les divers paramètres climatiques, ainsi que l'indicateur confort thermique (PET). Les résultats de la simulation ont été validés en les comparant à des données réelles, fournissant une confiance accrue dans la fiabilité de nos résultats. Les mesures ont été effectuées à différents moments de la journée pour prendre en compte les variations temporelles du microclimat urbain. Les résultats ont montré une forte corrélation entre les valeurs simulées et les valeurs mesurées, renforçant la validité des résultats obtenus par le logiciel Envi-met. Cela suggère que ce modèle est capable de fournir des informations précises et utiles pour évaluer l'impact des variations de la morphologie urbaine sur le microclimat dans un contexte désertique. Cependant, malgré l'exactitude globale du modèle, des variations ont été notées, soulignant l'importance de la prise en compte de divers indicateurs statistiques pour une évaluation complète de la performance du modèle.

L'analyse des résultats a permis de mettre en lumière les variations microclimatiques au sein des différents quartiers étudiés en se basant sur les paramètres préalablement définis. Nous avons constaté que la température de l'air, la température moyenne radiante, l'humidité relative, la vitesse de l'air et l'indice de confort variaient de manière significative en fonction des spécificités morphologiques et géométriques de chaque quartier.

Nous avons examiné les corrélations entre les indicateurs de densité urbaine, et les facteurs microclimatiques et l'indice de confort thermique. Dans le cadre de cette analyse, plusieurs corrélations ont été observées entre les différentes variables. La compacité nette, bien que ne présentant pas de corrélations statistiquement significatives, a montré des associations modérées avec plusieurs paramètres climatiques. Néanmoins, l'exclusion du quartier de M'cid, de morphologie distincte, a révélé une corrélation plus forte avec la température moyenne radiante. La densité surfacique a indiqué une corrélation négative légère avec la température de l'air et une corrélation négative forte avec la température moyenne radiante et la vitesse de l'air, suggérant une interaction complexe entre la densité surfacique et ces facteurs. Le ratio de surface de plancher a révélé une corrélation négative très forte avec la température de l'air, démontrant que des augmentations de ce ratio sont susceptibles de provoquer des baisses significatives de la température de l'air. La densité volumique a montré une corrélation négative très forte et significative avec la vitesse de l'air, suggérant une influence potentielle de la densité volumique sur ce paramètre climatique. Quant à l'albédo, bien que ses corrélations avec les facteurs climatiques et l'indice de confort ne soient pas statistiquement significatives, il a présenté une association positive notable avec la vitesse de l'air, la température moyenne radiante et la température physiologique équivalente. Le facteur de vue du ciel (SVF) a démontré une influence significative sur divers paramètres climatiques et sur le confort thermique, avec des corrélations positives avec la

température de l'air, la température moyenne radiante, la vitesse de l'air et la température physiologique équivalente, et une corrélation négative avec l'humidité relative. Enfin, l'augmentation de la hauteur moyenne des constructions s'est avérée associée à une hausse de la température de l'air, de la température moyenne radiante, de l'humidité relative, de la vitesse de l'air et de la température physiologique équivalente, suggérant une influence potentielle de la hauteur des constructions sur ces paramètres.

Tableau 117. Synthèse de l'analyse des corrélations

	Compacité nette	Densité surfacique	Cos brut	Densité volumique	Albédo	SVF	Hauteur moyenne	
Tair			xxx				xxx	
TMR		xxx		xxx	xx	xxx		
HR			xx					
Vair	xx	xxx		xxx	xx	xxx		
PET		xxx		xx		xxx		
Score des corrélations	Forte		3	1	2		3	1
	Modérée	1		1	1	2		

Dans la poursuite de l'élucidation de l'impact des facteurs de densité urbaine sur les divers paramètres climatiques et de confort thermique, des conclusions significatives ont été dérivées des analyses de régression. S'agissant de la température de l'air (Tair), il apparaît que l'Indicateur de compacité nette et le coefficient d'occupation des sols (COS) sont des prédicteurs majeurs. Cependant, ces résultats ne sont pas significatifs. Cela suggère que d'autres facteurs ou combinaisons de facteurs pourraient offrir une meilleure explication. En ce qui concerne la température moyenne radiante (TMR), le COS et le facteur de vue du ciel (SVF) sont les variables les plus déterminantes. Le modèle offre une explication substantielle de la variabilité de la TMR, ce qui implique que ces variables ont une influence prépondérante sur la TMR. Pour l'humidité relative (HR), le COS et le SVF sont les variables les plus pertinentes pour la prédiction. Le modèle explique une part significative de la variabilité de l'HR, ce qui suggère une forte influence de ces deux variables sur l'HR. Il a été observé que l'augmentation de ces deux indicateurs entraîne une diminution de l'humidité relative. Pour la vitesse de l'air (Vair), l'albédo et le SVF se révèlent être les variables les plus significatives pour la prédiction. Le modèle explique une part substantielle de la variabilité de la vitesse de l'air, indiquant une forte influence de ces variables. Une augmentation de ces deux indicateurs se traduit par une augmentation de la vitesse de l'air. En ce qui concerne la température physiologique équivalente (PET), la densité surfacique, la densité volumique, le SVF et l'albédo sont tous significativement corrélés à la PET. Des densités surfaciques et volumiques plus élevées sont associées à une PET plus faible, tandis que des valeurs plus élevées de SVF et d'albédo sont associées à une PET plus élevée.

Dans le tableau qui suit nous avons essayé de visualiser les relations importantes entre les variables de densité urbaine et les différentes variables climatiques dépendantes étudiées.

Tableau 118. Synthèse de l'analyse de régression

Variable dépendante	Variables significatives	Equation de régression
<i>Température de l'air (Tair)</i>	- Compacité nette - COS brut	
<i>Température moyenne radiante (TMR)</i>	- COS brut - SVF	$TMR = 23,657 + 2,494 * COS + 17,934 * SVF$
<i>Humidité relative (HR)</i>	- COS brut - SVF	$HR = 76,965 - 19,918 * COS - 31,835 * SVF$
<i>Vitesse de l'air (Vair)</i>	- Albédo - SVF	$Vair = -0,135 + 1,562 * ALBEDO + 0,57 * 1SVF$
<i>Température physiologique équivalente (PET)</i>	- COS brut - SVF - Albédo	$PET = 18,634 + 2,784 * COS + 13,657 * SVF + 1,562 * Albédo$

L'étude a révélé que le confort thermique dans le quartier traditionnel M'cid dépend de deux facteurs essentiels : la palmeraie et la compacité du cadre bâti. La palmeraie, par son ombrage et son effet de régulation thermique, diminue la température de l'air et de la température radiante moyenne. En son absence, la température de l'air et la température radiante moyenne augmentent significativement. De plus, la palmeraie favorise l'humidité relative et la vitesse de l'air, contribuant ainsi au confort thermique. La compacité du bâti, quant à elle, offre un ombrage important qui limite l'incidence du rayonnement solaire sur le sol. Elle contribue aussi à la formation de zones de fraîcheur, particulièrement dans les espaces confinés tels que les rues et ruelles. Cependant, la densité du bâti peut aussi favoriser le piégeage radiatif, ce qui pourrait augmenter la température de l'air nocturne.

L'étude a confirmé que l'architecture traditionnelle de Biskra, caractérisée par la présence de la palmeraie et par la compacité de son cadre bâti, favorise le confort thermique et pourrait être un modèle à considérer dans la conception d'interventions architecturales et urbanistiques respectueuses de l'identité locale et de son environnement naturel.

En somme, ces résultats suggèrent que la densité urbaine peut avoir un impact significatif sur le microclimat et les conditions de confort thermique. Néanmoins, il convient de souligner que les résultats de cette étude sont basés sur des analyses de régression et des corrélations, ce qui ne permet pas de prouver une relation de cause à effet. De plus, ces résultats nécessitent une confirmation par des études ultérieures avec un échantillon plus large.

CONCUSION GENERALE

CONCUSION GENERALE

Les perspectives d'avenir pour Biskra, ainsi que pour les régions désertiques en général, sont étroitement liées aux progrès de la recherche scientifique et à l'application pratique de ces connaissances pour prévenir les dommages supplémentaires causés par des actions non durables. La gestion viable des zones arides dépend d'une compréhension approfondie de la vie dans les déserts, et toute planification de développement doit tenir compte des limitations et des contraintes propres à cet environnement.

La densité urbaine, une thématique cruciale et omniprésente dans l'ère actuelle, s'inscrit dans un cadre complexe qui mêle écologie, économie et sociologie. Sa gestion judicieuse, en adéquation avec les impératifs d'un urbanisme durable et l'urgence constante du changement climatique, revêt une importance majeure. Les répercussions de la densité sur la configuration des villes, leurs infrastructures et la vie quotidienne de leurs habitants sont considérables. Dès lors, il est essentiel d'adopter une approche globale et rigoureuse de cette problématique contemporaine dans les discours et les pratiques académiques.

Le concept de densité urbaine se caractérise par sa dualité intrinsèque. D'une part, il se présente comme une voie prometteuse pour accentuer l'efficacité énergétique, minimiser l'impact écologique et stimuler une exploitation plus réfléchie des territoires. En facilitant un maillage de transports en commun plus performant, il contribue à contrer l'étalement urbain et à sauvegarder la biodiversité. Cependant, d'autre part, la densité urbaine peut influencer défavorablement le microclimat local et le bien-être psychique des citoyens. Elle risque d'exacerber la création d'îlots de chaleur urbains, d'amplifier le stress engendré par la surpopulation, le bruit et la pollution, et de bouleverser le tissu social, engendrant une sensation d'isolement et d'anonymat. En synthèse, la densité urbaine s'affirme comme un acteur déterminant de l'urbanisme actuel, présentant des atouts considérables, mais soulevant aussi des enjeux majeurs en matière de gestion climatique et de bien-être psychosocial.

Dans ce contexte, cette thèse avait comme objectif d'enrichir notre compréhension des implications de la densité urbaine pour un urbanisme à la fois réfléchi et durable. Notre objectif principal de recherche est d'explorer les répercussions psychosociales et climatiques de la densité urbaine sur les habitants des quartiers résidentiels. Elle met l'accent sur l'influence de la densité sur le microclimat local ainsi que sur la perception et l'expérience vécue par les résidents dans leur environnement quotidien.

En outre, notre recherche porte spécifiquement sur les villes arabo-musulmanes, dont le climat aride et chaud, combiné à une densité urbaine croissante, pose des défis uniques. Les

effets combinés de la densité urbaine et du climat local peuvent avoir des conséquences majeures sur la qualité de vie des résidents, tant du point de vue physique que psychologique. Finalement, notre recherche ambitionne de déceler les interactions entre la densité urbaine, le microclimat et le bien-être psychosocial des résidents. En offrant un regard plus nuancé sur ces interrelations, notre aspiration est d'éclairer l'élaboration de stratégies d'aménagement urbain qui encouragent à la fois la pérennité environnementale et le bien-être des citoyens. Après avoir défini la problématique de notre recherche, nous avons cherché à explorer les différents axes que cette question. Pour ce faire, nous avons mobilisé une approche multidisciplinaire, intégrant les dimensions spatiale, psychosociale et climatique de la densité urbaine. La focalisation de notre étude sur les quartiers résidentiels de la ville de Biskra nous a permis de nous confronter à une réalité locale spécifique, tout en bénéficiant de la richesse de diversité que présente cette ville algérienne. Cela a également permis de poursuivre les travaux entrepris lors de notre Magistère en Architecture, apportant ainsi une continuité à notre recherche.

Nos hypothèses de départ, basées sur l'interaction dynamique entre la densité, le microclimat et le milieu social des habitants, ainsi que sur l'importance d'un indice de densité adapté, ont trouvé dans nos résultats une validation importante. En réalité, l'investigation menée n'a pas permis d'identifier un indice unique de densité intégrant simultanément les effets de la densité urbaine, du microclimat urbain et des facteurs psychosociaux. Toutefois, elle a révélé un ensemble d'indices distincts. La mise en exergue de ces indices permet une appréhension plus raffinée de la complexité des interactions en jeu et esquisse des avenues prometteuses pour un urbanisme durable. Ce corpus d'indices pourrait servir de fondement dans les recherches ultérieures pour l'élaboration d'un indice global complet et intégré.

Enfin, la méthodologie employée, basée sur une triangulation méthodologique et spatiale, a permis d'approfondir la compréhension de la densité urbaine et de ses impacts. L'articulation de la recherche bibliographique, de l'observation directe, de l'enquête et de la simulation microclimatique a renforcé la robustesse et la profondeur de nos conclusions.

1 Limites de la recherche

Malgré les résultats obtenus, cette recherche comporte un certain nombre de limites intrinsèques :

- i) Portée de l'étude : La recherche se focalise sur cinq quartiers distincts de la ville de Biskra, ne couvrant donc pas l'ensemble des variations typologiques d'habitat associées à la densité urbaine. Cette limitation restreint l'extrapolation de nos résultats.
- ii) Contraintes relatives aux données : L'absence de certaines informations requises pour le calcul de divers indicateurs de densité a conduit à leur exclusion de notre analyse.
- iii) Complexité de la démarche multidimensionnelle : En dépit d'un effort pour appréhender la densité urbaine dans toute sa complexité, certains aspects pourraient être sous-estimés ou mal interprétés, compte tenu de l'intrication des facteurs en jeu.

- iv) Dynamique temporelle : Le caractère éminemment évolutif de la densité urbaine implique que les constatations de cette étude pourraient ne pas refléter avec précision les tendances futures.
- v) Les résultats de la simulation microclimatique sont basés sur des analyses de régression et des corrélations, ce qui ne permet pas d'établir une relation de cause à effet. De plus, ces résultats nécessitent une confirmation par des études ultérieures avec un échantillon plus large.
- vi) Limites méthodologiques : Les techniques déployées pour cette étude comportent leurs propres restrictions, qu'il s'agisse de la fiabilité des réponses recueillies lors de l'enquête, de l'exactitude des outils de simulation ou de la représentativité de l'échantillon, entre autres.

2 Conclusions générales

Les conclusions ont été ordonnées de manière à refléter leur séquence d'apparition à travers les divers chapitres de la recherche.

Le premier chapitre de la première partie, intitulé « La densité urbaine : une approche spatiale », explorait le concept de densité urbaine à travers ses différentes facettes. Ce concept, complexe et multidimensionnel, revêt une signification riche et diversifiée au gré des disciplines qui l'abordent. Sa mesure peut s'articuler autour de plusieurs critères, tels que la densité de population, de construction, d'emplois, de flux, d'interactions sociales ou de services. Son utilisation et sa définition ont évolué au fil du temps, passant d'une approche numérique et objective à une approche qualitative, où les facteurs culturels, psychologiques et contextuels jouent un rôle crucial. Toutefois, la densité ne peut être réduite à une seule métrique. Pour une compréhension plus complète, une approche holistique intégrant plusieurs facteurs est recommandée. Ainsi, l'évaluation de la densité urbaine peut exiger de multiples mesures pour une représentation fidèle. La densité se manifeste aussi à différentes échelles, du micro au macro, offrant des perspectives distinctes en fonction de l'échelle considérée. Elle comporte de multiples dimensions, dont la dimension physique et la dimension psychosociologique, où le nombre de personnes dans un lieu donné (densité physique) et le nombre de relations entre les individus (densité sociale) sont considérés. La densité urbaine est étroitement liée à la forme de la ville, une relation complexe où différentes combinaisons d'occupation du sol peuvent aboutir à des formes urbaines diverses pour une même densité de construction. L'accent a été mis sur la ville compacte comme modèle de durabilité, dans le but de minimiser l'impact environnemental de l'urbanisation. Cependant, les perceptions négatives de la densité, associées à l'insalubrité, à la criminalité et à la mortalité, limitent souvent l'acceptation de cette notion par les citoyens. Enfin, une approche holistique pour mesurer la densité urbaine était recommandée, prenant en compte de divers facteurs, plutôt que de se fier à une seule mesure. Les paramètres de densité

étaient présentés en détail, notamment la densité de contenant, la densité de contenu, la densité perçue, la densité végétale et la densité liée à la mobilité.

Dans son exploration de l'approche psychosociale de la densité urbaine, le deuxième chapitre s'est focalisé sur des concepts clés tels que la territorialité, l'espace personnel et la densité perçue. Ces éléments jouent un rôle crucial dans notre perception et notre comportement en milieu urbain. La territorialité, par exemple, correspond à un comportement d'affirmation et de défense d'un espace, qui peut varier en fonction du degré de privacité. L'espace personnel, quant à lui, est un concept psychosocial qui désigne l'espace invisible, mais sacré et inviolable, associé à chaque individu. La densité perçue représente l'évaluation subjective de la densité d'un environnement, qui peut fluctuer en fonction de divers facteurs individuels et socioculturels. Les études démontrent que la densité urbaine a un impact varié sur la vie sociale et peut influencer les relations interpersonnelles, les comportements agressifs, les conflits et la santé mentale. Par ailleurs, le sentiment d'entassement n'est pas déterminé uniquement par la densité mais résulte d'une interaction complexe entre cette densité et les circonstances sociales spécifiques des individus. De plus, l'évaluation psychologique de l'entassement dépend de nombreux facteurs, y compris les attentes individuelles, qui peuvent engendrer une perception positive ou négative. Le chapitre conclut que la densité perçue est un phénomène complexe, influencé par de nombreux facteurs allant des attributs cognitifs individuels aux normes socioculturelles. Cette complexité souligne la nécessité d'étudier la densité urbaine non seulement dans sa dimension physique, mais aussi psychosociale. Il est essentiel d'adopter une approche pluridisciplinaire, intégrant des éléments d'urbanisme, d'architecture et de sociologie, pour une compréhension holistique de la densité urbaine. En outre, la mesure de la densité perçue ne peut pas se limiter à un seul indicateur. Une approche globale qui tient compte de multiples facteurs tels que le stress, la satisfaction de la vie, le soutien social, le bien-être émotionnel, la santé mentale et la perception de la sécurité est nécessaire pour offrir une image plus complète de la perception de la densité urbaine et de son impact sur la qualité de vie des résidents. Cette perspective permettra d'analyser l'entassement de manière plus nuancée, le perçoit-on comme stressant ou non dépend des impressions subjectives et de l'état psychologique des individus.

Le troisième chapitre de cette première partie, intitulé « Densité Urbaine : Approche Usagère », a proposé une exploration approfondie de la manière dont l'utilisateur interagit avec l'environnement urbain et comment la densité de cet environnement influence le bien-être de l'utilisateur. L'accent a été mis sur l'étude des perceptions, attitudes et comportements des individus face à leur environnement physique et social, en s'appuyant sur le champ de la psychologie environnementale. L'analyse s'est basée principalement sur le modèle conceptuel de Belakehal (2007), qui a permis d'identifier et d'opérationnaliser les variables liées à l'utilisateur, avec un accent particulier sur le rôle de la culture en tant que médiateur entre les variables sociales, les expressions culturelles et l'environnement construit. L'étude a

présenté des indicateurs spécifiques permettant d'explorer les comportements perceptifs et comportementaux des usagers en lien avec la densité urbaine. Des concepts clés tels que la privacité, la liberté de choix, et le contrôle de l'environnement ont été discutés, tout comme la territorialité qui a été présentée comme un concept significatif pour comprendre les comportements des usagers. L'importance des facteurs personnels, tels que l'expérience antérieure et la personnalité, dans le façonnement des rapports de l'utilisateur à son environnement a été soulignée, ainsi que la capacité des individus à s'adapter à leur environnement physique, cette adaptation étant toutefois réduite en cas de densité environnementale chronique. Le chapitre a conclu en abordant la question de la relation entre la densité urbaine et les comportements et perceptions des usagers de la ville, en soulignant que l'utilisateur est un acteur social et spatial qui interagit avec l'espace urbain et participe à sa construction et à sa transformation en fonction de ses besoins et pratiques. Il a aussi présenté les indicateurs et dimensions permettant d'étudier les conduites perceptives et comportementales des usagers en relation avec la densité urbaine, y compris les représentations sociales, les valeurs, les attitudes et la territorialité. De plus, l'importance de la dimension affective dans l'étude des relations homme/environnement a été mise en avant. Enfin, le chapitre a abouti sur un modèle conceptuel adapté qui permet de comprendre comment les usagers perçoivent-ils leur environnement vis-à-vis de sa densité. En intégrant ce modèle dans l'étude de densité, nous affirmons qu'il est possible d'améliorer notre compréhension de l'impact de la densité urbaine sur les usagers et leur bien-être dans leur environnement social et spatial.

Le quatrième chapitre de cette partie, intitulé « La Densité Urbaine : Approche Climatique - Influence de la Densité Urbaine sur le Microclimat Urbain et le Confort des Usagers », s'est concentré sur l'impact de la densité urbaine sur le microclimat et le confort thermique des habitants. L'étude a été structurée autour de deux axes principaux : l'analyse du microclimat urbain et l'examen des indicateurs de densité urbaine qui affectent ce dernier. Dans la première partie, les éléments constitutifs du microclimat urbain ont été analysés, notamment les échelles climatiques et atmosphériques en milieu urbain, la couche limite urbaine, le bilan thermique de la ville, et les paramètres climatiques d'évaluation de l'environnement urbain. Il a été souligné que le microclimat urbain est un phénomène complexe influencé par une multitude de facteurs tels que la morphologie urbaine, les activités humaines, la végétation et le relief de la ville. La deuxième partie a porté sur l'analyse de différents indicateurs de densité urbaine qui ont une incidence sur le microclimat, tels que les facteurs morphologiques et géométriques. Des éléments tels que la densité bâtie urbaine, la compacité, la rugosité, l'albédo, l'enceinte visuelle, le prospect, la hauteur moyenne des bâtiments, la largeur moyenne des canyons et plusieurs autres facteurs géométriques ont été examinés. La conclusion a souligné que la densité urbaine, bien que centrale, ne peut être le seul indicateur pour évaluer l'environnement physique urbain, car une même valeur de densité peut correspondre à des configurations de bâtiments différentes. Par exemple, deux tissus urbains ayant le même taux d'emprise bâtie

mais des hauteurs de bâtiment différentes ou le même rapport de surface au sol peuvent avoir des conditions microclimatiques différentes. Pour mieux définir les caractéristiques physiques urbaines, la densité urbaine doit donc combiner plusieurs paramètres qui permettent de quantifier précisément la morphologie urbaine dans les dimensions horizontales et verticales. En outre, le chapitre a également exploré les aspects subjectifs de l'évaluation de l'environnement thermique extérieur. L'étude a mis en évidence un manque de directives standard pour évaluer l'environnement thermique extérieur, et les différentes échelles utilisées pour mesurer le confort thermique. Les facteurs personnels, physiologiques et psychologiques qui peuvent influencer la perception des conditions thermiques extérieures ont été indiqués. En somme, la conclusion a insisté sur l'importance d'une évaluation rigoureuse de la relation entre la densité urbaine et les conditions microclimatiques pour améliorer le confort thermique en milieu urbain. Cela nécessite une approche standardisée pour évaluer l'environnement thermique extérieur et une prise en compte des effets de la morphologie urbaine sur le microclimat.

La deuxième partie de cette recherche a abordé l'évaluation subjective en allant de la méthodologie jusqu'à l'interprétation des résultats en passant par le déroulement de l'enquête et la présentation du cas d'étude. Cette partie s'est constituée de cinq chapitres. Dans le premier, intitulé Biskra comme cas d'étude, il a été question d'une étude approfondie de cette ville. Biskra, une ville historiquement riche en patrimoine culturel en raison de son emplacement stratégique à la croisée de nombreuses routes commerciales, a été l'objet d'une étude approfondie. Cette ville, reconnue pour ses températures élevées tout au long de l'année et particulièrement pendant les étés chauds et secs, a connu des modifications significatives de ses conditions climatiques locales en raison de son urbanisation croissante. L'étude a scruté l'évolution de l'urbanisation de Biskra, mettant en lumière une croissance rapide caractérisée par le développement de nombreux quartiers résidentiels de densité variée s'étalant à travers la ville. Ces différences de densité sont souvent associées à des variations morphologiques et à l'influence des éléments naturels présents, notamment la palmeraie, un facteur essentiel dans la régulation thermique. Toutefois, cette croissance accélérée a également eu des conséquences négatives sur l'environnement, provoquant une fragmentation et une dispersion accrues des tissus urbains, un affaiblissement du milieu naturel et une perturbation des équilibres écologiques. L'analyse a dévoilé des ruptures importantes dans les modèles urbanistiques, aboutissant à une juxtaposition de différents types d'habitat. Le modèle traditionnel, parfaitement intégré à la palmeraie avec des groupements bâtis compacts et structurés par des cours d'eau, contraste avec le modèle colonial caractérisé par une rigueur planifiée. Les tissus urbains populaires, quant à eux, ont évolué de manière spontanée, sans orientation précise mais avec une densité importante. Enfin, les formes urbaines récentes sont le produit de modèles urbanistiques modernes, conduisant à une fragmentation, une dispersion et une aération excessive. Au fil de l'étude, un accent particulier a été mis sur cinq quartiers résidentiels de densités variables afin d'appréhender les spécificités de ces tissus urbains. En conclusion, les

perspectives d'avenir pour Biskra, ainsi que pour les régions désertiques en général, sont étroitement liées aux progrès de la recherche scientifique et à l'application pratique de ces connaissances pour prévenir les dommages supplémentaires causés par des actions non durables. La gestion viable des zones arides dépend d'une compréhension approfondie de la vie dans les déserts, et toute planification de développement doit tenir compte des limitations et des contraintes propres à cet environnement. L'étude a donc souligné l'importance d'une approche durable et scientifiquement fondée pour la gestion de l'urbanisation dans les régions désertiques comme Biskra.

Dans le chapitre sur la méthodologie de l'enquête psychosociale, l'approche adoptée pour la recherche est décrite en détail. Cette étude a utilisé une stratégie de triangulation scientifique pour garantir rigueur, crédibilité et pertinence. Cette stratégie a combiné des méthodes et des aspects spatiaux, y compris l'utilisation d'outils variés de collecte de données, tels que l'observation, l'enquête et la simulation microclimatique. L'objectif principal de cette enquête était d'analyser la perception des habitants concernant la densité urbaine et de mettre en lumière leurs interactions avec les conditions microclimatiques dans des quartiers résidentiels de densités physiques et sociales diverses. Pour ce faire, un questionnaire spécifique a été élaboré et évalué préliminairement. Les données ont été recueillies auprès de 160 personnes, réparties équitablement entre les cinq quartiers étudiés. La méthodologie de cette enquête psychosociale a été conçue pour obtenir des informations précises sur les perceptions et comportements des résidents en utilisant des échelles de mesure diverses, comme l'échelle Likert, le différentiel sémantique et l'échelle avec icône. Le questionnaire abordait de multiples aspects liés à la perception et au comportement des résidents, ainsi qu'aux médiations de la densité perçue et au contexte social. Des dessins et des photos ont été intégrés pour illustrer les formes urbaines et caractériser chaque quartier en termes de forme et de densité urbaine. Une phase de validation préalable du questionnaire a été mise en œuvre, permettant d'identifier et de corriger les ambiguïtés ou les difficultés de compréhension potentielles dans les questions. De plus, l'enquête a utilisé l'auto-administration du questionnaire pour favoriser l'expressivité des participants et garantir la sincérité de leurs réponses. La population sondée était majoritairement jeune, active, instruite, d'origine citadine, propriétaire de son logement et habituée à la vie en ville et aux régions arides. La méthode d'échantillonnage non probabiliste basée sur la technique de la boule de neige a été utilisée, permettant de tirer parti des réseaux existants pour obtenir un éventail plus large de perspectives. Par le biais de ses échelles de mesure et l'utilisation de dessins et de photos, ainsi que son choix d'échantillonnage, l'enquête a réussi à capturer avec précision les aspects subjectifs et comportementaux liés à la densité urbaine. Cette méthodologie a ainsi contribué à une compréhension approfondie des perceptions des résidents et à l'identification des facteurs clés influençant leur expérience de la densité urbaine, des résultats essentiels pour guider une approche de l'urbanisation plus durable et sensible au climat dans des régions comme Biskra.

Dans le troisième chapitre «Conduites Perceptives. Représentations et Valeurs», l'accent a été mis sur une exploration approfondie des densités des différents quartiers, de leur microclimat prédominant et des conduites perceptives des résidents de ces régions. Une enquête a été mise en œuvre par le biais d'un questionnaire. Les données ont été traitées grâce au logiciel Sphinx Plus 2, version 5, et au logiciel SPSS pour une analyse plus profonde. Le focus de ce travail s'est porté sur les comportements perceptifs organisés autour de trois piliers principaux : les représentations, les valeurs et les attitudes. Ce chapitre a abordé plus particulièrement les représentations et les valeurs des résidents. La conclusion qui se dessine à partir de cette analyse s'articule autour de plusieurs observations principales. D'une part, la perception de la densité varie significativement selon le quartier, avec une évaluation plus négative pour les quartiers les plus denses comme Mcid et Star Melouk. La densité est souvent associée à des concepts négatifs tels que la surpopulation, le bruit et l'inconfort, mettant en évidence aussi l'impact significatif de la densité humaine sur les perceptions des résidents. En revanche, les quartiers moins denses comme les 500 logements sont perçus de manière plus positive. De manière générale, l'imaginaire des résidents de différents quartiers associe la densité à des éléments indésirables comme la pollution, l'étroitesse et l'oppression. Seuls quelques-uns parmi eux ont une vision positive de la densité, la liant à des aspects comme la sécurité, la convivialité et le dynamisme. Cela suggère qu'il existe une préoccupation universelle autour de la densité, indépendamment des caractéristiques spécifiques du quartier. En termes de valeurs, les habitants accordent une grande importance à la sécurité, à la propreté et au calme dans leurs quartiers. Cependant, les aspects comme l'espacement adéquat entre les bâtiments et un nombre raisonnable d'habitants ne sont pertinents que pour les quartiers très denses comme Star Melouk et Mcid. L'importance du facteur climatique est également soulignée à Star Melouk, indiquant une préoccupation particulière pour les conditions environnementales dans ce quartier. Quant aux préférences des résidents en matière de densité, la majorité d'entre eux dans des quartiers densément peuplés comme Star Melouk et Mcid expriment le désir de plus d'espace entre les bâtiments et une diminution de la population. En outre, il existe une préférence générale pour l'habitat individuel groupé, ce qui reflète à la fois le besoin d'intimité et la tendance instinctive des humains à vivre en communauté. Dans l'ensemble, les résultats de cette enquête psycho-sociale offrent un aperçu précieux de la manière dont les résidents perçoivent et réagissent à la densité dans leurs quartiers. Il apparaît clairement que la densité, en particulier la densité humaine, joue un rôle crucial dans la formation de ces perceptions et idéaux. Ces observations pourraient avoir des implications significatives pour les politiques d'urbanisation et de planification urbaine, en particulier dans les régions à forte densité comme Biskra.

Dans le quatrième chapitre intitulé «Les Attitudes - Intentions comportementales», il a été question d'explorer la manière dont les attitudes individuelles, façonnées par divers facteurs personnels et contextuels, influencent les comportements dans l'espace urbain. Le concept d'attitude a été décomposé en quatre éléments : la position, les émotions, le jugement et les

intentions comportementales. La première partie a traité de la position des résidents vis-à-vis de la densité de leur quartier, mettant en évidence comment celle-ci affecte leur perception de leur environnement résidentiel. Dans la deuxième section, nous avons analysé les émotions ressenties par les résidents en relation avec la densité de leur quartier, à travers plusieurs méthodes d'analyse telles que les tests de corrélation et l'analyse factorielle. La troisième section a étudié les jugements des résidents concernant les caractéristiques spécifiques de leur quartier, comme l'accessibilité, la propreté, la sécurité, etc., et leur impact sur les comportements. Nous avons également examiné les jugements des résidents sur les relations sociales au sein de leur quartier. La quatrième section a abordé les intentions comportementales des résidents en fonction de leurs perceptions et jugements précédents, avec une attention particulière portée à l'attachement au quartier.

Cette étude a révélé une attitude générale négative des résidents envers une densité bâtie élevée, perçue comme un facteur de dégradation de leur quartier. Ces constatations s'alignent sur les recherches précédentes menées par Bordas en 1999 et par l'APUR en 2003, bien que le contexte social et climatique de la présente étude diffère. Cependant, ces conclusions n'indiquent pas un rejet total de la densité, mais plutôt un appel à un équilibre entre densité bâtie et espaces ouverts. La densité urbaine, caractérisée par des rues étroites, des immeubles hauts et un espace restreint entre les constructions, est fortement liée à des sentiments négatifs tels que l'entassement, la compression, l'oppression, l'étouffement et la diminution du bien-être. De plus, un sentiment d'isolement peut conduire à l'ennui, même dans les quartiers densément peuplés. Il est donc essentiel de prendre en compte à la fois la densité et les facteurs sociaux lors de la planification urbaine pour créer des environnements propices au bien-être des résidents. La densité perçue influence fortement le sentiment d'entassement. Dans les quartiers à forte densité, ce sentiment est marqué, et inversement. Cependant, il est essentiel de comprendre que la relation entre la densité urbaine et le sentiment d'entassement est complexe et varie en fonction des caractéristiques propres à chaque quartier. De plus, la perception de la densité ne se limite pas aux caractéristiques physiques ou démographiques ; elle englobe également des facteurs subjectifs liés à l'individu, à la situation et à l'architecture du lieu. Notre analyse a révélé des variations significatives dans les sentiments d'entassement, de compression, d'isolement, d'étouffement, de bien-être, d'ennui, de sécurité et d'oppression parmi les quartiers étudiés. Ces sentiments sont influencés par plusieurs facteurs, notamment la densité de population, le nombre de constructions, la largeur des rues, l'ouverture des rues sur l'horizon, l'espacement entre les bâtiments, l'ouverture visuelle, le contexte local et l'aménagement urbain. En conclusion, cette étude souligne l'importance d'une approche globale de la densité urbaine pour une planification efficace. Les sentiments négatifs associés à une densité élevée suggèrent la nécessité de réévaluer les stratégies d'aménagement urbain existantes et d'envisager des solutions qui équilibrent densité et espaces ouverts. Ces résultats renforcent l'idée que les résidents doivent être impliqués dans le processus de planification, car leur perception de la densité et de son impact sur leur qualité de vie est

cruciale pour créer des environnements urbains où ils se sentent à l'aise et épanouis. Enfin, ces résultats mettent en évidence l'importance d'une planification urbaine qui va au-delà des caractéristiques physiques pour prendre en compte les aspects sociaux et les perceptions individuelles.

Dans le cinquième chapitre intitulé «Évaluation et satisfaction de la densité urbaine et du microclimat», un examen de la densité urbaine et du microclimat a été entrepris, deux paramètres essentiels liés à l'expérience de l'habitant dans son environnement urbain. Le but était d'évaluer la densité physique au niveau du quartier, prenant en compte un ensemble de facteurs, y compris le nombre de constructions, la densité interne, la largeur des rues, la hauteur des bâtiments, l'espacement entre les constructions, le nombre d'habitants, la densité des espaces extérieurs et la densité végétale. L'emploi des photographies a permis une évaluation visuelle de la densité bâtie. Le microclimat des quartiers étudiés a été évalué, avec une attention particulière portée sur les saisons estivale et hivernale. Ce travail s'est étendu à une évaluation des caractéristiques physiques du quartier pour compléter notre analyse de l'environnement urbain immédiat. La seconde moitié du chapitre s'est focalisée sur l'aspect humain de l'expérience urbaine, en analysant la satisfaction des résidents par rapport à leur quartier et à leur habitation. Cette exploration englobait l'analyse de leur satisfaction à l'égard de divers éléments du quartier, comme le revêtement du sol, le mobilier urbain, les espaces verts, les aires de jeux pour enfants, la diversité des commerces, la desserte en transports collectifs, l'accessibilité au centre-ville, les équipements publics, les loisirs de proximité, la propreté du quartier, la qualité architecturale, la sécurité et l'éclairage nocturne. Il a été également question de la satisfaction des résidents en ce qui concerne leur habitation et leur cadre de vie général, examinant des sentiments associés tels que le sentiment d'entassement, d'être comprimé, d'isolement, d'étouffement, de bien-être, d'ennui et de sécurité. Le but de cette exploration multiforme était de fournir une compréhension approfondie de l'interaction entre la densité urbaine, le microclimat et le vécu des résidents dans les quartiers étudiés.

En conclusion, il a été démontré que l'évaluation de la densité physique et sociale dans les cinq quartiers correspondait en général à la densité objective. Dans les quartiers les plus denses, le nombre de constructions et d'habitants était jugé important, et les rues étaient perçues comme étroites. Par ailleurs, la hauteur des bâtiments était considérée comme importante, tout comme l'espacement réduit entre les bâtiments. Une utilisation astucieuse de la photographie a permis d'évaluer la densité bâtie des quartiers étudiés. Des variations significatives ont été observées entre les quartiers en ce qui concerne les conditions climatiques en été, lesquelles correspondaient aux conditions réelles. Cependant, en hiver, aucune différence significative n'a été notée. La satisfaction des résidents a été étudiée à plusieurs niveaux : au niveau du quartier, de l'habitat et du vécu général. Les résidents étaient généralement satisfaits de leur quartier et de leur habitat, à l'exception de certains quartiers où le bruit et la densité étaient élevés. Le sentiment d'entassement et d'être

comprimé a été relevé dans les quartiers les plus denses. En somme, ce cinquième chapitre a constitué une analyse multidimensionnelle de la densité urbaine et du microclimat, avec une attention particulière portée à la satisfaction des résidents. Il a démontré l'importance de ces deux indicateurs pour l'évaluation de la densité perçue.

Cette analyse a mis en lumière les multiples facteurs qui influencent la perception de la densité urbaine et la satisfaction résidentielle. Les conditions climatiques, notamment le vent et l'éclairage, jouent un rôle essentiel dans la manière dont la densité d'un quartier est perçue, exacerbant ou atténuant les sentiments d'entassement, de compression et d'étouffement. Les interactions sociales, notamment avec les voisins et les étrangers, ont également une incidence sur ces perceptions et sur le sentiment de bien-être. L'environnement urbain, y compris le bruit, le stationnement des voitures, les espaces verts et l'accès au centre-ville, influe également sur les sentiments liés à la densité et sur la satisfaction globale envers le quartier. De plus, les caractéristiques spécifiques de l'habitation, comme la taille totale, le nombre de pièces, la vue extérieure et la satisfaction générale de l'habitation, sont significativement liées à ces sentiments. En somme, la perception de la densité urbaine et la satisfaction résidentielle sont le fruit de l'interaction de nombreux facteurs environnementaux, sociaux et spécifiques au logement. L'importance de ces facteurs suggère que des stratégies d'aménagement urbain attentives à ces diverses influences peuvent contribuer à améliorer la qualité de vie dans les quartiers denses.

La troisième partie de notre thèse est dédiée à l'évaluation objective du rapport entre densité urbaine et microclimat. Dans le premier chapitre de cette partie, intitulé « Une caractérisation physique microclimatique », a été présenté l'approche de simulation.

L'objectif essentiel était l'étude des interactions entre le microclimat et la forme urbaine, avec la densité urbaine en tant que principal paramètre influençant le microclimat des quartiers résidentiels. Une densité adéquate permettait d'améliorer le confort thermique dans les espaces extérieurs, de réduire l'effet de l'îlot de chaleur urbain et d'éviter un stress thermique excessif. De plus, cela contribuait à atténuer la contrainte thermique au niveau des bâtiments. Pour évaluer les conditions microclimatiques à l'échelle urbaine, la simulation numérique s'est avérée plus pratique et moins coûteuse que les mesures in situ, qui étaient complexes et difficiles à réaliser à grande échelle. Le logiciel ENVI-met a été largement utilisé dans ces simulations, notamment pour améliorer le confort thermique extérieur. Ainsi, ce chapitre a présenté une approche climatique de la densité en comparant les conditions microclimatiques dans les cinq quartiers résidentiels étudiés. La simulation numérique réalisée avec ENVI-met a permis de comparer les paramètres climatiques tels que la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse de l'air et la température moyenne radiante. Pour évaluer le niveau de confort thermique dans chaque quartier, l'indice de confort choisi était la température physiologique équivalente (PET), largement utilisée pour évaluer le confort dans les espaces extérieurs.

Dans le deuxième chapitre de la troisième partie intitulé « densité urbaine et microclimat », l'objectif était d'explorer la relation entre les indicateurs de densité urbaine, les facteurs climatiques et le confort extérieur dans les cinq quartiers analysés. L'accent est principalement mis sur la saison chaude, car c'est une période critique en termes de confort thermique. À l'aide du logiciel «ENVI-met», nous avons simulé la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse du vent, la température radiante moyenne (TRM) et la température physiologiquement équivalente (PET) afin de mettre en évidence les différences existantes entre les différents cas étudiés. Tout d'abord, nous avons validé les résultats de la simulation en les comparant à des données mesurées in situ et en discutant de leur fiabilité. Une fois la validation effectuée, nous avons procédé à une analyse approfondie des résultats en comparant les différents quartiers en fonction des paramètres climatiques retenus. Ensuite, le chapitre aborde la relation entre les indicateurs morphologiques et géométriques de la densité urbaine et leur impact sur les facteurs microclimatiques et l'indice de confort thermique. Nous avons examiné les corrélations entre les différents indicateurs de densité et les facteurs climatiques, et réalisé une analyse de régression pour chaque facteur climatique en fonction des indicateurs de densité.

Cette étude a permis d'explorer de manière approfondie les relations entre divers indicateurs de densité urbaine et les facteurs microclimatiques, ainsi que leur influence sur l'indice de confort thermique. Malgré l'absence de corrélations statistiquement significatives dans certains domaines, nos résultats ont révélé des associations qui mettent en évidence la complexité des interactions entre la densité urbaine et les microclimats urbains. Notamment, la compacité nette, malgré l'absence de corrélations fortes, a révélé des associations modérées avec plusieurs paramètres climatiques. L'exclusion du quartier de M'cid, dû à sa morphologie unique, a mis en évidence une corrélation renforcée avec la température radiante moyenne. De même, la densité surfacique a présenté une corrélation négative avec la température de l'air et une forte corrélation négative avec la température radiante moyenne et la vitesse de l'air, suggérant une dynamique complexe entre ces variables. Par ailleurs, une corrélation négative très forte a été constatée entre le ratio de surface de plancher et la température de l'air, indiquant qu'une augmentation de ce ratio peut entraîner des baisses significatives de la température de l'air. Cette constatation est particulièrement intéressante car elle suggère des implications potentielles pour l'aménagement urbain. En ce qui concerne l'albédo, bien qu'il n'ait pas présenté de corrélations statistiquement significatives avec les facteurs climatiques et l'indice de confort, une association positive notable a été observée avec la vitesse de l'air, la température radiante moyenne et la température physiologique équivalente. Le facteur de vue du ciel (SVF) a démontré une influence notable sur divers paramètres climatiques et sur le confort thermique, soutenant l'importance de ce facteur dans l'aménagement urbain. Enfin, l'augmentation de la hauteur moyenne des constructions a été associée à une augmentation de plusieurs paramètres, suggérant une influence notable de la hauteur des constructions sur ces derniers. Dans l'ensemble, nos résultats renforcent la nécessité d'une approche intégrée et

multidimensionnelle pour comprendre et gérer les interactions entre la densité urbaine, le microclimat et le confort thermique. Cette étude contribue à une meilleure compréhension de ces relations et offre des implications potentielles pour des stratégies d'aménagement urbain plus durables et résilientes face au changement climatique.

Les résultats de cette étude mettent, également, en lumière l'importance cruciale de la densité volumique, la densité surfacique et le facteur de vue du ciel (SVF) dans l'optimisation du microclimat urbain. Ces paramètres, lorsqu'ils sont correctement pris en compte et intégrés dans les processus de conception et de planification urbaines, peuvent favoriser une meilleure régulation des conditions climatiques locales, ce qui peut améliorer le confort thermique, l'efficacité énergétique et la qualité de vie en général.

L'étude a révélé que le confort thermique dans le quartier traditionnel de M'cid dépend de deux facteurs essentiels : la palmeraie et la compacité du cadre bâti. La présence de la palmeraie, grâce à son ombrage et à son effet de régulation thermique, contribue à abaisser la température de l'air et la température radiante moyenne. En l'absence de palmeraie, ces températures augmentent significativement. De plus, la palmeraie favorise l'humidité relative et la vitesse de l'air, ce qui contribue au confort thermique. Quant à la compacité du bâti, elle offre un ombrage important limitant l'impact du rayonnement solaire sur le sol. Elle favorise également la formation de zones de fraîcheur, en particulier dans les espaces confinés tels que les rues et les ruelles. Toutefois, la densité du bâti peut également favoriser le piégeage radiatif, ce qui pourrait augmenter la température de l'air nocturne. En conclusion, ces résultats suggèrent que la densité urbaine peut avoir un impact significatif sur le microclimat et les conditions de confort thermique.

3 Contribution de la présente étude

La présente étude a permis de faire progresser la conceptualisation de la densité urbaine, en identifiant et définissant des paramètres de mesure de cette dernière qui sont intimement liés à la fois aux aspects psychosociaux et climatiques. En se concentrant sur ces deux dimensions fondamentales, la recherche a non seulement contribué à une compréhension plus approfondie de la densité urbaine, mais a également ouvert la voie à des analyses plus nuancées de ses impacts et implications. C'est une contribution qui, nous l'espérons, agira comme catalyseur pour stimuler davantage de recherches. L'objectif serait d'approfondir encore plus ces relations afin de formuler un indicateur de densité urbaine précis et pertinent.

Cette étude a conduit à l'adaptation d'un modèle conceptuel qui vise à déchiffrer la façon dont les usagers perçoivent leur environnement en relation avec sa densité. En intégrant ce modèle à l'étude de la densité urbaine, on peut non seulement améliorer notre compréhension de l'impact de la densité urbaine sur les usagers, mais également approfondir notre analyse de leur bien-être au sein de leur environnement social et spatial. Cette contribution enrichit le champ d'étude de l'urbanisme et de la psychologie sociale, en

mettant l'accent sur l'expérience vécue des individus face à la densité de leur environnement. De plus, ce modèle conceptuel fournit un outil précieux pour les urbanistes et les décideurs, leur permettant de mieux appréhender les retombées de la densité urbaine sur la qualité de vie des résidents. Ainsi, l'impact de la densité sur le bien-être des citoyens peut être envisagé de manière plus équilibrée et holistique, au-delà des seules dimensions physiques et environnementales.

L'étude a transcendé la simple description des résultats de simulation, pratique courante dans la plupart des études, pour aller plus loin en implémentant une analyse statistique rigoureuse. Cette approche a permis de quantifier de manière plus précise l'impact des divers indicateurs de densité sur le microclimat urbain. Ce travail de recherche apporte une contribution significative à notre compréhension des intrications complexes entre les densités urbaines et les variations du microclimat. Par l'usage d'outils statistiques, cette étude a été en mesure de distinguer et d'interpréter l'influence de facteurs spécifiques, offrant ainsi une perspective plus nuancée et éclairée sur cette interaction. En outre, ces résultats quantitatifs constituent une ressource précieuse pour la planification urbaine, aidant les décideurs à évaluer et à optimiser l'effet des structures urbaines sur le microclimat.

4 Recommandations

Dans sa structure générale notre thèse s'est constituée de trois parties ; chacune de ces parties contribue à notre compréhension générale du sujet et oriente nos recommandations finales, qui ont pour but de proposer des stratégies pour un aménagement urbain plus durable et respectueux de l'expérience des résidents.

- i) La densité optimale varie en fonction du contexte, y compris des particularités climatiques et sociales. Elle doit être suffisamment élevée pour assurer la viabilité des services et équipements, tout en encourageant les usagers à l'accepter. Les décisions d'aménagement doivent également intégrer des considérations climatiques pour améliorer le confort thermique des résidents.
- ii) La densité urbaine doit résulter d'un processus de conception dynamique tenant compte des normes, des échelles considérées, de la typologie de l'habitat, de l'aménagement du territoire, de l'acceptabilité culturelle et de la pertinence environnementale.
- iii) Centrer sur l'usager dans la conception et l'aménagement urbain : Les usagers de l'espace urbain doivent être au centre des projets d'aménagement. Les préférences et attentes des résidents doivent être prises en compte, et une compréhension approfondie de leurs préoccupations est nécessaire pour développer des solutions adaptées à chaque ville et à chaque quartier.
- iv) Optimisation de la qualité de vie en lien avec la densité urbaine : La recherche d'un équilibre entre densité urbaine et qualité de vie nécessite une approche multifacette pour améliorer la qualité des logements, des espaces de transition et des espaces

publics. Il est impératif de promouvoir des logements plus spacieux, d'améliorer et d'accroître la disponibilité d'espaces publics de qualité, tout en atténuant les problèmes de bruit et de surpopulation. Ces efforts combinés non seulement enrichissent le paysage urbain, mais aussi renforcent l'acceptabilité d'une forte densité, améliorant ainsi l'expérience de vie en milieu urbain.

- v) Promouvoir et intégrer les espaces verts et les éléments végétaux dans l'aménagement des quartiers. Ces espaces offrent de multiples avantages, dont la régulation thermique, la filtration de l'air, la réduction du bruit, et la création d'un cadre naturel esthétiquement plaisant et apaisant. Leur intégration contribue à atténuer les effets potentiellement négatifs de la densité spatiale, tels que la sensation d'entassement et de confinement, tout en améliorant le bien-être général des habitants.

En somme, une gestion équilibrée de la densité, prenant en compte à la fois les aspects quantitatifs et qualitatifs, est essentielle pour créer des villes durables, attrayantes et favorables à une bonne qualité de vie pour tous.

5 Futures pistes de recherche

Nous espérons que cette thèse contribuera à élargir le débat sur la densité urbaine et à inspirer de nouvelles pistes de recherche et d'action. Les villes du XXI^e siècle ont besoin de solutions innovantes et durables pour faire face à la croissance démographique et à l'urbanisation rapide. La densité urbaine, bien gérée et intégrée dans une vision globale de l'aménagement urbain, peut-être une réponse à ces défis. Ainsi, cette thèse, loin de clôturer la réflexion sur ces enjeux, ouvre plutôt des perspectives pour des recherches futures, que ce soit sur le terrain de l'urbanisme, de l'architecture, de la psychologie sociale, de la psychologie environnementale ou de la climatologie. Plus spécifiquement, nos résultats suggèrent plusieurs pistes de recherche futures :

- l) Dans l'optique d'élargir cette étude et d'augmenter sa portée généralisable, la sélection d'un plus grand nombre de quartiers pour l'analyse devrait être envisagée. Cela donnerait une représentation plus précise de la diversité urbaine et des variétés de densité dans un espace géographique plus large.
 - Échantillonnage diversifié : Il serait intéressant d'inclure une gamme plus large de quartiers ayant différentes caractéristiques en termes de densité, d'architecture, d'aménagement urbain, de conditions socio-économiques et de population. Il serait également pertinent d'inclure à la fois des quartiers centraux et périphériques, ainsi que des quartiers en pleine transformation urbaine.
 - Considération de divers paramètres de densité : En élargissant l'échantillon, la possibilité de considérer des formes de densité variées et multiples se présente. Il pourrait s'agir de densité de logements, de densité d'emplois, de densité de services, de densité de transport, etc. Cela donnerait une perspective plus nuancée sur la façon dont la densité est perçue et vécue.

- Comparaison interurbaine : Une autre piste de recherche pourrait être la comparaison entre les villes. Chaque ville a sa propre configuration de densité, qui est liée à son histoire, sa géographie, sa démographie et ses politiques d'urbanisme. Comparer la perception de la densité entre différentes villes pourrait donner des informations précieuses sur la façon dont ces facteurs interagissent.
- Aspects temporels de la densité : L'ajout d'une dimension temporelle à l'étude de la densité pourrait être envisagé. Comment la perception de la densité change-t-elle au fil du temps ? Quel est l'impact des transformations urbaines sur la perception de la densité ?
- Impact de la densité sur la qualité de vie : Avec un échantillon plus large, il serait possible d'approfondir l'analyse de l'impact de la densité sur la qualité de vie. Par exemple, quels sont les effets de la densité sur la santé mentale et physique des habitants ? Comment la densité influence-t-elle la mobilité, l'accès aux services, la cohésion sociale et l'identité du quartier ?
- Approches méthodologiques complémentaires : En élargissant le corpus de l'étude, il pourrait être possible d'adopter des approches méthodologiques supplémentaires, telles que la cartographie comportementale, les entretiens approfondis, les mesures in situ, les analyses spatiales à l'aide de systèmes d'information géographique, les analyses de données massives provenant des médias sociaux, etc.

En bref, l'élargissement du corpus d'étude pourrait ouvrir de nouvelles perspectives de recherche et permettre de développer une compréhension plus fine et nuancée de la densité urbaine et de sa perception par les habitants. Cette approche plus large pourrait contribuer à une planification et un aménagement urbains plus inclusifs et équilibrés, qui prennent en compte à la fois les aspects quantitatifs et qualitatifs de la densité.

II) Explorer l'interaction entre la densité et le microclimat dans différents contextes urbains.

L'étude a principalement porté sur les zones résidentielles d'une ville ayant des caractéristiques climatiques spécifiques. Cependant, l'interaction entre la densité urbaine et le microclimat peut varier considérablement selon le type de zone urbaine et le climat local. Par exemple, les zones administratives, commerciales ou industrielles peuvent présenter une plus grande variété de formes, ce qui peut influencer le microclimat de manière différente. De même, dans les villes situées dans des climats plus chauds ou plus froids, les stratégies d'aménagement pour modérer le microclimat peuvent être très différentes. Des études supplémentaires dans ces différents contextes pourraient aider à affiner notre compréhension de ces interactions et à formuler des recommandations plus spécifiques.

III) Explorer plus en profondeur les facteurs psychosociaux influençant la perception de la densité.

La thèse a révélé que la perception de la densité peut être influencée par de nombreux facteurs, dont certains sont psychosociaux. Cela pourrait inclure, par exemple, l'histoire

personnelle des individus, leurs valeurs et attitudes, leurs interactions avec les autres dans leur environnement, et leurs expériences antérieures de vie en milieu urbain. Une meilleure compréhension de ces facteurs pourrait aider à élaborer des stratégies pour rendre la densité plus acceptable et bénéfique pour les résidents, et pourrait également aider les décideurs et les urbanistes à communiquer plus efficacement sur ces enjeux.

6 Conclusion

En définitive, cette thèse a permis d'apporter un nouvel éclairage sur la question de la densité urbaine et de ses impacts, dans un contexte socio-culturel et climatique particulier. En confrontant notre approche théorique à la réalité du terrain, nous avons pu démontrer l'importance d'une prise en compte intégrée de la densité, du microclimat et des facteurs psychosociaux dans l'aménagement des villes en forte densification. Si le contexte spécifique de notre étude était la ville de Biskra, nous sommes convaincus que nos conclusions peuvent trouver des échos dans d'autres contextes, notamment dans les pays arabo-musulmans aux climats arides et chauds.

Pour conclure, nous espérons que cette recherche contribuera à enrichir la réflexion sur la densité urbaine et à améliorer les pratiques d'aménagement urbain, en favorisant un meilleur équilibre entre densité, bien-être psychosocial et qualité du microclimat. Nous sommes convaincus que cette approche intégrée est une clé essentielle pour relever les défis auxquels nos villes sont confrontées aujourd'hui, en termes de densification, de changement climatique et de bien-être de leurs habitants. Il est de notre responsabilité, en tant que chercheurs et citoyens, de contribuer à l'émergence de villes plus durables, résilientes et inclusives. Cette thèse est une étape sur cette voie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abaas, Z. R. (2020). Impact of development on Baghdad's urban microclimate and human thermal comfort. *Alexandria Engineering Journal*, 59(1), 275–290. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2019.12.040>
- Achour-Younsi, S., & Kharrat, F. (2016). Outdoor Thermal Comfort: Impact of the Geometry of an Urban Street Canyon in a Mediterranean Subtropical Climate – Case Study Tunis, Tunisia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216, 689–700. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.062>
- Acioly, C. J., & Davidson, F. (1996). Density in Urban Development. *Building Issues*, 8(3), 3–25.
- Adam, M. (2010). *Densité : étude transversale de l'évolution de la forme urbaine d'un quartier de grands ensembles . Entre arguments environnementaux et perceptions habitantes*. université de Nante.
- Adolphe, L. (2001). A Simplified Model of Urban Morphology: Application to an Analysis of the Environmental Performance of Cities. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28(2), 183–200. <https://doi.org/10.1068/b2631>
- Agli, N. (1988). Intervention sur le centre ville de Biskra. In *Mémoire de Fin d'Etudes, Ecole d'architecture Paris-Villemin*.
- Ahriz, A. (2018). *Outdoor thermal comfort : concepts and theories (in Arabic)*. E-KUTUB.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Aldrin, A., Hedayati Marzbali, M., Ramayah, T., Bahauddin, A., & Maghsoodi Tilaki, M. J. (2013). Territorial functioning and fear of crime: Testing for mediation in structural equation modeling. *Security Journal*, 29. <https://doi.org/10.1057/sj.2013.40>
- Alexander, E. R. (1993). Density Measures : A Review and Analysis. *Journal of Architectural and Planning Research*, 10(3), 181–202. <https://www.jstor.org/stable/43028746>
- Alexander, E. R., Reed, K. D., & Murphy, P. (1988). *Density Measures and Their Relation to Urban Form* (Vol. 37). Center for Architecture and Urban Planning Research Books.
- Ali-Toudert, F., Djenane, M., Bensalem, R., & Mayer, H. (2005). Outdoor thermal comfort in the old desert city of Beni-Isguen, Algeria. *Climate Research*, 28(3), 243–256. <https://doi.org/10.3354/cr028243>
- Alkama, D. (1995). *Analyses typologiques de l'habitat, cas de Biskra*. Thèse de magister. Institut d'Architecture. Centre universitaire de Biskra.
- Allain, R. (2005). *Morphologie urbaine Géographie, aménagement et architecture de la ville* (Armand Col).
- Allport, G. W. (1935). Attitudes. In *Handbook of Social Psychology* (Murchison, pp. 798–844). Clark University Press.
- Altman, I. (1975). *The environment and social behavior: Privacy, territoriality, crowding and Personal Space*. CA: Brooks/Cole.

- Altman, I., & Chemers, M. M. (1980). Cultural aspects of environment-behavior relationships. *Handbook of Cross-Cultural Psychology*, 5, 355–395.
- Amphoux, P. (2003). Polarité, Mixité, Intensité. In H. Hilde & V. David (Eds.), *Inside Density, International Colloquium on Architecture and Cities* (pp. 19–32). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01561772>
- ANAT. (2003). *Ceinture verte Biskra, rapport final, phase III*.
- Anderson, G. L. (1975). *Territoriality, Personal Space and Density: The Implications of Urban Spatial Behavior for Public Policy*. University of Southern California.
- Andreou, E., & Axarli, K. (2012). Investigation of urban canyon microclimate in traditional and contemporary environment. Experimental investigation and parametric analysis. *Renewable Energy*, 43, 354–363. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2011.11.038>
- Angadi, H. (2014). *Ré-appropriation par les usagers de l'espace habité: Cas de la ville de Tlemcen*. Université de Tlemcen.
- Angel, S., Lamson-hall, P., & Gonzalez Blanco, Z. (2021). Anatomy of density: measurable factors that constitute urban density. *Buildings and Cities*, 1(2), 264–282. <https://doi.org/10.5334/bc.91>
- Angers, M. (1997). *initiation pratique à la méthodologie des sciences humaines* (Casbah).
- APUR. (2003). *DENSITÉS VÉCUES ET FORMES URBAINES Étude de quatre quartiers parisiens*. <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/densites-vecues-formes-urbaines-etude-quatre-quartiers-parisiens>
- ASHRAE. (2015). ASHRAE Handbook: Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications. In *ASHRAE Handbook - Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications*. Inch-Pound Edition.
- Athamena, K. (2012). *Modélisation et simulation des microclimats urbains : Étude de l'impact de la morphologie urbaine sur le confort dans les espaces extérieurs . Cas des éco-quartiers Khaled Athamena To cite this version : HAL Id : tel-00811583 [Ecole Centrale de Nantes (ECN)]*. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00811583>
- Authier, J.-Y. (2001). *Du domicile à la ville. Vivre en quartier ancien* (Anthropos). Anthropos.
- Bakarman, M. A., & Chang, J. D. (2015). The Influence of Height/width Ratio on Urban Heat Island in Hot-arid Climates. *Procedia Engineering*, 118, 101–108. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.408>
- Baldassare, M. (1982). The Effects of Neighborhood Density and Social Control on Resident Satisfaction. *The Sociological Quarterly*, 23(1), 95–105. <https://doi.org/10.1111/j.1533-8525.1982.tb02222.x>
- Bâldea, M., & Dumitrescu, C. (2012). High-density forms in contemporary architecture. *Acta Tech. Napoc. Civil Eng. Arch*, 56, 175–185.
- Bâldea, M., & Dumitrescu, C. (2013). High-Density Forms in Contemporary Architecture Rezumat. *Acta Technica Napocensis: Civil Engineering & Architecture*, 56(2), 175–185. <http://constructii.utcluj.ro/ActaCivilEng>
- Barakat, A., Ayad, H., & El-Sayed, Z. (2017). Urban design in favor of human thermal comfort for hot arid climate using advanced simulation methods. *Alexandria Engineering Journal*, 56(4),

- 533–543. <https://doi.org/10.1016/J.AEJ.2017.04.008>
- Barnes, I., Duda, A., Pybus, O. G., & Thomas, M. G. (2011). Ancient urbanization predicts genetic resistance to tuberculosis. *Evolution*, 65(3), 842–848. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2010.01132.x>
- Baron, R. M. (1979). Ecological Approaches to Understanding Human Crowding. *Journal of Population*, 2(3), 235–258. <http://www.jstor.org/stable/27507608>
- Bassand, N. (2009). *Densité et logement collectif: innovations architecturales et urbaines dans la Suisse contemporaine* (Vol. 4276) [École Polytechnique Fédérale de Lausanne]. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5075/epfl-thesis-4276>
- Baum, A., Aiello, J. R., & Calesnick, L. E. (1978). Crowding and personal control: Social density and the development of learned helplessness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36(9), 1000.
- Baum, A., & Valins, S. (1977). *Architecture and Social Behavior: Psychological Studies of Social Density*. John Wiley & Sons, Incorporated. <https://books.google.dz/books?id=VhIQAAAAMAAJ>
- Baum, A., & Valins, S. (1979a). Architectural mediation of residential density and control: Crowding and the regulation of social contact. In *Advances in experimental social psychology* (Vol. 12, pp. 131–175). Elsevier.
- Baum, A., & Valins, S. (1979b). Architectural Mediation of Residential Density and Control: Crowding and The Regulation Of Social Contact. *Advances in Experimental Social Psychology*, 12(C), 131–175. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60261-0](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60261-0)
- Belakehal, A. (2007). *Etude des aspects qualitatifs de l'éclairage naturel dans les espaces architecturaux. Cas des milieux arides à climat chaud et sec*. Université de Biskra.
- Bélangier, M. (2006). *Encadrement de la forme urbaine : élaboration d'une nouvelle approche de contrôle juridique de la densité de construction dans le contexte du plan d'urbanisme de Montréal* [Université de Montréal]. <http://hdl.handle.net/1866/17935>
- Bell, P. A., Fischer, J. D., Baum, A., & Greene, T. C. (1990). *High density and crowding. Environmental Psychology*. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Ben-Hamouche, M. (2008). Climate, cities and sustainability in the arabian region : compactness as a new paradigm in urban design and planning. *Archnet-IJAR, International Journal of Architectural Research*, 2(2), 196–208.
- Bencheikh, H., & Rchid, A. (2012). The effects of green spaces (Palme trees) on the microclimate in arides zones , case study: Ghardaia , Algeria. *Energy Procedia*, 18, 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.05.013>
- Benedetto, P. (2008). Le sentiment de contrôle. In P. Benedetto (Ed.), *Psychologie de la personnalité* (pp. 103–112). De Boeck Supérieur. https://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=DBU_BENED_2008_01_0103
- Berardi, U., & Wang, Y. (2016). The Effect of a Denser City over the Urban Microclimate: The Case of Toronto. *Sustainability*, 8(8). <https://doi.org/10.3390/su8080822>
- Bergamaschi, A. (2011). Attitudes et représentations sociales. *Revue Européenne Des Sciences Sociales [En Ligne]*, 49(2), 93–122. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/ress.996>

- Berghauer Pont, M. Y., & Haupt, P. A. (2009). *Space, Density and Urban Form* [Lund University]. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A0e8cdd4d-80d0-4c4c-97dc-dbb9e5eee7c2>
- Berroir, S. (1996). L'espace des densités dans la ville : théories et modélisations. *L'espace Géographique*, 25(4), 353–368. <https://doi.org/10.3406/SPGEO.1996.1012>
- Blazejczyk, K., Epstein, Y., Jendritzky, G., Staiger, H., & Tinz, B. (2012). Comparison of UTCI to selected thermal indices. *International Journal of Biometeorology*, 56, 515–535. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0453-2>
- Bonnes, M., Bonaiuto, M., Aiello, A., Perugini, M., & Ercolani, A. P. (1997). A transactional perspective on residential satisfaction. In C. Despres & D. Piché (Eds.), *Housing Surveys. Advances in Theory and Methods* (pp. 99–135).
- Bonnes, M., Bonaiuto, M., & Ercolani, A. P. (1991). Crowding and Residential Satisfaction in the Urban Environment: A Contextual Approach. *Environment and Behavior*, 23, 531–552. <https://doi.org/10.1177/0013916591235001>
- Booth, A., & Cowell, J. (1976). Crowding and health. *Journal of Health and Social Behavior*, 17(3), 204–220. <https://doi.org/10.2307/2136543>
- Bordas Astudillo, F. (1999a). *Aspects cognitifs et affectifs de la densité humaine : le cas de l'habitat collectif* [Paris 10]. <http://www.theses.fr/1999PA100113>
- Bordas Astudillo, F. (1999b). Densité perçue et forme architecturale. *Villes En Parallèle. Ville et Environnement. Approche Psychosociologique.*, 28–29, 140–161. <https://doi.org/10.3406/vilpa.1999.1277>
- Boudon, R., Besnard, P., Cherkaoui, M., & Lécuyer, B.-P. (2005). *Dictionnaire de la sociologie*. Larousse.
- Bougrat, A. (2012). *Densité et zones d'activités en Ille-et-Vilaine : Méthodologie et outils d'appréciation et de mesure*. Université Rennes.
- Bourbia, F., & Boucheriba, F. (2010). Impact of street design on urban microclimate for semi arid climate (Constantine). *Renewable Energy*, 35(2), 343–347. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.renene.2009.07.017>
- Bourdeau-Lepage, L., Huriot, J.-M., & Perreur, J. (2009). À la recherche de la centralité perdue. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, juillet(3), 549–572. <https://doi.org/10.3917/reru.093.0549>
- Boussoualim, A. (2002). *Contribution à la caractérisation de l'impact et de l'incidence du microclimat sur l'usage et les activités en espace public extérieur : étude de cas à Blagnac*.
- Boyko, C. T., & Cooper, R. (2011). Clarifying and re-conceptualising density. *Progress in Planning*, 76(1), 1–61. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2011.07.001>
- Boyko, C. T., & Cooper, R. (2014). Density and Mental Wellbeing. In *Wellbeing* (pp. 1–22). <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781118539415.wbwell058>
- Brown, B. B., & Altman, I. (1983). Territoriality, defensible space and residential burglary: An environmental analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 3(3), 203–220. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(83\)80001-2](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(83)80001-2)
- Bruse, M. (2019). *ENVI-met Model (V4.4.3)*. <http://www.envi-met.com>

- Bruse, M., & Fler, H. (1998). Simulating surface–plant–air interactions inside urban environments with a three dimensional numerical model. *Environmental Modelling & Software*, 13(3–4), 373–384. [https://doi.org/10.1016/S1364-8152\(98\)00042-5](https://doi.org/10.1016/S1364-8152(98)00042-5)
- Calhoun, J. B. (1962). Population density and social pathology. *Scientific American*, 206, 139–150.
- Chai, T., & Draxler, R. R. (2014). Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? – Arguments against avoiding RMSE in the literature. *Geoscientific Model Development*, 7(3), 1247–1250. <https://doi.org/10.5194/gmd-7-1247-2014>
- Chan, A. T., Au, W. T. W., & So, E. S. P. (2003). Strategic guidelines for street canyon geometry to achieve sustainable street air quality—part II: multiple canopies and canyons. *Atmospheric Environment*, 37(20), 2761–2772. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(03\)00252-8](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(03)00252-8)
- Chan, Y.-K. (1999). Density, Crowding, and Factors Intervening in Their Relationship: Evidence from a Hyper-Dense Metropolis. *Social Indicators Research*, 48(1), 103–124. <http://www.jstor.org/stable/27522404>
- Charalampopoulos, I., Tsiros, I., Chronopoulou-Sereli, A., & Matzarakis, A. (2013). Analysis of thermal bioclimate in various urban configurations in Athens, Greece. *Urban Ecosystems*, 16(2), 217–233. <https://doi.org/10.1007/s11252-012-0252-5>
- Chataigné, C., Bonardi, C., & Pantaléon, N. (2016). Niveaux de référence dans l'évaluation des valeurs du modèle de Schwartz. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 4(112), 427–453. <https://doi.org/10.3917/cips.112.0427>
- Chen, L., Ng, E., An, X., Ren, C., Lee, M., Wang, U., & He, Z. (2012). Sky view factor analysis of street canyons and its implications for daytime intra-urban air temperature differentials in high-rise, high-density urban areas of Hong Kong: a GIS-based simulation approach. *International Journal of Climatology*, 32(1), 121–136. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/joc.2243>
- Cheng, V. (2009). Understanding Density and High Density. In *Designing High-Density Cities For Social and Environmental Sustainability* (pp. 37–51). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781849774444>
- Chhetri, P., Han, J. H., Chandra, S., & Corcoran, J. (2013). Mapping urban residential density patterns: Compact city model in Melbourne, Australia. *City, Culture and Society*, 4(2), 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2013.03.001>
- Churchman, A. (1999). Disentangling the Concept of Density. *Journal of Planning Literature*, 13(4), 389–411. <https://doi.org/10.1177/08854129922092478>
- Churchman, A. (2002). Environmental Psychology and Urban Planning: Where Can the Twain Meet? In R. B. Bechtel & A. Churchman (Eds.), *Handbook of environmental psychology* (p. 722). John Wiley & Sons.
- Clampet–Lundquist, S. (2010). “Everyone Had Your Back”: Social Ties, Perceived Safety, and Public Housing Relocation. *City & Community*, 9(1), 87–108. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6040.2009.01304.x>
- Clément, P., & Guth, S. (1995). De la densité qui tue à la densité qui paye. La densité urbaine comme règle et médiateur entre politique et projet. *Les Annales de La Recherche Urbaine*, 67(1), 72–83. <https://doi.org/10.3406/ARU.1995.1879>
- CLIMATE-DATA.ORG. (n.d.). *BISKRA CLIMAT (ALGÉRIE)*. Retrieved February 2, 2020, from <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/biskra/biskra-3691/>

- Coccolo, S., Kämpf, J., Scartezzini, J. L., & Pearlmutter, D. (2016). Outdoor human comfort and thermal stress: A comprehensive review on models and standards. *Urban Climate*, 18, 33–57. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2016.08.004>
- Da Cunha, A., & Kaiser, C. (2009). Densité, centralité et qualité urbaine : la notion d'intensité, outil pour une gestion adaptative des formes urbaines ? *Les Cahiers Du Développement Urbain Durable (URBIA)*, 9, 13–56.
- Darbani, E. S., Rafieian, M., Parapari, D. M., & Guldman, J.-M. (2023). Urban design strategies for summer and winter outdoor thermal comfort in arid regions: The case of historical, contemporary and modern urban areas in Mashhad, Iran. *Sustainable Cities and Society*, 89, 104339. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104339>
- Dave, S. (2010). High urban densities in developing countries: A sustainable solution? *Built Environment*, 36(1), 9–27. <https://doi.org/10.2148/benv.36.1.9>
- Declève, B., Ananian, P., Anaya Zubieta, V. M., & Lescieux-Macou, A. (2009). *Densités Bruxelloises et formes d'habiter*. <http://hdl.handle.net/2078.1/77919>
- Deluz, J.-J. (2010). *Le tout et le fragment*. Barzakh.
- Dempsey, N., Brown, C., & Bramley, G. (2012). The key to sustainable urban development in UK cities? The influence of density on social sustainability. *Progress in Planning*, 77(3), 89–141. <https://doi.org/10.1016/J.PROGRESS.2012.01.001>
- Densité des flux | Densité*. (n.d.). Retrieved October 22, 2021, from <http://densite.ch/fr/definitions/densite-des-flux>
- DePaul, F. T., & Sheih, C. M. (1986). Measurements of wind velocities in a street canyon. *Atmospheric Environment* (1967), 20(3), 455–459. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0004-6981\(86\)90085-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0004-6981(86)90085-5)
- Desor, J. A. (1972). Toward a psychological theory of crowding. *Journal of Personality and Social Psychology*, 21, 79–83. <https://doi.org/10.1037/h0032112>
- Deswarte, E. (n.d.). *La proxémie*. Retrieved October 31, 2021, from <https://www.psychologie-sociale.com/index.php/fr/dossiers-de-lecture/30-la-proxemie>
- Djeddou, B. (2016). *L'impact de la configuration urbaine sur l'exploitation du gisement solaire. Cas de la ville de Biskra*. Université de Biskra.
- Duchesne, S., & Paugam, S. (2006). Les valeurs: état des lieux et perspectives de recherche. *Revue Française de Sociologie*.
- Duhayon, J.-J., Pages, A., & Prochasson, F. (2002). *La densité: concept, exemples et mesures*. <https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02161978>
- Dursun, D., & Yavaş, M. (2018). Microclimate Analysis of Different Urban Forms in Cold Climates and the Effect of Thermal Comfort. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII(October), 155–160.
- Edussuriya, P., Chan, A., & Ye, A. (2011). Urban morphology and air quality in dense residential environments in Hong Kong. Part I: District-level analysis. *Atmospheric Environment*, 45(27), 4789–4803. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOENV.2009.07.061>
- Emmanuel, R., & Fernando, H. (2007). Urban heat islands in humid and arid climates: role of urban form and thermal properties in Colombo, Sri Lanka and Phoenix, USA. *Climate Research*,

- 34(3), 241–251. <https://doi.org/10.3354/cr00694>
- Enel, F. (1970). Le différentiel sémantique dans les affiches. *Communication & Langages*, 5(1), 100–108. <https://doi.org/10.3406/COLAN.1970.3792>
- Engelniederhammer, A., Papastefanou, G., & Xiang, L. (2019). Crowding density in urban environment and its effects on emotional responding of pedestrians: Using wearable device technology with sensors capturing proximity and psychophysiological emotion responses while walking in the street. *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, 29(5), 630–646. <https://doi.org/10.1080/10911359.2019.1579149>
- Envimet learning*. (n.d.). <https://www.facebook.com/Envimet-learning-494814283887402>
- Erell, E., Pearlmutter, D., & Williamson, T. (2011). *Urban microclimate : designing the spaces between buildings* (D. Pearlmutter & T. J. (Terry J. . Williamson (Eds.)). Earthscan.
- Escourrou, G. (1981). *Climat et environnement. Les facteurs locaux du climat*. Masson.
- Escourrou, G. (1991). *Le climat et la ville* (J.-R. Pitte (Ed.)). Nathan.
- Evans, G. W. (1979). Behavioral and Physiological Consequences of Crowding in Humans. *Journal of Applied Social Psychology*, 9(1), 27–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1979.tb00793.x>
- Evans, G. W. (2003). The Built Environment and Mental Health. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*, 80(4), 536–555. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3456225/>
- Evans, G. W., & Cohen, S. (1987). Environmental stress. In D. Stokols & I. Altman (Eds.), *Handbook of environmental psychology* (pp. 571–610). Cambridge University Press.
- Evans, G. W., Palsane, M. N., Lepore, S. J., & Martin, J. (1989). Residential density and psychological health: The mediating effects of social support. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 994–999. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.57.6.994>
- Evans, G. W., & Wener, R. E. (2007). Crowding and personal space invasion on the train: Please don't make me sit in the middle. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 90–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.10.002>
- Fahmy, M., & Sharples, S. (2008). 307; *Passive design for urban thermal comfort : a comparison between different urban forms in Cairo , Egypt. October*, 1–6.
- Fanger, P. O. (1972). *Thermal comfort. Analysis and applications in environmental engineering*. McGraw-Hil.
- Farahani, L. M., Izadpanahi, P., & Tucker, R. (2022). The death and life of Australian suburbs: Relationships between social activity and the physical qualities of Australian suburban neighbourhood centres. *City, Culture and Society*, 28, 100426. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ccs.2021.100426>
- Fatone, S., Conticelli, E., & Tondelli, S. (2012). Environmental sustainability and urban densification. *The Sustainable City VII*, 1, 217–228. <https://doi.org/10.2495/SC120191>
- Fernandez, P., & Lavigne, P. (2009). *Concevoir des bâtiments bioclimatiques: fondements & méthodes*. Editions Le Moniteur.
- Fijalkow, Y. (1995). Les usages de la notion de densité résidentielle. Les enjeux de l'intervention publique à Paris, 1850-1946. *Les Annales de La Recherche Urbaine*, 67(1), 84–94.

<https://doi.org/10.3406/ARU.1995.1880>

- Fischer, G.-N. (1997). *Psychologie de l'environnement social*. Dunod.
- Fischer, L. (2005). Phénomènes radiatifs et îlot de chaleur urbain dans l'agglomération de Strasbourg. *Revue Géographique de l'Est*, 45(vol. 45 / 2), 99–112. <https://doi.org/10.4000/RGE.473>
- Fischereit, J., & Schlünzen, K. H. (2018). Evaluation of thermal indices for their applicability in obstacle-resolving meteorology models. *International Journal of Biometeorology*, 62(10), 1887–1900. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1591-6>
- Fleming, I., Baum, A., & Weiss, L. (1987). Social density and perceived control as mediators of crowding stress in high-density residential neighborhoods. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(5), 899.
- Folkman, S. (2013). Stress: Appraisal and Coping BT - Encyclopedia of Behavioral Medicine. In M. D. Gellman & J. R. Turner (Eds.), *Encyclopedia of Behavioral Medicine* (pp. 1913–1915). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1005-9_215
- Foster, S., Giles-Corti, B., & Knuiam, M. (2010). Neighbourhood design and fear of crime: A social-ecological examination of the correlates of residents' fear in new suburban housing developments. *Health & Place*, 16(6), 1156–1165. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.07.007>
- Fouchier, V. (1998). La densité humaine nette : un indicateur d'intensité urbaine. In D. Pumain & M.-F. Mattéi (Eds.), *Données Urbaines* (Anthropos, Vol. 2, pp. 181–189).
- Fouchier, V. (2010). Densifier l'Île-de-France : comprendre et agir. In M. Bruno (Ed.), *La Città liquida : nuove dimensioni di densità in urbanistica* (pp. 49–66). Maggioli.
- Gagge, A. P., Fobelets, A. P. R., & Berglund, L. (1986). A standard predictive index of human response to the thermal environment. *Ashrae Transactions*, 92, 709–731.
- Gagné, C., & Godin, G. (1999). *Les théories sociales cognitives: Guide pour la mesure des variables et le développement de questionnaire*. Groupe de recherche sur les aspects psychosociaux de la santé, Université Laval.
- Gans, H. J. (1969). Planning for People, Not Buildings. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 1(1), 33–46. <https://doi.org/10.1068/a010033>
- Gault, G., & Bedeau, L. (2007). Les Français et leur habitat-Perception de la densité et des formes d'habitat. In *TNS Sofres*. <https://www.demainlaville.com/content/uploads/2016/04/tns-perseptiondeladensite.pdf>
- Geertz, C. (1973). *The interpretation of cultures: selected essays*. Basic Books. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1130282268849493888.bib?lang=en>
- Giddens, A. (2005). THE CONSTITUTION OF SOCIETY: OUTLINE OF THE THEORY OF STRUCTURATION. Elements of the theory of structuration. In G. M. Spiegel (Ed.), *PRACTICING HISTORY. New Directions in Historical Writing after the Linguistic Turn* (p. 273). Routledge.
- Gifford, R., Steg, L., & Reser, J. (2011). Environmental Psychology. In *IAAP Handbook of Applied Psychology* (pp. 440–470). <https://doi.org/10.1002/9781444395150.ch18>
- Giles-Corti, B., Vernez-Moudon, A., Reis, R., Turrell, G., Dannenberg, A. L., Badland, H., Foster, S., Lowe, M., Sallis, J. F., Stevenson, M., & Owen, N. (2016). City planning and population

- health: a global challenge. *Lancet (London, England)*, 388(10062), 2912–2924. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30066-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30066-6)
- Giridharan, R., Lau, S. S. Y., Ganesan, S., & Givoni, B. (2007). Urban design factors influencing heat island intensity in high-rise high-density environments of Hong Kong. *Building and Environment*, 42(10), 3669–3684. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2006.09.011>
- Glass, D. C., & Singer, J. E. (1972). *Urban stress: experiments on noise and social stressors*. Academic Press.
- Glen, S. (2019). *Statistics How To: Elementary Statistics for the rest of us!* <https://www.statisticshowto.com/>
- Glossaire illustré du CAUE. (n.d.). CONSEILS D'ARCHITECTURE, D'URBANISME ET DE L'ENVIRONNEMENT. Retrieved October 19, 2021, from <https://www.fncaue.com/glossaire/prospect/>
- Goffman, E. (1963). *Behavior in public places. Notes on the social organization of gatherings*. Free Press.
- Golany, G. S. (1996). Urban design morphology and thermal performance. *Atmospheric Environment*, 30(3), 455–465. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/1352-2310\(95\)00266-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/1352-2310(95)00266-9)
- Gómez-Jacinto, L., & Hombrados-Mendieta, I. (2002). Multiple Effects Of Community And Household Crowding. *Journal of Environmental Psychology*, 22(3), 233–246. <https://doi.org/10.1006/JEVP.2002.0236>
- Grenon, V., Larose, F., & Carignan, I. (2013). Réflexions méthodologiques sur l'étude des représentations sociales : rétrospectives de recherches antérieures. *Phronesis*, 2(2–3), 43–49. <https://doi.org/https://doi.org/10.7202/1018072ar>
- Grimmond, C. S. B., & Oke, T. R. (1999). Aerodynamic Properties of Urban Areas Derived from Analysis of Surface Form. *Journal of Applied Meteorology*, 38(9), 1262–1292. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1999\)038<1262:APOUAD>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1999)038<1262:APOUAD>2.0.CO;2)
- Grosdemouge, V. (2020). *Proposition d'indicateurs de confort thermique et estimation de la température radiante moyenne en milieu urbain tropical. Contribution à la méthode nationale d'évaluation des ÉcoQuartiers (Issue 2020LARE0033)* [Université de la Réunion]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03123710>
- Guan, C. H., Wang, Y., Keith, M., Li, Y., & Cao, G. (2022). Does local planning of fast-growing medium-sized towns lead to higher urban intensity or to sprawl? Cases from Zhejiang Province. *Cities*, 130(January 2021), 103869. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103869>
- Gulyás, Á., Unger, J., & Matzarakis, A. (2006). Assessment of the microclimatic and human comfort conditions in a complex urban environment: Modelling and measurements. *Building and Environment*, 41(12), 1713–1722. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2005.07.001>
- Hall, E. T. (1966). *The hidden dimension*. Doubleday & Co.
- Hamada, S., & Ohta, T. (2010). Seasonal variations in the cooling effect of urban green areas on surrounding urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, 9(1), 15–24. <https://doi.org/10.1016/J.UFUG.2009.10.002>
- Hamel, K. (2005). *la ville compacte: une forme urbaine d'une ville durable en régions arides*. Université de Biskra-Mohamed Khider.

- Handbook, A. (2001). *Fundamentals*. Atlanta, Georgia: American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc.
- Hang, J., & Chen, G. (2022). Experimental study of urban microclimate on scaled street canyons with various aspect ratios. *Urban Climate*, 46, 101299. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.uclim.2022.101299>
- Hassan, H., Sumiyoshi, D., El-Kotory, A., Arima, T., & Ahmed, A. (2016). Measuring people's perception towards Earth-sheltered buildings using photo-questionnaire survey. *Sustainable Cities and Society*, 26, 76–90. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2016.05.005>
- Hattab, S., & Ziane, M. (2003). Le coefficient d'occupation du sol COS et la promotion des techniques modernes de la gestion urbaine -cas de la ville d'alger-. *Courrier Du Savoir*, 4, 29–33.
- Havenith, G., Fiala, D., Błażejczyk, K., Richards, M., Bröde, P., Holmér, I., Rintamaki, H., Benschabat, Y., & Jendritzky, G. (2012). The UTCI-clothing model. *International Journal of Biometeorology*, 56(3), 461–470. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0451-4>
- Hedquist, B. C., & Brazel, A. J. (2014). Seasonal variability of temperatures and outdoor human comfort in Phoenix, Arizona, U.S.A. *Building and Environment*, 72, 377–388. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.11.018>
- Heo, H. K., Lee, D. K., Park, C. Y., & Kim, H. G. (2021). Sky view factor calculation in complex urban geometry with terrestrial LiDAR. *Physical Geography*, 42(4), 374–394. <https://doi.org/10.1080/02723646.2020.1778156>
- Höppe, P. (1999). The physiological equivalent temperature - A universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*, 43(2), 71–75. <https://doi.org/10.1007/s004840050118>
- Huang, E. T. (1982). *Impacts of environmental design on residential crowding* [Portland State University]. http://pdxscholar.library.pdx.edu/open_access_etds
- Huang, J., Mori, S., & Nomura, R. (2019). Territorial Cognition , Behavior , and Space of Residents : A Comparative Study of Territoriality between Open and Gated Housing Blocks ; a Case Study of Changchun , China. *Sustainability*, 11(8), 2332. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su11082332>
- Huft, A. (2001). *Introduction à la climatologie*. De Boeck.
- IAURIF. (2005). Appréhender la densité. *Note Rapide*, 384.
- Izard, J. L., & Guyot, A. (1979). *Architecture bioclimatique*. Parenthèses.
- Jamme, H. T. W., Bahl, D., & Tridib, B. (2018). Between “broken windows” and the “eyes on the street:” walking to school in inner city San Diego. *Journal of Environmental Psychology*, 55, 121–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.01.004>
- Jenks, M. J., Burgess, M. J. R., Acioly, C., Allen, A., Barter, P. A., & Brand, P. (2000). *Compact cities: Sustainable urban forms for developing countries*. Taylor & Francis.
- Jiao, Z.-H., Ren, H., Mu, X., Zhao, J., Wang, T., & Dong, J. (2019). Evaluation of Four Sky View Factor Algorithms Using Digital Surface and Elevation Model Data. *Earth and Space Science*, 6(2), 222–237. <https://doi.org/https://doi.org/10.1029/2018EA000475>
- Jodelet, D. (1984). Réflexions sur le traitement de la notion de représentation sociale en

- psychologie sociale. *Communication. Information Medias Théories*, 6(2), 14–41.
- Jodelet, D. (2003). Représentations sociales : un domaine en expansion. In *Les représentations sociales: Vol. 7* (pp. 45–78). Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.jodel.2003.01.0045>
- Johansson, E. (2006a). *Urban design and outdoor thermal comfort in warm climates– studies in Fez and Colombo*. Lund University.
- Johansson, E. (2006b). Influence of urban geometry on outdoor thermal comfort in a hot dry climate: A study in Fez, Morocco. *Building and Environment*, 41(10), 1326–1338. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.05.022>
- Johansson, E., Thorsson, S., Emmanuel, R., & Krüger, E. (2014). Instruments and methods in outdoor thermal comfort studies - The need for standardization. *Urban Climate*, 10(P2), 346–366. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2013.12.002>
- Jojo, M., Nassopoulos, H., & Colombert, M. (2012). *Projet ADAPTATIO : Simulations effectuées avec le logiciel ENVI-met sur le secteur de Tolbiac Chevaleret*. https://www.eivp-paris.fr/sites/default/files/2018-12/2.2_adaptatio_envimet_vf.pdf
- Kántor, N., & Unger, J. (2011). The most problematic variable in the course of human-biometeorological comfort assessment — the mean radiant temperature. *Central European Journal of Geosciences*, 3(1), 90–100. <https://doi.org/10.2478/s13533-011-0010-x>
- Kazmierczak, A., & Carter, J. (2010). *Adaptation to climate change using green and blue infrastructure. A database of case studies*. University of Manchester.
- Kellekci, Ö. L., & Berköz, L. (2006). Mass Housing: User Satisfaction in Housing and its Environment in Istanbul, Turkey. *European Journal of Housing Policy*, 6(1), 77–99. <https://doi.org/10.1080/14616710600587654>
- Knapp, M. L., Hall, J. A., & Horgan, T. G. (2013). *Nonverbal communication in human interaction*. Cengage Learning.
- Kondo, A., Ueno, M., Kaga, A., & Yamaguchi, K. (2001). The Influence Of Urban Canopy Configuration On Urban Albedo. *Boundary-Layer Meteorology*, 100(2), 225–242. <https://doi.org/10.1023/A:1019243326464>
- Konečni, V. J., Libuser, L., Morton, H., & Ebbesen, E. B. (1975). Effects of a violation of personal space on escape and helping responses. *Journal of Experimental Social Psychology*, 11(3), 288–299. [https://doi.org/10.1016/S0022-1031\(75\)80029-1](https://doi.org/10.1016/S0022-1031(75)80029-1)
- Krüger, E. L. (2021). Applications of the Universal Thermal Climate Index UTCI in Biometeorology. In *Applications of the Universal Thermal Climate Index UTCI in Biometeorology* (Vol. 4). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-76716-7>
- Kumar, P., Kumar, P., Garg, R. K., & Garg, R. (2021). Urban housing: a study on housing environment, residents' satisfaction and happiness. *Open House International*, 46(4), 528–547. <https://doi.org/10.1108/OHI-12-2020-0179>
- La Grange, A., & Yau, Y. (2021). Neighbourhood attachment and satisfaction: a Hong Kong's case study. *Open House International*, 46(1), 96–113. <https://doi.org/10.1108/OHI-04-2020-0009>
- Lahme, E., & Bruse, M. (2003). Microclimatic effects of a small urban park in densely built-up areas: measurements and model simulations. *ICUC5, Lodz*, 5(1), 273–276. <http://www.envi-met.net/documents/papers/park2003.pdf>

- Lai, A., Maing, M., & Ng, E. (2017). Observational studies of mean radiant temperature across different outdoor spaces under shaded conditions in densely built environment. *Building and Environment*, 114, 397–409. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.12.034>
- Landsberg, H. E. (1981). *The Urban Climate*. Elsevier Science.
- Lang, J. (1987). Privacy, Territoriality and Personal Space – Proxemic Theory. In *Creating Architectural Theory: The Role of the Behavioral Sciences in Environmental Design* (pp. 145–156). Van Nostrand Reinhold.
- Langer, E. J., & Saegert, S. (1977). Crowding and cognitive control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 175–182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.35.3.175>
- Larousse. (n.d.). *Oasis*. Le Dictionnaire Larousse en ligne. Retrieved February 2, 2020, from <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/oasis/55333>
- Lavigne, P., Brejon, P., & Fernandez, P. (1998). *Architecture climatique. Une contribution au développement durable* (Edisud, Vol. 1). Edisud.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.
- Le Fort, B., Meuris, C., & Léonard, F. (2012). Densité et densification, proposition d'un lexique pour les tissus urbanisés en Wallonie. *Notes de Recherche, CPDT, Région Wallonne*, 36.
- Lécuyer, R. (1976). Psychosociologie de l'espace. — II. Rapports spatiaux interpersonnels et la notion d' « espace personnel. *L'année Psychologique*, 76(2), 563–596. <https://doi.org/10.3406/psy.1976.28162>
- Lehmann, S. (2019). Understanding and Quantifying Urban Density Toward more Sustainable City Form. In *Modeling and Simulation in Science, Engineering and Technology* (pp. 547–556). Birkhäuser, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12381-9_30
- Lehner, P. N. (1998). *Handbook of ethological methods*. Cambridge University Press.
- Lenzholzer, S., & Brown, R. D. (2016). Post-positivist microclimatic urban design research: A review. *Landscape and Urban Planning*, 153, 111–121. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2016.05.008>
- Lepore, S. J. (2012). Crowding: Effects on Health and Behavior. In *Encyclopedia of Human Behavior* (2nd ed., Vol. 1, Issue December 2012, pp. 638–643). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375000-6.00117-8>
- Leroyer, S. (2006). *Simulations numériques de l'atmosphère urbaine avec le modèle SUBMESO : application a la campagne Clu-Escompte sur l'agglomération de Marseille*. [Université de Nantes]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00128672>
- Levy-Leboyer, C. (1980). *Psychologie et environnement*. PUF.
- Ley, E., Loetscher, C., Seppey, F., & Wenger, F. (2006). *Densifions!* École polytechnique fédérale de Lausanne - EPFL.
- Li, J., Wang, Y., & Xia, Y. (2022). A novel geometric parameter to evaluate the effects of block form on solar radiation towards sustainable urban design. *Sustainable Cities and Society*, 84, 104001. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.104001>
- Li, Y., & Song, Y. (2019). *Optimization of Vegetation Arrangement to Improve Microclimate and Thermal Comfort in an Urban Park*. 7(1), 18–30.

- Lin, P., Gou, Z., Lau, S., & Qin, H. (2017). The Impact of Urban Design Descriptors on Outdoor Thermal Environment: A Literature Review. *Energies*, 10(12), 2151. <https://doi.org/10.3390/en10122151>
- Lorenz, K., Latzke, M., & Salzen, E. (2021). *On Aggression*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003209249>
- Louafi-Bellara, S., & Abdou, S. (2016). Vegetation effects on urban street microclimate and thermal comfort during overheated period under hot and dry climatic conditions. *Journal of New Technology and Materials*, 6(2), 87–94. <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/2507>
- Lu, J., Li, Q., Zeng, L., Chen, J., Liu, G., Li, Y., Li, W., & Huang, K. (2017). A micro-climatic study on cooling effect of an urban park in a hot and humid climate. *Sustainable Cities and Society*, 32, 513–522. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2017.04.017>
- Lynch, K. (1964). *The Image of the City*. MIT Press. https://books.google.dz/books?id=%5C_phRPWsSpAgC
- Mackintosh, E., West, S., & Saegert, S. (1975). TWO STUDIES OF CROWDING IN URBAN PUBLIC SPACES. *Environment and Behavior*, 7(2), 159–184. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177%2F001391657500700203>
- Mahmoud, A. (2018). *La perception de la densité. Une centralité pour Beni Mellal* [Ecole d'architecture de Casablanca]. <https://issuu.com/ayoubmahmoud/docs/77>
- Maignant, G. (2005). Compacité et forme urbaine, une analyse environnementale dans la perspective d'un développement urbain durable. In Université de Lausanne (Ed.), *Actes du colloque Développement urbain durable, gestion des ressources et gouvernance* (pp. 1–17).
- Mansat, P., & Caffet, J.-P. (2007). *La ville dense. Une exposition d'art, d'architecture et d'urbanisme sur la ville en évolution*.
- Marchand, B. (2000). Au-delà de la cellule. Modèles et mythes domestiques dans la seconde partie du vingtième siècle en Suisse. *Cahiers de Théorie*, 4/5, 14–19. <http://infoscience.epfl.ch/record/29365>
- Marchand, B., & Frank, F. (2012). *Densité, vers la complexité d'une notion*.
- Marie, H., Lapray, K., & Musy, M. (2017). *DIAGNOSTIC de la SURCHAUFFE URBAINE* (ADEME).
- Matallah, M. E., Alkama, D., Ahriz, A., & Attia, S. (2020). Assessment of the Outdoor Thermal Comfort in Oases Settlements. *Atmosphere*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/atmos11020185>
- Matzarakis, A., Mayer, H., & Iziomon, M. G. (1999). Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature. *International Journal of Biometeorology*, 43(2), 76–84. <https://doi.org/10.1007/s004840050119>
- McCarthy, D., & Saegert, S. (1978). Residential density, social overload and social withdrawal. *Human Ecology*, 6(3), 253–272.
- McIntyre, D. A. (1980). *Indoor climate / by D.A. McIntyre*. Applied Science Publishers London.
- Mebarki, A.-M. (2021). *UNE CITÉ DE PAIX ET DE POÈTES*. <https://www.liberte-algerie.com/s@mtnqtffr363072>
- Méry, S. (2008). L'utilisation du différenciateur sémantique en sociologie pour appréhender des facteurs agissant sur le choix des pratiques sportives. *Bulletin de Méthodologie Sociologique [En Ligne]*, 98, 40–59. <http://journals.openedition.org/bms/2033>

- Middel, A., Häb, K., Brazel, A. J., Martin, C. A., & Guhathakurta, S. (2014). Impact of urban form and design on mid-afternoon microclimate in Phoenix Local Climate Zones. *Landscape and Urban Planning*, *122*, 16–28. <https://doi.org/10.1016/J.LANDURBPLAN.2013.11.004>
- Milgram, S. (1970). The Experience of Living in Cities. *Science*, *167*(3924), 1461–1468. <http://www.jstor.org/stable/1728966>
- Mills, G. (1997). An urban canopy-layer climate model. *Theoretical and Applied Climatology*, *57*(3–4), 229–244. <https://doi.org/10.1007/BF00863615>
- Miranda, E., Silva, J. B. e, & Costa, A. R. da. (2020). Emergence and Structure of Urban Centralities in a Medium-Sized Historic City: <https://doi.org/10.1177/2158244020930002>, *10*(3). <https://doi.org/10.1177/2158244020930002>
- Mitchell, R. E. (1971). Some social implications of high density housing. *American Sociological Review*, *36*(1), 18–29.
- Moch, A., Bordas, F., & Hermand, D. (1995). Approche psychosociale de la densité. *Les Annales de La Recherche Urbaine*, *67*(1), 119–127. <https://doi.org/10.3406/ARU.1995.1883>
- Moch, A., Bordas, F., & Hermand, D. (1996). Perceived density: how apartment dwellers view their surroundings. *Cybergeo: European Journal of Geography*, *82*. <https://doi.org/10.4000/CYBERGEO.294>
- Moch, A., & Hermand, D. (1992). Rôle de certains facteurs de personnalité en psychologie de l'environnement. *Médecine et hygiène*, *50*(1960), 3386-3389 NP – 3.
- Moser, G. (1992). *Les stress urbains*. Armand Colin.
- Moser, G. (2009a). *Psychologie environnementale. Les relations homme-environnement* (De Boeck).
- Moser, G. (2009b). Quality of life and sustainability: Toward person–environment congruity. *Journal of Environmental Psychology*, *29*(3), 351–357. <https://doi.org/10.1016/J.JENVP.2009.02.002>
- Moser, G., & Weiss, K. (2003). *Espaces de vie : Aspects de la relation homme-environnement*. Armand Colin.
- Mousavinia, S. F., Pourdeihimi, S., & Madani, R. (2019). Housing layout, perceived density and social interactions in gated communities: Mediation role of territoriality. *Sustainable Cities and Society*, *51*, 101699. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101699>
- Musy, M. (2012). L'étude des microclimats urbains: champ de recherche à l'interface entre climatologie, urbanisme et génie-civil. *VertigO-La Revue Électronique En Sciences de l'environnement, Hors-série 12*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.11841>
- Musy, M., Molines, N., Pham, T., Siret, D., & Groleau, D. (2006). *ADEQUA : Aménagement durable d'un quartier élaboration d'une méthodologie d'aide à la décision lors de la réalisation ou de la réhabilitation d'un quartier résidentiel (Rapport final du CERMA)*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4327.0885>
- Nazarian, N., Fan, J., Sin, T., Norford, L., & Kleissl, J. (2017). Predicting outdoor thermal comfort in urban environments: A 3D numerical model for standard effective temperature. *Urban Climate*, *20*, 251–267. <https://doi.org/10.1016/J.UCLIM.2017.04.011>
- Newman, O. (1973). *Defensible Space; Crime Prevention Through Urban Design*. Macmillan

Publishing.

- Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Island Press. <https://books.google.dz/books?id=pjatbiavDZYC>
- Oke, T. R. (1982). The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/qj.49710845502>
- Oke, T. R. (1988). Street design and urban canopy layer climate. *Energy and Buildings*, 11(1–3), 103–113. [https://doi.org/10.1016/0378-7788\(88\)90026-6](https://doi.org/10.1016/0378-7788(88)90026-6)
- Oke, T. R. (2002). *Boundary layer climates*. Routledge.
- Pearlmutter, D., Berliner, P., & Shaviv, E. (2007). *Urban climatology in arid regions: current research in the 1885*(June), 1875–1885. <https://doi.org/10.1002/joc>
- Pearlmutter, D., Bitan, A., & Berliner, P. (1999). Microclimatic analysis of “compact” urban canyons in an arid zone. *Atmospheric Environment*, 33(24), 4143–4150. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(99\)00156-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00156-9)
- Peneau, J.-P. (1996). Des densités aux rugosités. Les modalités instrumentales d’une transposition. *Les Annales de la Recherche Urbaine* n° 67, 1995, 128-134. *Cybergeo: European Journal of Geography [En Ligne]*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/cybergeo.301>
- Peterson, R. A. (1995). Une méta-analyse du coefficient alpha de Cronbach. *Recherche et Applications En Marketing (French Edition)*, 10(2), 75–88. <https://doi.org/10.1177/076737019501000204>
- Petralli, M., Massetti, L., Brandani, G., & Orlandini, S. (2014). Urban planning indicators: useful tools to measure the effect of urbanization and vegetation on summer air temperatures. *International Journal of Climatology*, 34(4), 1236–1244. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/joc.3760>
- Pinson, D. P. D. (2000). L’ “Usager” de la ville. In T. Paquot, M. Lussault, & S. Body-Gendrot (Eds.), *La ville et l’urbain, l’état des savoirs* (pp. 233–243). La Découverte. <https://hal.science/hal-01121309>
- Priyadarsini, R., Hien, W. N., & Wai David, C. K. (2008). Microclimatic modeling of the urban thermal environment of Singapore to mitigate urban heat island. *Solar Energy*, 82(8), 727–745. <https://doi.org/10.1016/J.SOLENER.2008.02.008>
- Proshansky, H. M., Ittelson, W. H., & Rivlin, L. G. (1970). *Environmental Psychology: Man and His Physical Setting*. Holt, Rinehart and Winston.
- Proshansky, H. M., Ittelson, W. H., & Rivlin, L. G. (1972). Freedom of choice and behavior in a physical setting. In J. . Wohlwill & D. . Carson (Eds.), *Environment and the social sciences: Perspectives and applications*. (pp. 29–43). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10045-003>
- Rapoport, A. (1972). *Pour une anthropologie de la maison* (Dunod).
- Rapoport, A. (1975). Toward a redefinition of density. *Environment and Behavior*, 7(2), 133–158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/001391657500700202>
- Rapoport, A. (1977). *Human aspects of urban form: towards a man-environment approach to*

- urban form and design*. Pergamon Press. <http://p5070-www.sciencedirect.com.snd11.arn.dz/book/9780080179742/human-aspects-of-urban-form>
- Rapoport, A. (2000). Theory, Culture and Housing. *Housing, Theory and Society*, 17(4), 145–165. <https://doi.org/10.1080/140360900300108573>
- Ratti, C., Raydan, D., & Steemers, K. (2003). Building form and environmental performance: archetypes, analysis and an arid climate. *Energy and Buildings*, 35(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/S0378-7788\(02\)00079-8](https://doi.org/10.1016/S0378-7788(02)00079-8)
- Robert A, H. (1972). *Non-verbal Communication* (Cambridge). Cambridge University Press.
- Rodgers, W. L. (2015). Density , Crowding , and Satisfaction with the Residential Environment. *Social Indicators Research*, 10(1), 75–102. <http://www.jstor.org/stable/27520998>
- Rodriguez, C. (2015). *Rôles et influences des perceptions de la densité urbaine des acteurs de la ville dans la conduite de projet urbain : les enseignements de la démarche Plana* [Université Pierre Mendès France]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01266789/document>
- Rogers, R. (1999). *Towards an urban renaissance: Final report of the Urban Task Force*. E & FN Spon.
- Rosheidat, A., & Bryan, H. (2010). Optimizing the effect of vegetation for pedestrian thermal comfort and urban heat island mitigation in a hot arid urban environment. *Simbuild (Fourth National Conference of IBPSA-USA)*, 4(1), 230–237. <https://ibpsa-usa.org/index.php/ibpusa/article/download/293/282>
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied*, 80(1), 1–28. <https://doi.org/10.1037/h0092976>
- Roussiau, N., & Bonardi, C. (2001). *Les représentations sociales. État des lieux et perspectives* (Mardaga). Mardaga.
- Rui, L., Buccolieri, R., Gao, Z., Ding, W., & Shen, J. (2018). The Impact of Green Space Layouts on Microclimate and Air Quality in Residential Districts of Nanjing, China. *Forests 2018, Vol. 9, Page 224*, 9(4), 224. <https://doi.org/10.3390/F9040224>
- Salvati, A., & Kolokotroni, M. (2019). Microclimate Data For Building Energy Modelling: Study On ENVI-Met Forcing Data. *Proceedings of Building Simulation 2019: 16th Conference of IBPSA*, 3361–3368. <https://doi.org/https://doi.org/10.26868/25222708.2019.210544>
- Samovar, L. A., Porter, R. E., & McDaniel, E. R. (Eds.). (2012). *Intercultural Communication: A Reader* (13th ed.). Wadsworth.
- Sanchez, X. (1999). Nouvelles méthodologies informatiques pour le traitement d'enquêtes psychosociales appliquées à la ville. *Villes En Parallèle*, 284–299. https://www.persee.fr/doc/vilpa_0242-2794_1999_num_28_1_1286
- Sanguard, L. (2008). *Controverses sur la densité et alternatives de la maison individuelle*. Paris XII.
- Schellenberger, T. (2015). Encadrer la densité et la consommation foncière dans les SCOT et les PLU. Réflexions sur le rôle et la place des normes en droit de l'urbanisme. *Droit et Ville*, N° 78(2), 75–95. <https://doi.org/10.3917/DV.078.0075>
- Schmidt, D. E., Goldman, R. D., & Feimer, N. R. (1979). Perceptions of Crowding: Predicting at the Residence, Neighborhood, and City Levels. *Environment and Behavior*, 11(1), 105–130.

<https://doi.org/10.1177/0013916579111005>

- Schmidt, D. E., & Keating, J. P. (1979). Human crowding and personal control: An integration of the research. *Psychological Bulletin*, 86(4), 680.
- Schwartz, S. (1996). Value priorities and behavior : Applying a theory of integrated value systems. In C. Seligman, J. . Olson, & M. . Zanna (Eds.), *The Psychology of values : The Ontario Symposium* (pp. 1–24). Mahwah, N.J. : Erlbaum.
- Segaud, M. (2010). *Anthropologie de l'espace: Habiter, fonder, distribuer, transformer*. Armand Colin.
- Segaud, M., Brun, J., & Driant, J.-C. (2002). *Dictionnaire de l'habitat et du logement*. Armand Colin.
- Seghirou, B. (2002). *Vers une approche environnementale de l'espace urbain, Influence des règles du prospect sur les formes urbaines en milieux arides et semi arides, Cas de Biskra*. Université de Biskra.
- Sharmin, T., Steemers, K., & Matzarakis, A. (2017). Microclimatic modelling in assessing the impact of urban geometry on urban thermal environment. *Sustainable Cities and Society*, 34, 293–308.
- Shashua Bar, L., Pearlmutter, D., & Erell, E. (2011). The influence of trees and grass on outdoor thermal comfort in a hot arid environment. *International Journal of Climatology*, 31(10), 1498–1506. <https://doi.org/10.1002/joc.2177>
- Shinzato, P., Simon, H., Helena, D., Duarte, S., & Bruse, M. (2019). Calibration process and parametrization of tropical plants using ENVI-met V4 – Sao Paulo case study. *Architectural Science Review*, 62(2), 112–125. <https://doi.org/10.1080/00038628.2018.1563522>
- Shishegar, N. (2013). Street Design and Urban Microclimate: Analyzing the Effects of Street Geometry and Orientation on Airflow and Solar Access in Urban Canyons. *Journal of Clean Energy Technologies*, 52–56.
- Simon, H. (2016). *Modeling urban microclimate : development, implementation and evaluation of new and improved calculation methods for the urban microclimate model ENVI-met* [Johannes Gutenberg-Universität Mainz]. <https://doi.org/http://doi.org/10.25358/openscience-4042>
- Skarbit, N., Stewart, I. D., Unger, J., & Gál, T. (2017). Employing an urban meteorological network to monitor air temperature conditions in the 'local climate zones' of Szeged, Hungary. *International Journal of Climatology*, 37(S1), 582–596. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/joc.5023>
- Smith, R. J., & Knowles, E. S. (1979). Affective and cognitive mediators of reactions to spatial invasions. *Journal of Experimental Social Psychology*, 15(5), 437–452. [https://doi.org/10.1016/0022-1031\(79\)90007-6](https://doi.org/10.1016/0022-1031(79)90007-6)
- Solène, M., & Arantes, L. (2012). Variations des représentations et perceptions d'espaces publics sonores ordinaires selon les formes urbaines. *Cybergeo: European Journal of Geography*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4000/cybergeo.25044>
- Solène, M., & Arantes, L. (2013). Étalement et densité : quels enjeux urbains à l'œuvre dans la conception des formes urbaines ? *Les Cahiers Du Développement Urbain Durable*, 195–217. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00789552>
- Sommer, R. (1969). *Personal Space: The Behavioral Basis of Design*. Prentice-Hall.

- Sommer, R. (2008). *Personal space; Updated, the behavioral basis of design*. Bosko Books.
- Sommer, R., & Iachini, T. (2016). Personal space. *The Curated Reference Collection in Neuroscience and Biobehavioral Psychology*, 15–17. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.05664-9>
- Sriti, L., Belakehal, A., Boussora, K., & Saouli, A. Z. (2002). Le damier colonial de Biskra ou l'histoire de la marginalisation d'un centre ville. *Le Courrier Du Savoir Scientifique et Technique*, 2, 53–60. <http://revues.univ-biskra.dz/index.php/cds/article/view/207>
- Srivanit, M., & Hokao, K. (2013). Evaluating the cooling effects of greening for improving the outdoor thermal environment at an institutional campus in the summer. *Building and Environment*, 66, 158–172. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.04.012>
- Steel, R. G. D., Torrie, J. H., & Dickey, D. A. (1997). *Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach*. McGraw-Hill. <https://books.google.dz/books?id=XBbvAAAAMAAJ>
- Stępień, M., & Dudek, M. (2021). The courtroom as a built environment: On the usefulness of Amos Rapoport's theoretical framework. *Oñati Socio-Legal Series*, 11(6(S)), S228–S253. <https://opo.iisj.net/index.php/osls/article/view/1349>
- Stokols, D. (1976). The experience of crowding in primary and secondary environments. *Environment and Behavior*, 8(1), 49–86.
- Stokols, D., Carolina, N., Hill, C., & Carolina, N. (1972). On the distinction between density and crowding. *Psychological Review*, 79(3), 275–277.
- Sundstrom, E. (1978). Crowding as a sequential process: Review of research on the effects of population density on humans. In A. Baum & Y. M. Epstein (Eds.), *Human response to crowding* (p. 418). John Wiley & Sons. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1572261550185078528>
- Surchat-Vial, N. (2012). *Densités bâties*.
- Surface brute de plancher utile par habitant et emploi | Densité*. (n.d.). Retrieved October 22, 2021, from http://densite.ch/fr/definitions/spbu_habitan_emploi
- Tajfel, H., & Turner, J. C. (2004). The Social Identity Theory of Intergroup Behavior. In *Political psychology: Key readings*. (pp. 276–293). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9780203505984-16>
- Taleb, D., & Abu-Hijleh, B. (2013). Urban heat islands: Potential effect of organic and structured urban configurations on temperature variations in Dubai, UAE. *Renewable Energy*, 50, 747–762. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.renene.2012.07.030>
- Taleghani, M., Kleerekoper, L., Tenpierik, M., & Dobbelsteen, A. Van Den. (2015). Outdoor thermal comfort within five different urban forms in the Netherlands. *Building and Environment*, 83, 65–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.014>
- Tang, W. S., Lee, J. W. Y., Hui, T. W., & Yip, M. K. C. (2019). The “Urban density” question in Hong Kong: From absolute space to social processes. *City, Culture and Society*, 17, 46–53. <https://doi.org/10.1016/J.CCS.2018.10.002>
- Taylor, R. B. (1988). *Human territorial functioning: An empirical, evolutionary perspective on individual and small group territorial cognitions, behaviors, and consequences*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511571237>
- Taylor, R. B., Gottfredson, S. D., & Brower, S. (1984). Block Crime and Fear: Defensible Space, Local Social Ties, and Territorial Functioning. *Journal of Research in Crime and Delinquency*,

- 21(4), 303–331. <https://doi.org/10.1177/0022427884021004003>
- Teller, J. (2021). Regulating urban densification : what factors should be used ? *Buildings and Cities*, 2, 302–317. <https://doi.org/10.5334/bc.123>
- Température et humidité relative*. (n.d.). Retrieved April 3, 2022, from <http://www.astro.ulg.ac.be/~demoulin/humidex.htm>
- Température opérative | Eurabo*. (n.d.). Retrieved April 10, 2022, from <https://www.eurabo.be/fr/lexique/Temperature-operative>
- Ting-Toomey, S., & Chung, L. C. (2011). *Understanding Intercultural Communication* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Tongyun, D., Shihan, D., & Ruoyu, W. (2022). Social Factors and Residential Satisfaction under Urban Renewal Background: A Comparative Case Study in Chongqing, China. *Journal of Urban Planning and Development*, 148(4), 5022030. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000869](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000869)
- Tortel, L. (1999). *Une autre lecture de l'espace public : les apports de la psychologie de l'espace : interventions réalisées sur ce thème lors de l'atelier "perception de l'espace."* <https://core.ac.uk/download/pdf/217699238.pdf>
- Touati, A. (2010). Histoire des discours politiques sur la densité. *Études Foncières*, 145, 24–26. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00583497/>
- Townsend, A. M. (2013). *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. W. Norton & Company. <https://books.google.dz/books?id=PSsGAQAAQBAJ>
- Trancik, R. (1986). *Finding lost space : theories of urban design*. Wiley. <https://search.library.wisc.edu/catalog/999573787802121>
- Tsoka, S. (2011). *Relations entre morphologie urbaine, microclimat et confort des piétons: application au cas des écoquartiers* [Centre Scientifique et Technique du Bâtiment [CSTB], Nantes]. <https://doi.org/https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00762674>
- Tsoka, S., Tsikaloudaki, A., & Theodosiou, T. (2018). Analyzing the ENVI-met microclimate model's performance and assessing cool materials and urban vegetation applications—A review. *Sustainable Cities and Society*, 43, 55–76. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2018.08.009>
- Tveit, M. S., Ode Sang, Å., & Hagerhall, C. M. (2018). Scenic beauty: Visual landscape assessment and human landscape perception. *Environmental Psychology: An Introduction*, 45–54.
- Van der Ryn, S., & Calthorpe, P. (1986). Sustainable Communities - A New Design Synthesis for Cities, Suburbs, and Towns. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 6(4), 393. <https://doi.org/10.1177/027046768600600454>
- van Esch, M. M. E., Looman, R. H. J., & de Bruin-Hordijk, G. J. (2012). The effects of urban and building design parameters on solar access to the urban canyon and the potential for direct passive solar heating strategies. *Energy and Buildings*, 47, 189–200. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2011.11.042>
- VDI_3787. (2008). Environmental meteorology – Methods for the human biometeorological evaluation of climate and air quality for urban and regional planning at regional level. In *Part I: Climate. VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft*.
- Vine, I. (1981). Crowding and stress: 1. Review of variables and theories. *Current Psychological*

- Reviews*, 1(3), 305–323. <https://doi.org/10.1007/BF02684491>
- Vinet, J. (2000). *Contribution à la modélisation thermo-aéraulique du microclimat urbain. Caractérisation de l'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs* [Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00490049>
- Vinsonneau, G. (2000). *Culture et comportement*. Armand Colin.
- Viviere, M. (2015). *Les représentations sociales de la densité dans l'habitat : vers une faubourisation métropolitaine : "Fabrication, appropriation, territorialisation"* [Université de Bordeaux]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01510884>
- Walter, F. (1994). *La suisse urbaine 1750-1950*. Éditions Zoé.
- Wang, Y., Berardi, U., & Akbari, H. (2016). Comparing the effects of urban heat island mitigation strategies for Toronto, Canada. *Energy and Buildings*, 114, 2–19. <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2015.06.046>
- Weather Spark. (n.d.). *Météo habituelle à Biskra Algérie*. <https://fr.weatherspark.com/y/51506/Météo-habituelle-à-Biskra-Algérie>
- Williams, K. (1999). Urban intensification policies in England: problems and contradictions. *Land Use Policy*, 16(3), 167–178. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0264-8377\(99\)00010-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0264-8377(99)00010-1)
- Wohlwill, J. F., & Heft, H. (1987). The Physical Environment and the Development of the Child. In D. Stokols & I. Altman (Eds.), *Handbook of Environmental Psychology* (Vol. 1, pp. 281–328). Wiley.
- Wong, N. H., Kardinal Jusuf, S., Aung La Win, A., Kyaw Thu, H., Syatia Negara, T., & Xuchao, W. (2007). Environmental study of the impact of greenery in an institutional campus in the tropics. *Building and Environment*, 42(8), 2949–2970. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2006.06.004>
- Wood, L., Shannon, T., Bulsara, M., Pikora, T., McCormack, G., & Giles-Corti, B. (2008). The anatomy of the safe and social suburb: An exploratory study of the built environment, social capital and residents' perceptions of safety. *Health & Place*, 14(1), 15–31. <https://doi.org/10.1016/J.HEALTHPLACE.2007.04.004>
- Yahia, M. W., Johansson, E., Thorsson, S., Lindberg, F., & Rasmussen, M. I. (2018). Effect of urban design on microclimate and thermal comfort outdoors in warm-humid Dar es Salaam, Tanzania. *International Journal of Biometeorology*, 62(3), 373–385. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1380-7>
- Yang, X., Zhao, L., Bruse, M., & Meng, Q. (2013). Evaluation of a microclimate model for predicting the thermal behavior of different ground surfaces. *Building and Environment*, 60, 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.11.008>
- Yergeau, E., & Poitier, M. (2013). *SPSS à l'UdeS*. <http://spss.espaceweb.usherbrooke.ca>
- Yin, L., & Wang, Z. (2016). Measuring visual enclosure for street walkability: Using machine learning algorithms and Google Street View imagery. *Applied Geography*, 76, 147–153. <https://doi.org/10.1016/J.APGEOG.2016.09.024>
- Yoshida, H., & Omae, M. (2005). An approach for analysis of urban morphology: methods to derive morphological properties of city blocks by using an urban landscape model and their interpretations. *Computers, Environment and Urban Systems*, 29(2), 223–247.

<https://doi.org/10.1016/J.COMPENVURBSYS.2004.05.008>

- Zekri, E. (2010). *Caractérisation environnementale et comportementale des parcours piétonniers en milieu urbain*. Nantes.
- Zhang, J., Heng, C. K., Malone-Lee, L. C., Hii, D. J. C., Janssen, P., Leung, K. S., & Tan, B. K. (2012). Evaluating environmental implications of density: A comparative case study on the relationship between density, urban block typology and sky exposure. *Automation in Construction*, 22, 90–101. <https://doi.org/10.1016/J.AUTCON.2011.06.011>
- Zucchelli, A. (1984). *Introduction à l'urbanisme opérationnel et à la composition urbaine*. Office des publications universitaires.

Annexes

- *Formulaire de questions français*
- *Formulaire de questions Arabe*

1 Questionnaire Français

UNIVERSITE DE BISKRA
DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

Melle HAMEL Khalissa
Doctorante en Architecture

Bonjour,

Dans le cadre de la préparation de ma thèse de doctorat, je mène une enquête sur la perception des gens de leurs quartiers de résidence. Pour cette raison je vous serai reconnaissante si vous répondez à ce formulaire de questions. Je vous rassure que le traitement des données sera totalement anonyme.

Je vous prie de bien vouloir **répondre à toutes les questions, dans l'ordre et avec la plus grande précision possible.**

Merci par avance pour votre collaboration.

FORMULAIRE DE QUESTIONS

SECTION 1

Dans votre quartier :

1.1. Qu'est-ce qui vous plaît ?

.....
.....

1.2. Qu'est-ce qui ne vous plaît pas ?

.....
.....

1.3. Pouvez-vous qualifier par 3 mots ou adjectifs votre quartier ?

1) 2) 3)

- Veuillez indiquer votre réponse sur l'échelle donnée, en cochant une seule case.

1.4. D'une manière générale, dans votre quartier, comment vous paraît :

a) Le nombre de constructions

Trop de constructions Beaucoup de constructions Convenable Peu de constructions Très peu de constructions

b) Le peuplement

Surpeuplé Peuplé Convenablement peuplé Peu peuplé Très peu peuplé

c) Les rues

Trop larges Larges Convenables Etroites Trop étroites

d) L'ouverture des rues sur l'horizon

Trop ouverte Ouverte Convenable Fermé Trop fermé

e) La hauteur des bâtiments

Très élevée Assez élevée Moyennement élevée Peu élevée Pas du tout élevée

f) L'espacement entre constructions

Très Assez Convenable Réduit Trop réduit

important	important			
g) Le nombre d'habitants				
<input type="checkbox"/> Très important	<input type="checkbox"/> Assez important	<input type="checkbox"/> Convenable	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Très faible
h) L'espace extérieur				
<input type="checkbox"/> Très fermé vers le ciel	<input type="checkbox"/> Fermé vers le ciel	<input type="checkbox"/> Ni ouvert ni fermé	<input type="checkbox"/> Ouvert vers le ciel	<input type="checkbox"/> Très ouvert vers le ciel
<input type="checkbox"/> Très encombré	<input type="checkbox"/> Encombré	<input type="checkbox"/> Ni encombré ni dégagé	<input type="checkbox"/> Dégagé	<input type="checkbox"/> Très dégagé
i) Les arbres dans le quartier				
<input type="checkbox"/> Très nombreux	<input type="checkbox"/> Nombreux	<input type="checkbox"/> Convenables	<input type="checkbox"/> Peu nombreux	<input type="checkbox"/> Très peu nombreux
j) Le nombre de personne par pièce dans votre habitation, est-il :				
<input type="checkbox"/> Très important	<input type="checkbox"/> Important	<input type="checkbox"/> Convenable	<input type="checkbox"/> Peu important	<input type="checkbox"/> Très peu important

- Choisissez une seule case selon votre appréciation

1.5. Lorsque vous êtes dans votre quartier, vous sentez-vous :

	Tout à fait	Plutôt oui	Cela dépend	Plutôt non	Pas du tout
	1	2	3	4	5
- Entassé (être à l'étroit) / دُحَّاسٌ / ضَيْقٌ	<input type="checkbox"/>				
- Comprimé / مَضْغُوطٌ / مَحْضُورٌ	<input type="checkbox"/>				
- Isolé / مَعْرُوزٌ	<input type="checkbox"/>				
- Etouffé / مَخْنُوقٌ / ضَيْقَةُ الرُّوحِ	<input type="checkbox"/>				
- Bien / مَلِيحٌ / رَائِيحٌ	<input type="checkbox"/>				
- Ennuyé / مُقَلِّقٌ، نُجَسٌ بِالْمَلَلِ	<input type="checkbox"/>				
- En sécurité / أَمِنٌ	<input type="checkbox"/>				
- Opressé / مِضْأَيْقٌ، نُجَسٌ بِالْعُمَّةِ	<input type="checkbox"/>				

1.6. Un quartier à forte densité bâtie – où les rues sont étroites et ombragées, et les constructions un peu élevées avec peu d'espacement entre elles-, est-il pour vous une qualité :

- Très positive Assez positive Sans opinion Plutôt négative Très négative

1.7. Qu'évoque le terme de quartier « dense » pour vous ? (Cochez autant que vous voulez)

- Surpopulation Animation Etroitesse
 Insécurité Promiscuité Convivialité
 Hauteur oppressante Manque de propreté Bruit

- | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Etouffement | <input type="checkbox"/> Perte d'intimité | <input type="checkbox"/> Intrusions |
| <input type="checkbox"/> Pollution | <input type="checkbox"/> Problèmes de voisinage | <input type="checkbox"/> Rapports sociaux |
| <input type="checkbox"/> Sécurité | <input type="checkbox"/> Gène olfactive (mauvaises odeurs) | <input type="checkbox"/> Dynamisme |
| <input type="checkbox"/> Rien | Autre :
..... | |

1.8. Classez par ordre de priorité, de 1 à 12, les caractéristiques qui vous paraissent importantes pour rendre agréable votre quartier.

(Mettre 1 pour celles la plus importante jusqu'à 12 pour la moins importante)

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Calme | <input type="radio"/> Aires de jeux pour enfants |
| <input type="radio"/> Propreté | <input type="radio"/> Sécurité |
| <input type="radio"/> Hauteur et espacement adéquat entre constructions | <input type="radio"/> Entretien des espaces extérieurs (éclairage nocturne, sols, mobilier urbain, peinture) |
| <input type="radio"/> Présence d'espace vert | <input type="radio"/> Clôture |
| <input type="radio"/> Animation (commerces, loisirs) | <input type="radio"/> Nombre approprié de population. |
| <input type="radio"/> Proximité par rapport au centre-ville, aux divers équipements, et aux points de desserte en transport collectif. | <input type="radio"/> De meilleures relations de voisinage |

1.9. Dans votre quartier, auriez-vous préféré que :

a) Les bâtiments soient :

- | | | | | |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Beaucoup plus espacés | <input type="checkbox"/> Un peu plus espacés | <input type="checkbox"/> Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> Un peu moins espacés | <input type="checkbox"/> Beaucoup moins espacés |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|

b) La hauteur des bâtiments soit :

- | | | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Beaucoup plus importante | <input type="checkbox"/> Un peu plus importante | <input type="checkbox"/> Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> Un peu moins importante | <input type="checkbox"/> Beaucoup moins importante |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

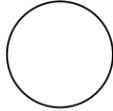
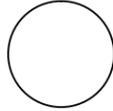
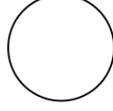
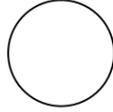
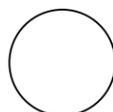
c) Le nombre d'habitants soit :

- | | | | | |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Beaucoup plus important | <input type="checkbox"/> Un peu plus important | <input type="checkbox"/> Ni l'un ni l'autre | <input type="checkbox"/> Un peu moins important | <input type="checkbox"/> Beaucoup moins important |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

1.10. Supposant que vous vivez dans un quartier plein de monde et trop étroit à cause des constructions, voudriez-vous le quitter pour ces raisons ?

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Oui | <input type="checkbox"/> Non | <input type="checkbox"/> Ne sais pas |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|

1.11. Classez les scènes urbaines (A, B, C, D, E) données ci-dessous, de celle qui vous paraît la plus dense (1) à la moins dense (5). [Chacune des scènes est représentés par quatre photos]

	Classement	Scène
Scène A		
Scène B		
Scène C		
Scène D		
Scène E		

SECTION 2

2.1. Quelle est la fréquence avec laquelle vous exercez les activités suivantes « dans votre quartier » ?

a) Faire des achats :

- Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

b) Fréquenter des restaurants, cafés, salons de thé :

- Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

c) Faire une promenade :

- Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

d) Faire une activité de temps libre (activité sportive, artistique ou militante) :

- Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

2.2. En général, peut-on dire que votre quartier est :

- Très fréquenté Assez fréquenté Moyennement fréquenté Peu fréquenté Très peu fréquenté

2.3. Y a-t-il des espaces extérieurs que vous fréquentez souvent dans votre quartier ?

- Oui Non

*******Si votre réponse est « non », passez directement à la question n° 2.8 *******

2.4. Si « oui », pour quelle(s) raison(s) principales fréquentez-vous ces espaces ? [Cochez autant que vous voulez et classez de 1 à plus selon l'intensité de l'exercice]

- Se promener Rencontrer des amies Faire du sport
 Jouer Autre :

2.5. Indiquez pour les trois (3) premières activités les plus exercez, durant quelle saison, quelle journée et quel moment de la journée, vous les exercez. [Remplir le tableau ci-dessous]

Activité	3. Durant quelle période ?		
	Saison	Jour (s) de la semaine	Moment de la journée
1.	<input type="checkbox"/> Toute l'année <input type="checkbox"/> Été <input type="checkbox"/> Automne <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> Printemps	<input type="checkbox"/> Tous les jours <input type="checkbox"/> Le weekend <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après midi <input type="checkbox"/> Soir
2.	<input type="checkbox"/> Toute l'année <input type="checkbox"/> Été <input type="checkbox"/> Automne <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> Printemps	<input type="checkbox"/> Tous les jours <input type="checkbox"/> Le weekend <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après midi <input type="checkbox"/> Soir

3.	<input type="checkbox"/> Toute l'année <input type="checkbox"/> Été <input type="checkbox"/> Automne <input type="checkbox"/> Hiver <input type="checkbox"/> Printemps	<input type="checkbox"/> Tous les jours <input type="checkbox"/> Le weekend <input type="checkbox"/> Autre :	<input type="checkbox"/> Matin <input type="checkbox"/> Après midi <input type="checkbox"/> Soir
---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.6. En quels lieux vous exercez les activités que vous venez de citer ?

1. 2. 3.

2.7. Indiquez avec précision les lieux d'exercice de ces activités sur le plan donné (mettre un cercle et le numéro de l'activité)

2.8. Y a-t-il des espaces qui vous plaisent et que vous ne pouvez pas fréquenter ?

- Oui Non

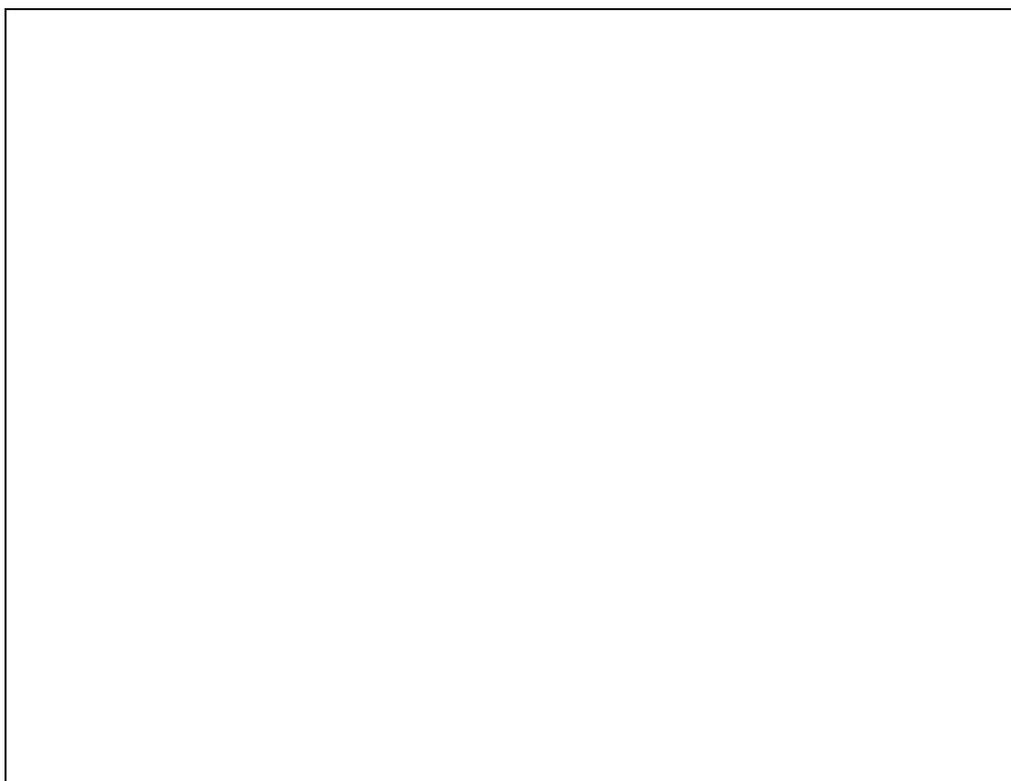
2.9. Si « oui », dites pourquoi, vous ne pouvez pas les fréquenter.

.....

2.10. Mentionnez-les sur le plan donné (s'il y en a) [mettre un triangle].

2.11. Qu'est qui vous plaît dans ces lieux que vous ne pouvez pas fréquenté ?

.....



Section 3

Choisissez une case de 1, à 5 selon votre sensation vis-à-vis des conditions climatiques dans votre quartier.

3.1. D'une façon générale, en été, le quartier vous paraît-il ?

	1	2	3	4	5
a)	<input type="checkbox"/> Très frais	<input type="checkbox"/> Frais	<input type="checkbox"/> Ni frais ni chaud	<input type="checkbox"/> Un peu chaud	<input type="checkbox"/> Très chaud
b)	<input type="checkbox"/> Très ombragé	<input type="checkbox"/> Un peu ombragé	<input type="checkbox"/> Ni ombragé ni ensoleillé	<input type="checkbox"/> Un peu ensoleillé	<input type="checkbox"/> Très ensoleillé
c)	<input type="checkbox"/> Très calme (pas de vent)	<input type="checkbox"/> Calme	<input type="checkbox"/> Ni calme ni venteux	<input type="checkbox"/> Un peu venteux	<input type="checkbox"/> Très venteux (vent fort)
d)	<input type="checkbox"/> Très sec	<input type="checkbox"/> Un peu sec	<input type="checkbox"/> Ni sec ni humide	<input type="checkbox"/> Un peu humide	<input type="checkbox"/> Très humide
e)	<input type="checkbox"/> Très éclairé	<input type="checkbox"/> Eclairé	<input type="checkbox"/> Ni éclairé ni sombre	<input type="checkbox"/> Un peu sombre	<input type="checkbox"/> Très sombre
f)	<input type="checkbox"/> Très aéré	<input type="checkbox"/> Bien aéré	<input type="checkbox"/> Ni aéré ni renfermé	<input type="checkbox"/> Un peu renfermé	<input type="checkbox"/> Très renfermé
g)	<input type="checkbox"/> Très confortable	<input type="checkbox"/> Confortable	<input type="checkbox"/> Ni confortable ni non	<input type="checkbox"/> Peu confortable	<input type="checkbox"/> Pas du tout confortable

3.2. Et en hiver, le quartier vous paraît-il ?

	1	2	3	4	5
a)	<input type="checkbox"/> Très chaudement réconfortant	<input type="checkbox"/> Chaudement réconfortant	<input type="checkbox"/> Ni chaud ni froid	<input type="checkbox"/> Un peu froid	<input type="checkbox"/> Très froid
b)	<input type="checkbox"/> Très ensoleillé	<input type="checkbox"/> Ensoleillé	<input type="checkbox"/> Ni ensoleillé ni non	<input type="checkbox"/> Peu ensoleillé	<input type="checkbox"/> Très peu ensoleillé
c)	<input type="checkbox"/> Très calme (pas de vent)	<input type="checkbox"/> Calme	<input type="checkbox"/> Ni calme ni venteux	<input type="checkbox"/> Un peu venteux	<input type="checkbox"/> Très venteux (vent fort)
d)	<input type="checkbox"/> Très sec	<input type="checkbox"/> Un peu sec	<input type="checkbox"/> Ni sec ni humide	<input type="checkbox"/> Un peu humide	<input type="checkbox"/> Très humide
e)	<input type="checkbox"/> Très éclairé	<input type="checkbox"/> Eclairé	<input type="checkbox"/> Ni éclairé ni sombre	<input type="checkbox"/> Un peu sombre	<input type="checkbox"/> Très sombre
f)	<input type="checkbox"/> Très aéré	<input type="checkbox"/> Bien aéré	<input type="checkbox"/> Ni aéré ni renfermé	<input type="checkbox"/> Un peu renfermé	<input type="checkbox"/> Très renfermé
g)	<input type="checkbox"/> Très confortable	<input type="checkbox"/> Confortable	<input type="checkbox"/> Ni confortable ni non	<input type="checkbox"/> Peu confortable	<input type="checkbox"/> Pas du tout confortable

SECTION 4

- Veuillez indiquer votre réponse, en cochant une seule case.

4.1. Connaissez-vous vos voisins ?

Aucun Quelques-uns Plusieurs La majorité Tous

4.2. Quelle est la fréquence avec laquelle vous rencontrez vos voisins ?

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

- Avec vos voisins :

4.3. Vous-vous dites bonjour

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

4.4. Vous discutez

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

4.5. Vous échangez des visites

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

4.6. Vous vous rendez service

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

4.7. Vous êtes en désaccord / conflit

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

4.8. D'une façon générale, comment jugez-vous vos relations avec vos voisins ?

Très bonnes Assez bonnes ni l'un ni l'autre Plutôt mauvaises Très mauvaises

4.9. Vous arrive-t-il de rencontrer, dans votre quartier, des gens que vous ne connaissez pas ?

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

4.10. Organise-t-on des opérations de nettoyage volontaire de la part des habitants dans votre quartier ?

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

4.11. Avez-vous eu l'occasion de participer à ces opérations ?

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

4.12. Y a-t-il une association des habitants du quartier ? Oui Non

4.13. Si « oui », êtes-vous adhérent de cette association ? Oui Non

SECTION 5

5.1. Considérez-vous votre quartier comme étant :

(Choisissez dans chaque ligne une case de 1, à 5 selon votre appréciation)

	1	2	3	4	5
a)	<input type="checkbox"/> Très approprié à la résidence	<input type="checkbox"/> Approprié à la résidence	<input type="checkbox"/> Ni approprié ni non	<input type="checkbox"/> Non approprié à la résidence	<input type="checkbox"/> Non approprié du tout à la résidence
b)	<input type="checkbox"/> Très vivant	<input type="checkbox"/> Vivant	<input type="checkbox"/> Ni vivant ni inanimé	<input type="checkbox"/> Inanimé	<input type="checkbox"/> Très inanimé
c)	<input type="checkbox"/> Très spacieux	<input type="checkbox"/> Spacieux	<input type="checkbox"/> Ni spacieux ni étroit	<input type="checkbox"/> Etroit	<input type="checkbox"/> Trop étroit
d)	<input type="checkbox"/> Très propre	<input type="checkbox"/> Propre	<input type="checkbox"/> Ni propre ni sale	<input type="checkbox"/> Sale	<input type="checkbox"/> Très sale
e)	<input type="checkbox"/> Très dégradé	<input type="checkbox"/> Dégradé	<input type="checkbox"/> Ni dégradé ni entretenu	<input type="checkbox"/> Bien entretenu	<input type="checkbox"/> Très bien entretenu
f)	<input type="checkbox"/> Très facilement accessible	<input type="checkbox"/> Facilement accessible	<input type="checkbox"/> Moyennement accessible	<input type="checkbox"/> Difficilement accessible	<input type="checkbox"/> Très difficilement accessible
g)	<input type="checkbox"/> Très sûr	<input type="checkbox"/> Sûr	<input type="checkbox"/> Ni sûr ni non	<input type="checkbox"/> Peu sûr	<input type="checkbox"/> Pas sûr
h)	<input type="checkbox"/> Trop fermé	<input type="checkbox"/> Fermé	<input type="checkbox"/> Ni fermé ni ouvert	<input type="checkbox"/> Ouvert	<input type="checkbox"/> Très ouvert
i)	<input type="checkbox"/> Très calme	<input type="checkbox"/> Calme	<input type="checkbox"/> In calme ni bruyant	<input type="checkbox"/> Bruyant	<input type="checkbox"/> Très bruyant
j)	<input type="checkbox"/> Très beau	<input type="checkbox"/> Beau	<input type="checkbox"/> Ni beau ni laid	<input type="checkbox"/> Laid	<input type="checkbox"/> Très laid
a)	<input type="checkbox"/> Très plein	<input type="checkbox"/> Plein	<input type="checkbox"/> Ni plein ni vide	<input type="checkbox"/> Vide	<input type="checkbox"/> Très vide
b)	<input type="checkbox"/> Très triste	<input type="checkbox"/> Triste	<input type="checkbox"/> Ni triste ni gai	<input type="checkbox"/> Gai	<input type="checkbox"/> Très gai
c)	<input type="checkbox"/> Très agréable	<input type="checkbox"/> Agréable	<input type="checkbox"/> Ni agréable ni non	<input type="checkbox"/> Désagréable	<input type="checkbox"/> Très désagréable

Au niveau du quartier

- Veuillez indiquer votre réponse, en cochant la case correspondante.

5.2. Lorsque vous marchez dans votre quartier vous arrive-t-il d'être gênés par :**a) Le bruit**
 Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent
b) Des mauvaises odeurs de toutes sortes
 Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent
c) Des ordures jetées

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

d) Les voitures en stationnement

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

e) L'encombrement dû à la circulation automobile ?

Jamais Rarement Occasionnellement Assez souvent Très souvent

5.3. Donnez votre degré de satisfaction par rapport aux points suivants dans votre quartier :

	Tout à fait satisfait 	Plutôt satisfait 	Indifférent 	Plutôt pas satisfait 	Pas du tout satisfait 
a) Revêtement du sol et des façades, mobilier urbain.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Présence des espaces verts	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Présence des aires de jeu pour enfant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Diversité des commerces	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Desserte en transport collectif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Accessibilité au centre-ville	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Equipements publics	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Loisirs de proximité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Propreté	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Qualité architecturale (esthétique)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k) Sécurité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l) Eclairage nocturne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Au niveau de l'habitation

Complétez les informations suivantes concernant votre habitation:

5.4. Type d'habitat:

Individuel autoconstruit Individuel dans un lotissement Groupement familial de logements superposés Semi collectif Collectif

5.5. Superficie totale :m²

5.6. Nombre total de personnes occupants l'habitation: / Adultes : / Enfants :

5.7. Nombre de pièces dans l'habitation :

5.8. Entrée : Individuelle Commune

5.9. Citez dans l'ordre, les espaces par lesquels vous passez depuis la rue principale, avant d'atteindre l'intérieur de la maison ?

5.17. Si vous avez à quitter votre quartier, ça serait beaucoup plus pour avoir : (indiquez les raisons par ordre d'importance)

- Une habitation individuelle
- Une habitation plus grande (avec plus de pièces)
- Une habitation avec jardin
- Un quartier plus spacieux
- Un meilleur voisinage
- Un quartier plus frais
- Une habitation avec garage
- Un quartier plus sûr
- Un quartier plus propre
- Un quartier avec moins bruit
- Autre :

5.18. Parmi les quartiers que vous fréquentez souvent à Biskra (pour travail, visites, courses ...etc) lequel vous plaît-il le plus ? [Donnez le nom]

.....

5.19. Pourquoi : qu'est-ce que vous appréciez dans ce quartier ?.....

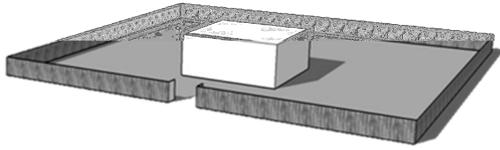
.....
.....
.....

5.20. Parmi les différents types d'habitat suivants, lequel préférez-vous avoir comme lieu de résidence ? (cochez un seul choix)

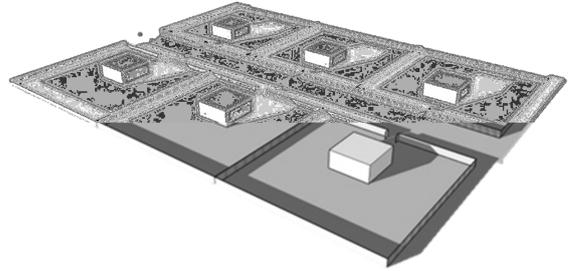
5.21. Pourquoi ?

.....
.....

Type 1 : Individuel isolé



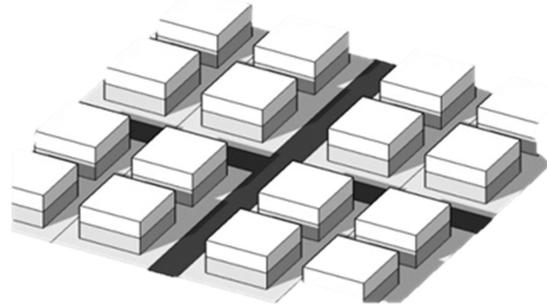
Type 2 : Individuel groupé



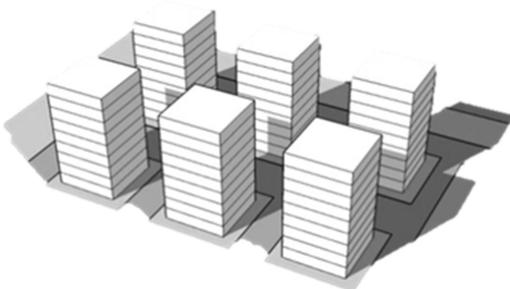
Type 3 : Individuel (lotissement)



Type 4 : semi collectif



Type 5 : collectif (petit ensemble)



Type 6 : collectif (grands ensembles, tours)



Section 6 :

Les informations suivantes ne seront utilisées que pour des analyses de données et ne seront en aucun cas utilisées pour identifier un quelconque répondant.

6.1. Sexe : Masculin Féminin

6.2. Age : ≤29 30-39 40-49 50-59 60-69 ≥70

6.3. Situation familiale : Marié (e) Non marié (e)

6.4. Êtes-vous :

<input type="checkbox"/> Artisan, commerçant, chef d'entreprise	<input type="checkbox"/> Retraité
<input type="checkbox"/> Cadre supérieur, profession libérale	<input type="checkbox"/> Femme au foyer
<input type="checkbox"/> Profession intermédiaire	<input type="checkbox"/> Etudiant / élève
<input type="checkbox"/> Employé	<input type="checkbox"/> En recherche d'emploi
<input type="checkbox"/> Ouvrier, personnel de service	<input type="checkbox"/> Autre :.....

6.5. Niveau d'instruction:

Aucun Ecole coranique Primaire Moyen Secondaire Universitaire

6.6. Si vous êtes universitaire, quel est votre profil ?

6.7. Est-ce que vous : Habitez au quartier Travaillez au quartier Autre :.....

6.8. Si vous habitez au quartier, dans quelle rue ?

.....

6.9.

6.10. Etes-vous : Locataire Propriétaire Vous habitez avec vos parents Autre :.....

6.11. Depuis combien de temps habitez-vous ce quartier ?

< 2ans De 2 à 5 ans Entre 6 et 10 ans Plus de 10 ans Né(e) dans le quartier ou a passé(e) son enfance dans le quartier

6.12. Si vous n'êtes pas né(e) dans ce quartier, où habitez-vous avant ?

Nom du quartier :

6.13. Depuis quand habitez-vous à Biskra ?

Moins de 5 ans De 5 à 10ans De 10 à 20ans Plus de 20 ans

6.14. Si vous habitez ailleurs avant. Notez où.

Wilaya :

Daira :

Commune :.....

« Je vous remercie infiniment pour votre participation à ce questionnaire ».

2 Questionnaire Arabe

جامعة بسكرة
قسم الهندسة المعمارية

الآنسة : هامل خليصة

طالبة دكتوراه

السلام عليكم،

في إطار تحضير أطروحة دكتوراه، أقوم ببحث ميداني بمدينة بسكرة حول رأي المستعملين في أحيائهم السكنية. لهذا السبب، سأكون ممتة لكم إذا أجبتكم عن هذا الاستبيان. و أكد لكم أن معالجة نتائج هذا العمل ستكون من دون ذكر أي أسماء بتاتا. أرجو منكم الاجابة عن كل الأسئلة، بالترتيب المعطى مع تحري الدقة القصوى في إجاباتكم. و في النهاية أشكركم مسبقا على مساهمتكم القيمة.

استمارة استبيان

الجزء الأول

1.1. ما الذي يعجبك في حيك؟

.....

2.1. ما الذي لا يعجبك في حيك؟

.....

3.1. هل تستطيع أن تصف حيك في 3 كلمات أو صفات؟

..... (1) (2) (3)

يرجى اعطاء إجابتك، بوضع علامة واحدة على المربع الملائم.

4.1. بصفة عامة، في حيك، كيف تبدو لك الخصائص الآتية:

(أ) عدد البنايات:

أكثر مما ينبغي كثير مناسب قليل قليل جدا

(ب) المأهولية (عامر)

عامر جدا عامر متوسط خال قليلا خال تماما

(ج) الطرقات :

عريضة جدا عريضة ذات عرض ملائم ضيقة ضيقة جدا

(د) انفتاح الشوارع على الأفق

منفتحة أكثر مما ينبغي منفتحة ذات انفتاح ملائم منغلقة منغلقة جدا

(هـ) ارتفاع المباني

كبير جدا كبير ملائم صغير نوعا ما صغير

(و) التباعد بين البنايات

كبير أكثر مما ينبغي كبير ملائم صغير صغير جدا

(ز) عدد الساكنين به

<input type="checkbox"/> كبير جدا	<input type="checkbox"/> كبير	<input type="checkbox"/> ملائم	<input type="checkbox"/> قليل	<input type="checkbox"/> قليل جدا
(ح) المجالات الخارجية				
<input type="checkbox"/> منغلقة جدا نحو السماء	<input type="checkbox"/> منغلقة نحو السماء	<input type="checkbox"/> لا منغلقة و لا منفتحة	<input type="checkbox"/> منفتحة نحو السماء	<input type="checkbox"/> منفتحة جدا نحو السماء
<input type="checkbox"/> بها عرقلة كثيرة	<input type="checkbox"/> بها عرقلة قليلة	<input type="checkbox"/> لا هذا و لا ذاك	<input type="checkbox"/> سالكة	<input type="checkbox"/> سالكة تماما
(ط) الأشجار في الحي				
<input type="checkbox"/> كثيرة جدا	<input type="checkbox"/> كثيرة	<input type="checkbox"/> عددها مناسب	<input type="checkbox"/> قليلة	<input type="checkbox"/> قليلة جدا
(ي) هل ترى أن عدد الأشخاص في الغرفة الواحدة بمسكنك :				
<input type="checkbox"/> كبير جدا	<input type="checkbox"/> كبير	<input type="checkbox"/> ملائم	<input type="checkbox"/> قليل	<input type="checkbox"/> قليل جدا

- أشطب الخانة الملائمة

5.1. عندما تكون في حيك، هل ينتابك شعور ب:

	تماما	أجل	على حسب	ربما لا	لا على الإطلاق
- الاكتظاظ (الازدحام) نحاس / ضيق	<input type="checkbox"/>				
- الضغط مضغوط / مَحْصُور	<input type="checkbox"/>				
- العزلة مَعزُول	<input type="checkbox"/>				
- الاختناق مَحْنُوق / ضيقة الرُّوح	<input type="checkbox"/>				
- الارتياح مُليح / رايح	<input type="checkbox"/>				
- الملل مُقلِّق	<input type="checkbox"/>				
- الأمان أمن	<input type="checkbox"/>				
- الضيق مضايق، نُحس بِالْعُمَّة	<input type="checkbox"/>				

6.1. حسب رأيك ، هل تجد أن الأحياء ذات الكثافة العمرانية العالية -أي التي تكون الشوارع بها ضيقة و مظلة و المباني مرتفعة نوعا ما و متقاربة-، تشكل ميزة:

<input type="checkbox"/> ايجابية جدا	<input type="checkbox"/> ايجابية الى حد ما	<input type="checkbox"/> لا رأي	<input type="checkbox"/> سلبية	<input type="checkbox"/> سلبية جدا
7.1. ماذا تثير لديك عبارة حي "كثيف": (يمكن الشطب على أكثر من اختيار)				
<input type="checkbox"/> ازدحام سكاني	<input type="checkbox"/> تنشيط	<input type="checkbox"/> ضيق	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> انعدام الأمان	<input type="checkbox"/> اختلاط	<input type="checkbox"/> حيوية	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> ارتفاع ضاغط للمباني	<input type="checkbox"/> انعدام النظافة	<input type="checkbox"/> ضجيج	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> اختناق	<input type="checkbox"/> فقدان الخصوصية	<input type="checkbox"/> تطفل اختراقات	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- التلوث
 الأمن
 لا شيء
 مشاكل الجيرة
 روائح الكريهة
 غير ذلك :
 علاقات اجتماعية
 ديناميكية

8.1. رتب حسب الأولوية، الخصائص التي تبدو لك مهمة لجعل حيك لطيف:

(ضع 1 للخاصية الأكثر أهمية الى 12 الأقل أهمية)

- الهدوء
 النظافة
 الارتفاع و التباعد بين المباني الملائمين
 وجود المساحات الخضراء
 التنشيط (تجارة، ترفيه...)
 القرب من وسائل الراحة الحضرية: وسط المدينة، المرافق العامة، وخدمة النقل العام.
 وجود مجالات لعب للأطفال
 الأمن
 معالجة المساحات الخارجية: أراضي، تأثيث عمراني، اضاءة، طلاء الواجهات.
 سياج
 عدد سكان ملائم
 علاقات جيرة جيدة
 غير ذلك:

9.1. في حيك، هل كنت تفضل أن:

(أ) تكون المباني :

- أكثر تباعدا بكثير
 أكثر تباعدا بقليل
 لا أكثر و لا أقل
 أقل تباعدا بقليل
 أقل تباعدا بكثير

(ب) يكون ارتفاع المباني :

- أكبر بكثير
 أكبر بقليل
 لا أكبر و لا أقل
 أقل بقليل
 أقل بكثير

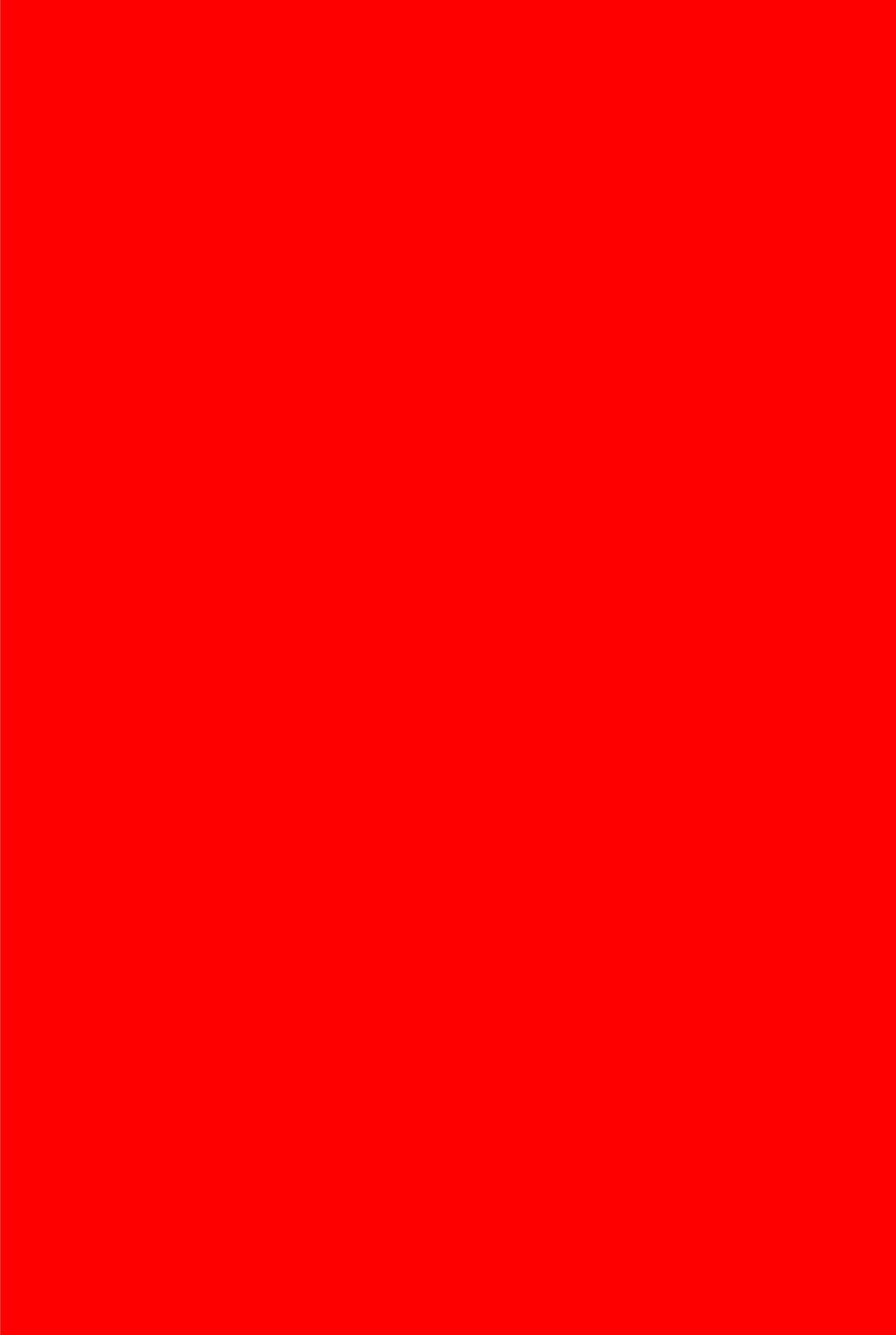
(ج) يكون عدد السكان:

- أكثر بكثير
 أكثر بقليل
 لا أكثر و لا أقل
 أقل بقليل
 أقل بكثير

10.1. افترض لو أن حيك مزدحم بالسكان و ضيق جدا بسبب المباني الموجودة فيه و باستطاعتك مغادرتة، فهل تفعل ذلك؟

- نعم
 لا
 لا أعلم

11.1. رتب المشاهد العمرانية أ، ب، ج، د، هـ الموضحة في الصور الآتية من الأكثر كثافة (1) الى الأقل كثافة (5). [كل واحد من المشاهد ممثل بأربع صور]



الجزء الثاني

1.2. ما هو التردد الذي تمارس به النشاطات الآتية في حيك؟

(أ) التسوق :

أبدا نادرا أحيانا في كثير من الأحيان دائما

(ب) التردد على المطاعم، المقاهي، غرف الشاي الموجودة بالحي :

أبدا نادرا أحيانا في كثير من الأحيان دائما

(ج) القيام بنزهة :

أبدا نادرا أحيانا في كثير من الأحيان دائما

(د) ممارسة نشاطات وقت الفراغ (نشاطات رياضية، فنية، خيرية... الخ) :

أبدا نادرا أحيانا في كثير من الأحيان دائما

2.2. بصفة عامة هل نستطيع القول أن حيك يرتاده الناس :

بشكل كبير جدا بشكل كبير باعتدال قليلا بشكل قليل جدا

3.2. هل هناك مجالات خارجية ترتادها باستمرار في حيك؟ نعم لا

***** إذا كانت اجابتك "لا" فيرجى الانتقال مباشرة للسؤال 8.2. *****

4.2. إذا كانت "نعم" لأي غرض : ما هو النشاط الممارس؟ (رتب من 1 فما فوق حسب كثافة الممارسة)

التنزه لقاء أصدقاء ممارسة الرياضة

اللعب غير ذلك :

5.2. بالنسبة للنشاطات التي ذكرتها، أذكر في أي فصل، في أي يوم و في أي وقت من اليوم تمارسها :

(املأ الجدول المعطى أدناه)

هـ) في أي فترة؟			النشاط
الوقت من اليوم	اليوم من الأسبوع	الفصل	
صباحا <input type="checkbox"/> مساء <input type="checkbox"/> ليلا <input type="checkbox"/>	كل أيام الأسبوع <input type="checkbox"/> عطلة نهاية الأسبوع <input type="checkbox"/> غير ذلك : <input type="checkbox"/>	كل السنة <input type="checkbox"/> الصيف <input type="checkbox"/> الخريف <input type="checkbox"/> الشتاء <input type="checkbox"/> الربيع <input type="checkbox"/>	1.
صباحا <input type="checkbox"/> مساء <input type="checkbox"/> ليلا <input type="checkbox"/>	كل أيام الأسبوع <input type="checkbox"/> عطلة نهاية الأسبوع <input type="checkbox"/> غير ذلك : <input type="checkbox"/>	كل السنة <input type="checkbox"/> الصيف <input type="checkbox"/> الخريف <input type="checkbox"/> الشتاء <input type="checkbox"/> الربيع <input type="checkbox"/>	2.
صباحا <input type="checkbox"/> مساء <input type="checkbox"/> ليلا <input type="checkbox"/>	كل أيام الأسبوع <input type="checkbox"/> عطلة نهاية الأسبوع <input type="checkbox"/> غير ذلك : <input type="checkbox"/>	كل السنة <input type="checkbox"/> الصيف <input type="checkbox"/> الخريف <input type="checkbox"/> الشتاء <input type="checkbox"/> الربيع <input type="checkbox"/>	3.

6.2. في أي أماكن تمارس هذه النشاطات؟

(1) (2) (3)

7.2. حدد بدقة أماكن ممارسة هذه النشاطات على المخطط المعطى (ضع دائرة على المكان مع رقم النشاط)

8.2. هل هناك أماكن تعجبك و لكنك لا تستطيع ارتيادها؟ نعم لا

9.2. إذا كان "نعم" ، أذكر لماذا لا تستطيع ارتياد هذه الأماكن؟

10.2. حددها على المخطط المعطى (ضع علامة مثلث).

11.2. ما الذي يعجبك في هذه الاماكن؟

مخطط الحي

الجزء الثالث

- اختر خانة واحدة من 1 الى 5 للتعبير عن احساسك بالنسبة للأجواء المناخية في حيك.

1.3. كيف يبدو لك الحي في فصل الصيف؟

	5	4	3	2	1
(أ)	ساخن جدا <input type="checkbox"/>	ساخن <input type="checkbox"/>	لا منعش ولا ساخن <input type="checkbox"/>	منعش <input type="checkbox"/>	منعش جدا <input type="checkbox"/>
(ب)	معرض كثيرا للشمس <input type="checkbox"/>	معرض للشمس <input type="checkbox"/>	لا مظلل ولا معرض للشمس <input type="checkbox"/>	مظلل قليلا <input type="checkbox"/>	مظلل جدا <input type="checkbox"/>
(ج)	غير هادئ تماما <input type="checkbox"/>	غير هادئ <input type="checkbox"/>	لا هذا ولا ذلك <input type="checkbox"/>	هادئ <input type="checkbox"/>	هادئ تماما (حركة الهواء منعمة) <input type="checkbox"/>
(د)	جاف جدا <input type="checkbox"/>	جاف <input type="checkbox"/>	لا رطب ولا جاف <input type="checkbox"/>	رطب <input type="checkbox"/>	رطب جدا <input type="checkbox"/>
(هـ)	مظلم <input type="checkbox"/>	مظلم قليلا <input type="checkbox"/>	لا مضيء ولا مظلم <input type="checkbox"/>	مضيء <input type="checkbox"/>	مضيء جدا <input type="checkbox"/>
(و)	غير مهوى اطلاقا <input type="checkbox"/>	غير مهوى <input type="checkbox"/>	لا مهوى ولا غير مهوى <input type="checkbox"/>	مهوى قليلا <input type="checkbox"/>	مهوى جدا <input type="checkbox"/>
(ز)	غير مريح اطلاقا <input type="checkbox"/>	غير مريح <input type="checkbox"/>	لا مريح ولا غير مريح <input type="checkbox"/>	مريح <input type="checkbox"/>	مريح جدا <input type="checkbox"/>

2.3. كيف يبدو لك الحي في فصل الشتاء؟

	5	4	3	2	1
(أ)	بارد جدا <input type="checkbox"/>	بارد <input type="checkbox"/>	لا دافئ ولا بارد <input type="checkbox"/>	دافئ <input type="checkbox"/>	دافئ جدا <input type="checkbox"/>
(ب)	غير مشمس بتاتا <input type="checkbox"/>	غير مشمس <input type="checkbox"/>	لا مشمس ولا غير مشمس <input type="checkbox"/>	شمس قليلا <input type="checkbox"/>	شمس جيدا <input type="checkbox"/>
(ج)	عاصف كثيرا (رياح شديدة) <input type="checkbox"/>	عاصف قليلا <input type="checkbox"/>	لا هادئ ولا عاصف <input type="checkbox"/>	هادئ <input type="checkbox"/>	هادئ تماما (حركة الهواء منعمة) <input type="checkbox"/>
(د)	جاف جدا <input type="checkbox"/>	جاف <input type="checkbox"/>	لا رطب ولا جاف <input type="checkbox"/>	رطب <input type="checkbox"/>	رطب جدا <input type="checkbox"/>
(هـ)	مظلم <input type="checkbox"/>	مظلم قليلا <input type="checkbox"/>	لا مضيء ولا مظلم <input type="checkbox"/>	مضيء <input type="checkbox"/>	مضيء جدا <input type="checkbox"/>
(و)	غير مهوى تماما <input type="checkbox"/>	غير مهوى <input type="checkbox"/>	لا مهوى ولا غير مهوى <input type="checkbox"/>	مهوى جيدا <input type="checkbox"/>	مهوى كثيرا <input type="checkbox"/>
(ز)	غير مريح بتاتا <input type="checkbox"/>	غير مريح <input type="checkbox"/>	لا مريح ولا غير مريح <input type="checkbox"/>	مريح <input type="checkbox"/>	مريح جدا <input type="checkbox"/>

الجزء الرابع

- حدد إجابتك بالشطب على الخانة الملائمة

1.4. هل تعرف جيرانك؟

لا أحد البعض منهم العديد منهم أغلبيتهم كلهم

2.4. ما هو التردد الذي تلتقي به جيرانك؟

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

- مع جيرانك :

3.4. هل تتبادل التحية

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

4.4. هل تتجاذب أطراف الحديث:

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

5.4. هل تتبادل الزيارات

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

6.4. هل تساعدون بعضكم بعضا

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

7.4. هل أنت على خلاف / صراع معهم

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

8.4. بصفة عامة، كيف تقيم علاقاتك بجيرانك؟

جيدة جدا جيدة لا هذا و لا ذاك سيئة سيئة جدا

9.4. هل يحدث أن تلتقي في حيك بأشخاص لا تعرفهم؟

باستمرار في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

10.4. هل تنظم بحيكم حملات تنظيفية تطوعية من قبل سكان الحي؟

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

11.4. هل كانت لديك فرصة المشاركة في هذه الحملات؟

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

12.4. هل هناك جمعية لسكان الحي؟

لا نعم

13.4. إذا كان "نعم" فهل أنت عضو في هذه الجمعية؟

لا نعم

الجزء الخامس

- اختر خانة واحدة من 1، الى 5 حسب تقديرك.
1.5. هل تعتبر أن حيك :

5	4	3	2	1	
<input type="checkbox"/> ضيق جدا	<input type="checkbox"/> ضيق	<input type="checkbox"/> لا واسع و لا ضيق	<input type="checkbox"/> واسع	<input type="checkbox"/> واسع جدا	(أ)
<input type="checkbox"/> غير حيوي اطلاقا	<input type="checkbox"/> غير حيوي	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> حيوي قليلا	<input type="checkbox"/> حيوي جدا	(ب)
<input type="checkbox"/> غير ملائم اطلاقا للسكن	<input type="checkbox"/> غير ملائم للسكن	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> ملائم قليلا للسكن	<input type="checkbox"/> ملائم جدا للسكن	(ج)
<input type="checkbox"/> غير نظيف اطلاقا	<input type="checkbox"/> غير نظيف	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> نظيف	<input type="checkbox"/> نظيف جدا	(د)
<input type="checkbox"/> غير مهمل اطلاقا	<input type="checkbox"/> غير مهمل	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> مهمل	<input type="checkbox"/> مهمل جدا	(هـ)
<input type="checkbox"/> الوصول اليه صعب جدا	<input type="checkbox"/> يصعب الوصول اليه	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> يمكن بلوغه بسهولة	<input type="checkbox"/> يمكن بلوغه بسهولة جدا	(و)
<input type="checkbox"/> غير آمن اطلاقا	<input type="checkbox"/> غير آمن	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> آمن	<input type="checkbox"/> آمن جدا	(ز)
<input type="checkbox"/> مفتوح جدا	<input type="checkbox"/> مفتوح	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> مغلق	<input type="checkbox"/> مغلق جدا	(ح)
<input type="checkbox"/> صاحب جدا	<input type="checkbox"/> صاحب (غير هادئ)	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> هادئ	<input type="checkbox"/> هادئ جدا	(ط)
<input type="checkbox"/> قبيح جدا	<input type="checkbox"/> قبيح	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> جميل	<input type="checkbox"/> جميل جدا	(ي)
<input type="checkbox"/> فارغ جدا	<input type="checkbox"/> فارغ	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> مملوء	<input type="checkbox"/> مملوء جدا	(ك)
<input type="checkbox"/> مبهج جدا	<input type="checkbox"/> مبهج	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> كئيب	<input type="checkbox"/> كئيب جدا	(ل)
<input type="checkbox"/> غير لطيف اطلاقا	<input type="checkbox"/> غير لطيف	<input type="checkbox"/> لا هذا ولا ذاك	<input type="checkbox"/> لطيف	<input type="checkbox"/> لطيف جدا	(م)

على مستوى الحي

2.5. عندما تسير في حيك ، هل يحدث أن تنزعج من :

أ) الضجيج	<input type="checkbox"/> دائما	<input type="checkbox"/> في كثير من الأحيان	<input type="checkbox"/> أحيانا	<input type="checkbox"/> نادرا	<input type="checkbox"/> ابدا
ب) الروائح (من جميع الأنواع)	<input type="checkbox"/> دائما	<input type="checkbox"/> في كثير من الأحيان	<input type="checkbox"/> أحيانا	<input type="checkbox"/> نادرا	<input type="checkbox"/> ابدا
ج) القمامة المرمية	<input type="checkbox"/> دائما	<input type="checkbox"/> في كثير من الأحيان	<input type="checkbox"/> أحيانا	<input type="checkbox"/> نادرا	<input type="checkbox"/> ابدا
د) السيارات المركونة (المتوقفة)	<input type="checkbox"/> دائما	<input type="checkbox"/> في كثير من الأحيان	<input type="checkbox"/> أحيانا	<input type="checkbox"/> نادرا	<input type="checkbox"/> ابدا
هـ) العرقلة الناتجة عن حركة السيارات	<input type="checkbox"/> دائما	<input type="checkbox"/> في كثير من الأحيان	<input type="checkbox"/> أحيانا	<input type="checkbox"/> نادرا	<input type="checkbox"/> ابدا

3.5. قيم مستوى رضاك بالنسبة للنقاط الآتية في حيك.

راض تماما (كليا)	راض إلى حد ما	غير مبال	غير راض إلى حد ما	غير راض على الإطلاق	
					
<input type="checkbox"/>	أ) معالجة المجالات الخارجية : أرضيات، واجهات، تأثيث عمراني.				
<input type="checkbox"/>	ب) وجود المساحات الخضراء				
<input type="checkbox"/>	ج) وجود أماكن لعب للأطفال				
<input type="checkbox"/>	د) تنوع التجارة				
<input type="checkbox"/>	هـ) خدمة النقل العام				
<input type="checkbox"/>	و) سهولة الوصول الى مركز المدينة				
<input type="checkbox"/>	ز) توفر المرافق العامة				
<input type="checkbox"/>	ح) التسلية الجوارية				
<input type="checkbox"/>	ط) النظافة				
<input type="checkbox"/>	ي) الناحية المعمارية (الجمالية)				
<input type="checkbox"/>	ك) الأمن				
<input type="checkbox"/>	ل) الإضاءة الليلية				

على مستوى المسكن

- أكمل المعلومات التالية حول مسكنك الخاص :

4.5. نوع السكن

<input type="checkbox"/> مسكن فردي ذاتي البناء	<input type="checkbox"/> مسكن فردي في تجزئة	<input type="checkbox"/> مسكن يجمع عدة عائلات ذات قرابة (مثال: اخوة أو أبناء)	<input type="checkbox"/> سكن نصف جماعي	<input type="checkbox"/> سكن جماعي
------------------------------------------------	---------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	------------------------------------

5.5. المساحة الكلية للمسكن :.....م²

6.5. العدد الكلي للأفراد بالمسكن : /بالغين : / أطفال :

7.5. العدد الكلي للغرف بالمسكن :غرفة (مع احتساب غرفة المعيشة و غرفة الاستقبال)

8.5. المدخل : فردي مشترك

9.5. أذكر بالترتيب المجالات التي تمر بها ابتداء من الشارع الرئيسي، قبل أن تصل الى داخل المنزل؟

فناء مشترك ممر ممر محدود فناء خاص حديقة خاصة
 فيرندا بئر سلم مدخل (سقيفة، و لا أي مجال غير ذلك:

10.5. ما هي المجالات الخارجية المغطاة و غير المغطاة التي يحتويها مسكنك؟

فيرندا (véranda) فناء (cour) فناء داخلي (patio) شرفة (balcon)
 مجفف (séchoir) سطح (terrasse) و لا أي مجال غير ذلك:
 (accessible)

11.5. هل هذه المجالات مستغلة على العموم؟

دائما في كثير من الأحيان أحيانا نادرا ابدا

12.5. في مسكنك، هل أنت راض عن الخصائص الآتية ؟

راض تماما (كليا)	راض إلى حد ما	غير مبال	غير راض إلى حد ما	غير راض على الإطلاق	
					
<input type="checkbox"/>	أ) مساحته الكلية				
<input type="checkbox"/>	ب) عدد الغرف				
<input type="checkbox"/>	ج) الإطلالة على الخارج				
<input type="checkbox"/>	د) العزل ضد الضجيج الآتي من الشارع				
<input type="checkbox"/>	هـ) العزل ضد ضجيج الجيران				
<input type="checkbox"/>	و) المجالات الجوارية				
<input type="checkbox"/>	ز) مواقف السيارات				

13.5. بشكل عام هل أنت راض عن مسكنك؟

راض تماما راض إلى حد ما غير مبال غير راض إلى حد ما غير راض على الإطلاق

14.5. خلاصة القول هل أنت راض بصفة عامة عن إطارك المعيشي ككل ؟

راض تماما راض إلى حد ما غير مبال غير راض إلى حد ما غير راض على الإطلاق

15.5. بالنسبة إليك ، هل هناك علاقة بين جودة الاطار المعيشي في حيك و شكل المباني الموجودة به ؟

نعم لا بدون رأي

16.5. لماذا ؟

17.5. افترض أنك ستترك حيك، فهل ذلك سيكون من أجل الإقامة ب: (إذا كان أكثر من سبب، فأذكرها بالترتيب حسب الأهمية)

- مسكن فردي مسكن أوسع بعدد غرف أكثر مسكن بحديقة
 حي أوسع حي به جيرة أفضل حي الجو به لطيف
 مسكن بمرآب حي أكثر أمان حي أكثر نظافة
 حي أقل ضجيج غير ذلك :

18.5. من بين الأحياء التي تترادها في مدينة بسكرة (لأجل العمل ، التسوق ... إلخ)، أيها يعجبك أكثر ؟

اسم الحي :

19.5. لماذا؟ ما الذي يعجبك في هذا الحي؟.....

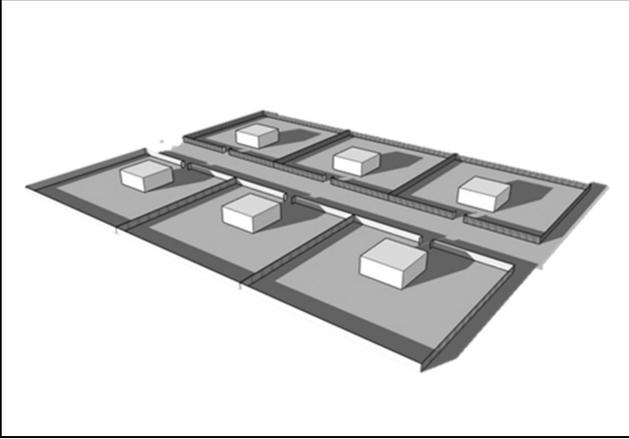
.....

20.5. من بين أشكال السكن الآتية، أيها تفضل أن يكون مكان سكنك؟ (أشطب على اختيار واحد فقط)

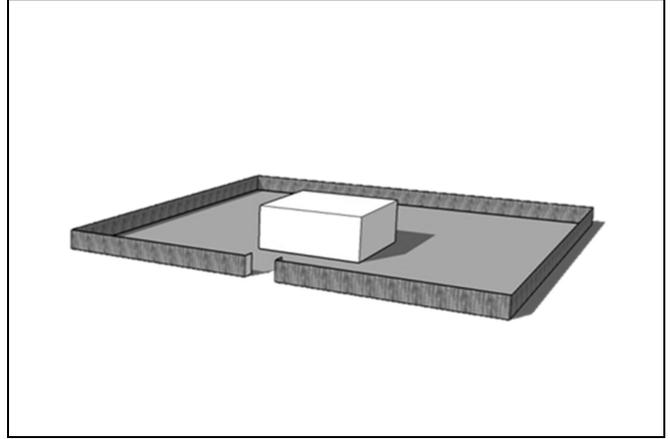
21.5. لماذا اخترت هذا النوع بالتحديد؟.....

.....

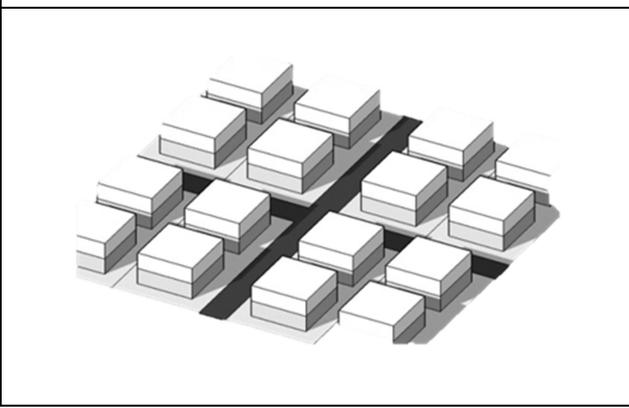
النوع الثاني : مساكن فردية متجمعة



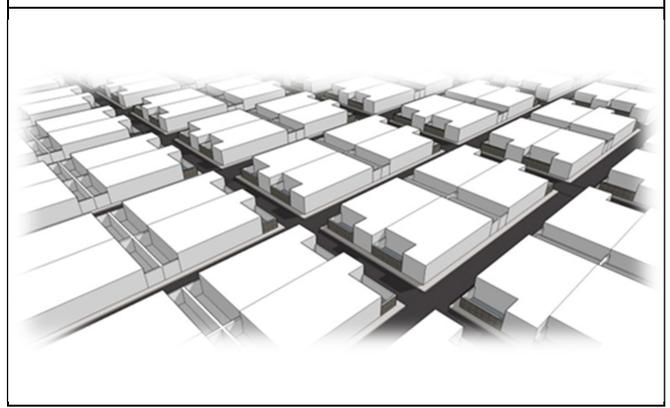
النوع الأول : مسكن فردي منعزل



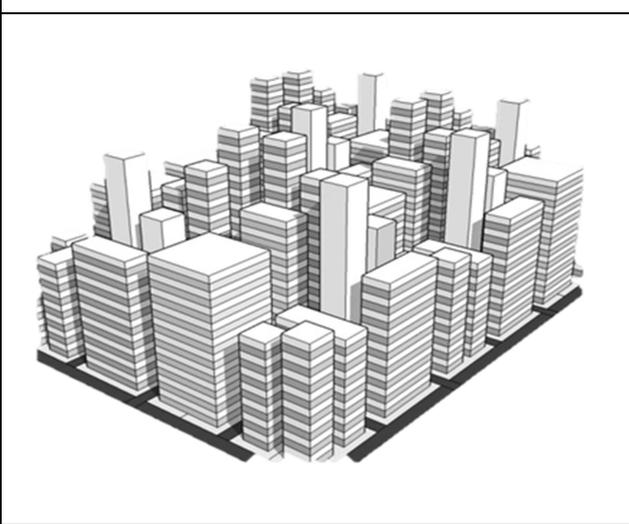
النوع الرابع : مساكن نصف جماعية



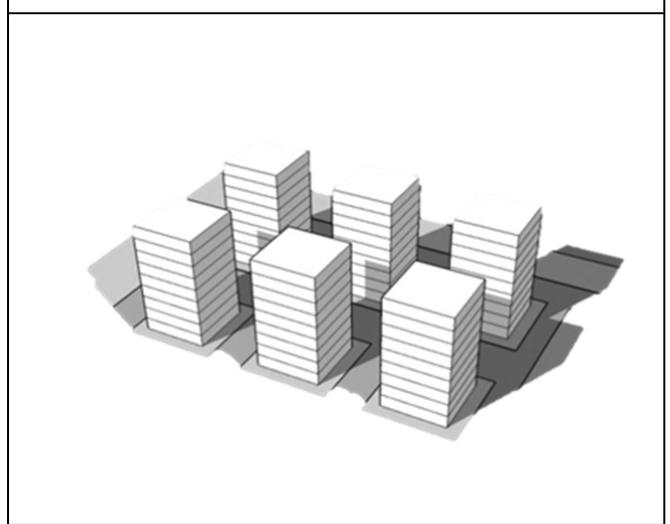
النوع الثالث : مساكن فردية في تجزئة



النوع السادس : سكن جماعي (تجمع كبير، أبراج)



النوع الخامس : سكن جماعي (تجمع صغير)



الجزء السادس

1.6. الجنس: ذكر أنثى

2.6. السن: 29 ≥ 39-30 49-40 59-50 69-60 70 ≤

3.6. الوضعية الاجتماعية: متزوج غير متزوج

4.6. هل أنت: حرفي، صاحب متجر، مدير شركة امرأة مأكنة بالبيت إطار سامي، أو تمارس مهنة حرة طالب/ تلميذ مهنة متوسطة تبحث عن عمل عامل، موظف خدمة غير ذلك : متقاعد

5.6. المستوى الدراسي: لا شيء مدرسة قرآنية ابتدائي متوسط ثانوي جامعي

6.6. إذا كنت جامعيًا، فما هو تخصصك؟

7.6. هل أنت مقيم في الحي تعمل بالحي غير ذلك:

8.6. إذا كنت تقيم بالحي، ففي أي شارع؟

9.6. هل أنت : مستأجر مالك تقيم مع والديك غير ذلك:

10.6. منذ متى تسكن بهذا الحي: أقل من سنتين من 2 إلى 5 سنوات بين 6 و 10 سنوات أكثر من 10 سنوات مولود بالحي أو قضيت طفولتك به

11.6. إذا لم تكن مولودًا بهذا الحي، ففي أي حي كنت تقيم من قبل؟ اسم الحي:

12.6. منذ متى تقيم بمدينة بسكرة؟ أقل من 5 سنوات من 5 إلى 10 سنوات من 10 إلى 20 سنة أكثر من 20 سنة

13.6. إذا كنت تقطن بمكان آخر من قبل فاذكر أين. الولاية : الدائرة : البلدية :

"أشكركم جزيل الشكر على مشاركتكم في هذا الاستبيان"

3 Termes équivalents en arabe dialectique

الرجاء اعطاء الكلمات المكافئة بالعامية للمصطلحات المعطاة بالعربية و الفرنسية

<u>فرنسية</u>	<u>عربية</u>	<u>عامية</u>
Oppressant	مضايق (مثلا: عند الحديث عن الارتفاع الكبير للبنائيات)	.....
Surpeuplé	مكتظ (سكانيا)	.....
Entassé (être à l'étroit)	مزدحم عندما يكون عدد الاشخاص كبير في مجال معين	.....
Comprimé	مضغوط عندما نكون داخل مجال ضيق جدا	.....
Etouffé	مخنوق	.....
Fermé vers le ciel	منغلق نحو السماء	.....
Encombré	فيه عرقلة (عند الحديث عن مجال)	.....
Dégagé	مفتوح، ليس به عرقلة (عند الحديث عن مجال)	.....
Densité urbaine	كثافة عمرانية	.....
Vivant	نابض بالحركة	.....